





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





Presentació

El futur del model energètic és, sens dubte, un dels reptes més importants als quals s'haurà d'enfrontar la humanitat en les properes dècades.

El model actual de desenvolupament que predomina a la nostra societat, de creixement continu i que es basa en el consum d'energia, no es pot mantenir indefinidament. L'esgotament progressiu dels combustibles fòssils, la manca d'alternatives a curt termini i l'impacte ambiental que provoquen, obliguen a fer un canvi de rumb vers un model nou basat en el desenvolupament sostenible.

Vivim temps de transició i l'època de l'energia barata ha passat a la història. Els poders públics tenim la responsabilitat d'orientar els objectius a llarg termini com a país, i d'aplicar els recursos públics en la direcció apropiada. Això vol dir adequar les estructures energètiques de subministrament, i incidir i donar senyals a la demanda per orientar-la cap a un nou escenari amb canvis profunds en el model de consum.

En aquest sentit, el Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015, aprovat pel Govern l'11 d'octubre de 2005, ha de ser la guia que marqui

l'actuació de l'Administració pública catalana i l'orientació energètica del país en els propers anys i, alhora, una crida a la responsabilitat col·lectiva de la nostra societat per a fer front als reptes energètics del futur.

Per això, el Pla de l'energia, recollint els acords del Pacte del Tinell, fixa una estratègia energètica compromesa amb el desenvolupament sostenible, amb l'objectiu d'avançar-se a les problemàtiques que s'acosten —derivades de l'actual model energètic— i convertir aquesta amenaça en una oportunitat de millora de la competitivitat de les empreses i del benestar dels ciutadans de Catalunya.

D'acord amb aquest objectiu, el Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015 s'ha elaborat sobre la base de cinc eixos estratègics que han de fer possible la transició cap a un model energètic més sostenible: fomentar l'estalvi i l'eficiència energètica; impulsar les fonts energètiques renovables; desenvolupar les infraestructures energètiques necessàries per assegurar el subministrament i diversificar les fonts d'energia; donar suport a la investigació, al desenvolupament i a la innovació tecnològica en l'àmbit energètic; i augmentar la consciència social i millorar el coneixement sobre la problemàtica energètica.

Per a desenvolupar aquests eixos estratègics que planteja el Pla de l'energia caldrà reformular el nostre model energètic actual i implantar en la nostra societat una nova cultura energètica basada en un consum eficient. Però aquests objectius no només són responsabilitat de les administracions públiques, sinó de tota la societat catalana, especialment d'aquells col·lectius amb més capacitat d'influència sobre l'opinió pública i amb els quals compartim la preocupació per la sostenibilitat del nostre model energètic.

Finalment, voldria aprofitar l'avinentesa per agrair al meu predecessor en el càrrec, el conseller Josep Maria Rañé, sota la direcció del qual es va dur a terme aquest Pla de l'energia, l'impuls i la il·lusió posada en el projecte.

Jordi Valls i Riera

Conseller de Treball i Indústria

Index

1. Resum executiu 19

1.1. Per què un pla de l'energia?	20
1.2. La problemàtica energètica en l'horitzó 2030.....	21
1.3. La capacitat d'intervenció des de Catalunya.....	24
1.4. Cap a una nova consciència de l'energia.....	26
1.5. Missió i eixos principals de treball.....	29
1.6. Una estratègia d'eficiència molt ambiciosa.....	30
1.7. Les infraestructures necessàries per a complir els objectius i com a resposta de la voluntat política.....	33
1.8. Un gran impuls a les energies renovables	39
1.9. La recerca, un dels principals eixos d'actuació.....	41
1.10. Execució i seguiment del Pla de l'energia.....	43
1.11. Inversions associades al Pla de l'energia	44

2. Introducció 47

2.1. Les motivacions per a revisar el Pla	48
2.2. Competències de la Generalitat de Catalunya en l'àmbit energètic.....	52
2.3. Context energètic actual.....	52
2.3.1. Context internacional	53
2.3.2. Context europeu.....	58
2.3.3. Context estatal	70
2.4. Estructura del Pla	72
2.5. Execució del Pla.....	73
2.6. Inversions associades al Pla de l'energia	75
2.6.1. Inversions induïdes pel Pla de l'energia.....	75
2.6.2. Recursos públics necessaris	76

3. Plantejaments generals de la política energètica de Catalunya 79

3.1. Prospectiva estratègica de l'energia en l'horitzó del 203080

- 3.1.1. L'actual situació energètica mundial80
- 3.1.2. L'escenari tendencial mundial82
 - 3.1.2.1. Les fonts energètiques.....82
 - 3.1.2.2. Els formats i la demanda.....85
- 3.1.3. L'escenari de crisi.....86
- 3.1.4. Les disfuncions socioeconòmiques i ambientals al món.....91
- 3.1.5. L'opció sostenibilista.....95
 - 3.1.5.1. La sostenibilitat com a alternativa real95
 - 3.1.5.2. El valor del Protocol de Kyoto98
- 3.1.6. El sistema energètic català el 203099
 - 3.1.6.1. La capacitat d'intervenció des de Catalunya99
 - 3.1.6.2. La transició cap a un escenari sostenible100

3.2. Cap a una nova consciència de l'energia.....103

3.3. Grans eixos de la política energètica catalana105

- 3.3.1. Fer augmentar la consciència social i millorar la formació envers la problemàtica energètica106
- 3.3.2. Garantir el subministrament.....107
- 3.3.3. Fomentar l'estalvi i l'eficiència energètica108
- 3.3.4. Impulsar les fonts d'energia renovables114
- 3.3.5. Recolzar la R+D i la innovació tecnològica en l'àmbit energètic118

4. Previsions energètiques de Catalunya en l'horitzó dels anys 2010-2015 123

4.1. Metodologia124

- 4.1.1. Aspectes generals.....124
- 4.1.2. Característiques generals del model de previsió utilitzat125

4.2. Escenaris del Pla de l'energia de Catalunya126

- 4.2.1. Marc econòmic.....130
- 4.2.2. Marc social131
- 4.2.3. Preus dels productes energètics.....134
- 4.2.4. Política energètica europea i espanyola135
- 4.2.5. Perspectives de desenvolupament tecnològic.....136
- 4.2.6. Altres aspectes a considerar136

4.3. Anàlisi de previsió de la demanda energètica dels diferents sectors.....137

- 4.3.1. Introducció.....137
- 4.3.2. Anàlisi de previsió dels sectors consumidors finals.....137

4.3.2.1. Anàlisi territorial	138
4.3.2.2. Anàlisi de substitucions de vectors energètics.....	139
4.3.2.3. Anàlisi sectorial	139
4.3.3. Anàlisi de previsió del sector energètic	142

4.4. Resultats de la previsió	145
4.4.1. Introducció.....	145
4.4.2. Consum final d'energia	146
4.4.3. Usos no energètics.....	159
4.4.4. Consums propis del sector energètic	161
4.4.5. Pèrdues en el transport i la distribució d'energia.....	162
4.4.6. Transformació de l'energia.....	163
4.4.6.1. Centrals elèctriques	163
4.4.6.2. Refineries i plantes d'olefines	174
4.4.7. Consum d'energia primària.....	175
4.4.8. Producció d'energia primària i saldo importació-exportació.....	180
4.4.9. Diagrames de fluxos d'energia a Catalunya	185
4.4.10. Anàlisi d'emissions contaminants	189

5. Pla d'energies renovables 195

5.1. Introducció	197
5.1.1. Les energies renovables: una opció estratègica de futur	197
5.1.2. Marc normatiu de les energies renovables i situació en l'àmbit europeu.....	199
5.1.3. Sistemes de suport a l'electricitat d'origen renovable a la Unió Europea	203
5.1.4. Resum dels resultats globals del Pla en l'àmbit de les energies renovables	208

5.2. Energia Solar	211
5.2.1. Introducció.....	211
5.2.2. Situació actual del mercat de l'energia solar a Catalunya i perspectives de futur.....	212
5.2.3. Barreres principals a l'aprofitament solar	214
5.2.4. Propostes d'actuacions en l'àmbit de l'energia solar	216
5.2.5. Objectius del Pla en l'àmbit de l'energia solar.....	217
5.2.6. Inversions associades al Pla.....	221

5.3. Energia de la Biomassa.....	221
5.3.1. Introducció i objectius globals.....	221
5.3.2. Biomassa agrícola i forestal.....	225
5.3.2.1. Situació actual	225
5.3.2.2. Barreres	226
5.3.2.3. Propostes d'actuacions	227
5.3.2.4. Objectius del Pla en l'àmbit de la biomassa agrícola i forestal	229
5.3.2.5. Inversions associades	230
5.3.3. Biogàs, fangs i residus ramaders	230
5.3.3.1. Situació actual	230
5.3.3.2. Barreres	230
5.3.3.3. Propostes d'actuacions	231

5.3.3.4. Objectius del Pla en l'àmbit del biogàs, fangs i residus ramaders	323
5.3.3.5. Inversions associades al Pla.....	233
5.3.4. Biocarburants	233
5.3.4.1. Situació actual	233
5.3.4.2. Barreres	233
5.3.4.3. Propostes d'actuacions	234
5.3.4.4. Objectius del Pla en l'àmbit dels biocarburants	235
5.3.4.5. Inversions associades al Pla.....	236
5.4. Energia eòlica.....	236
5.4.1. Introducció a l'aprofitament de l'energia eòlica a Catalunya.....	236
5.4.1.1. Evolució dels aprofitaments eòlics per a generar electricitat a Catalunya	236
5.4.2. Situació actual de la producció d'electricitat d'origen eòlic a Catalunya	238
5.4.2.1. El Mapa d'implantació de l'energia eòlica.....	239
5.4.2.2. El recurs eòlic a Catalunya	240
5.4.3. Barreres per a implantar l'energia eòlica a Catalunya.....	243
5.4.3.1. Manca de planificació	243
5.4.3.2. Manca d'infraestructura per a evacuar electricitat	243
5.4.3.3. Atomització dels promotors eòlics.....	244
5.4.3.4. Impacte ambiental	245
5.4.3.5. Acceptació social.....	246
5.4.3.6. Els costos d'inversió dels parcs eòlics.....	246
5.4.4. Propostes d'actuacions	247
5.4.5. Objectius del Pla en l'àmbit de l'energia eòlica.....	248
5.4.6. Inversions associades al Pla.....	250
5.5. Energia hidroelèctrica	250
5.5.1. Introducció.....	250
5.5.2. Situació actual del sector a Catalunya.....	250
5.5.2.1. Evolució del sector en els darrers anys.....	251
5.5.3. Barreres per a implantar l'energia hidràulica	252
5.5.4. Propostes d'actuacions del Pla en l'àmbit hidràulic	253
5.5.4.1. Estabilitat del marc retributiu de l'energia elèctrica generada	253
5.5.4.2. Aspectes ambientals i cabals ecològics	253
5.5.4.3. Electrificació rural	254
5.5.4.4. Interconnexió de centrals en funcionament aïllades de la xarxa elèctrica	254
5.5.4.5. Optimització dels aprofitaments hidroelèctrics existents	254
5.5.4.6. Impuls de nous aprofitaments	254
5.5.5. Objectius del Pla en l'àmbit hidroelèctric	255
5.5.6. Inversions associades al Pla.....	256
5.6. Altres fonts d'energia renovable: energia del mar i geotèrmica	257
5.6.1. Energia del mar.....	257
5.6.1.1. Introducció.....	257
5.6.1.2. Projectes pilot	259
5.6.1.3. Barreres i actuacions.....	259
5.6.2. Energia geotèrmica	260

6. Estratègia d'estalvi i eficiència energètica 263

6.1. El context de l'Estratègia d'estalvi i eficiència energètica264

6.1.1. Introducció.....	264
6.1.2. Finalitat	266
6.1.3. Motivació	268
6.1.4. Metodologia.....	269
6.1.5. Posicionament estratègic	271
6.1.5.1. Les claus per a una comparació contextualitzada.....	271
6.1.5.2. Escenari Base i Escenari IER.....	275
6.1.5.3. Entorn o marc d'aplicació	278
6.1.6. Objectius de l'Estratègia d'estalvi i eficiència energètica....	279
6.1.7. Abast de l'Estratègia	282
6.1.8. Mecanismes bàsics d'implantació de l'estalvi i l'eficiència ...	282

6.2. Línies estratègiques d'estalvi i eficiència.....283

6.2.1. Principals barreres a l'estalvi i l'eficiència energètica.....	283
6.2.1.1. Barreres de tipus tècnic	283
6.2.1.2. Barreres econòmiques	284
6.2.1.3. Barreres d'oportunitat	285
6.2.1.4. Barreres institucionals, polítiques, socials i administratives.....	285
6.2.2. Estratègia de superació de les barreres.....	286
6.2.2.1. Implantació transversal.....	287
6.2.2.2. Formació de coneixement sobre estalvi i eficiència energètica	289
6.2.2.3. Activació del mercat d'estalvi i eficiència energètica.....	294
6.2.2.4. Inducció de comportaments i d'acció per a l'estalvi i l'eficiència energètica	299
6.2.2.5. Acció executiva de Govern.....	300
6.2.3. Accions genèriques.....	301
6.2.3.1. Accions directes	301
6.2.3.2. Accions indirectes.....	302

6.3. Aplicació per sectors consumidors305

6.3.1. Introducció.....	305
6.3.1.1. El rol de l'Administració.....	306
6.3.1.2. L'aportació de l'oferta tecnològica.....	306
6.3.2. Sector transport	307
6.3.2.1. Diagnosi actual del sector transport	307
6.3.2.2. Actuacions i línies estratègiques en el sector del transport	309
6.3.3. Sector industrial	315
6.3.3.1. Diagnosi del sector industrial.....	315
6.3.3.2. Actuacions i línies estratègiques en el sector industrial.	317
6.3.4. Sector serveis.....	322
6.3.4.1. Diagnosi actual del sector serveis	322
6.3.4.2. Actuacions i línies estratègiques en el sector serveis....	325
6.3.5. Sector domèstic	331
6.3.5.1. Diagnosi actual del sector domèstic.....	331
6.3.5.2. Estratègies i línies d'actuació en el sector domèstic.....	341
6.3.6. Sector primari	347
6.3.6.1. Diagnosi actual del sector primari.....	347
6.3.6.2. Actuacions i línies estratègiques en el sector primari....	353
6.3.7. Altres sectors i grups	358
6.3.7.1. Sector transformació energètica	358
6.3.8. Resum d'actuacions.....	366

7. Pla d'infraestructures energètiques 369

7.1. Infraestructures elèctriques	370
7.1.1. Introducció.....	370
7.1.2. Previsió de la demanda d'energia elèctrica.....	373
7.1.3. Producció d'energia elèctrica.....	375
7.1.3.1. Producció elèctrica amb centrals nuclears	378
7.1.3.2. Producció elèctrica amb cicles combinats.....	382
7.1.3.3. Previsió global d'implantació de centrals elèctriques ...	383
7.1.4. Les interconnexions elèctriques.....	385
7.1.5. La xarxa de transport	388
7.1.6. Criteris per a desenvolupar la xarxa.....	390
7.1.7. Diagnòstic de la situació actual de la xarxa d'alta tensió a Catalunya (any 2005).....	391
7.1.8. Evolució prevista de les necessitats de desenvolupament de la xarxa en el període 2005-2015	396
7.1.8.1. Línia Sentmenat-Bescanó	396
7.1.8.2. Subestació Bescanó	397
7.1.8.3. Subestació Garraf	399
7.1.8.4. Aproximació a Barcelona dels 400 kV. Subestació de Santa Coloma.....	400
7.1.8.5. Línia La Roca-Zona de Mataró 220 kV	400
7.1.8.6. Reforços de la xarxa amb relació a la generació eòlica	401
7.1.8.7. Saturació dels circuits Ascó-Xerta-Tortosa	401
7.1.9. Actuacions concretes de les necessitats de desenvolupament de xarxa	402
7.1.9.1. Període 2005-2007	402
7.1.9.2. Període 2008-2011	410
7.1.9.3. Període 2012-2015.....	412
7.1.10. Pla de compensació de la demanda reactiva a les xarxes de distribució a AT i MT.....	414
7.1.11. Pla de soterrament i de desplaçament de les línies elèctriques que afectin zones densament poblades.....	417
7.1.12. Qualitat de la distribució elèctrica.....	419
7.2. Infraestructures de gas natural i altres gasos canalitzats.....	423
7.2.1. Introducció.....	423
7.2.2. Previsió de la demanda.....	424
7.2.3. Aprovisionament de gas natural.....	425
7.2.4. Infraestructures de la xarxa bàsica i de la xarxa de transport secundària de gas natural a Catalunya necessàries en l'horitzó 2006-2015.....	427
7.2.4.1. En plantes de regasificació.....	429
7.2.4.2. En gasoductes.....	430
7.2.4.3. En emmagatzematge.....	430
7.2.5. Extensió del servei de gas canalitzat a nous municipis	431
7.2.5.1. Introducció.....	431
7.2.5.2. Objectius en l'horitzó 2015 del Pla d'extensió de la xarxa de gas natural i de les xarxes locals de GLP canalitzat.....	433
7.2.5.3. Metodologia de valoració de projectes	433
7.2.5.4. Resultats de la valoració dels projectes	433

8. Programa de foment de la recerca i del desenvolupament tecnològic en l'àmbit energètic..... 437

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





1. Resum executiu

1.1. Per què un pla de l'energia?	20
1.2. La problemàtica energètica en l'horitzó 2030.....	21
1.3. La capacitat d'intervenció des de Catalunya.....	24
1.4. Cap a una nova consciència de l'energia.....	26
1.5. Missió i eixos principals de treball	29
1.6. Una estratègia d'eficiència molt ambiciosa	30
1.7. Les infraestructures necessàries per a complir els objectius i com a resposta de la voluntat política.....	33
1.8. Un gran impuls a les energies renovables	39
1.9. La recerca, un dels principals eixos d'actuació.....	41
1.10. Execució i seguiment del Pla de l'energia.....	43
1.11. Inversions associades al Pla de l'energia	44

1.1. Per què un pla de l'energia?

L'energia és un element imprescindible per al desenvolupament d'una societat en tots els seus àmbits. Un govern responsable ha de fer els esforços necessaris per atendre les necessitats d'energia que té la població, optimitzar el consum d'aquesta energia, minimitzar l'impacte ambiental que provoca el fet d'obtenir-la i transportar-la, preveure les necessitats i les disponibilitats futures, i preveure possibles situacions de manca d'abastament.

A escala mundial, les previsions de disponibilitat dels recursos energètics que es fan servir actualment i l'augment constant en els costos econòmics per a obtenir-los, fan que calgui planificar l'abastament futur de les necessitats energètiques establint línies d'actuació prioritàries i definint els àmbits estratègics a dur a terme.

A més, atès que Catalunya és un país amb una mancança en les fonts d'energia primària que més s'utilitzen actualment, cal planificar un determinat marc energètic com a objectiu futur. En una societat democràtica com la catalana, i en un entorn de mercat com el que vivim, l'acció pública no determina ni estableix les variables ni les accions dels ciutadans al detall, però sí que ha d'impulsar canvis i modificar tendències. L'acció pública ha d'establir les regles del joc que afavoreixin els canvis necessaris per a garantir la viabilitat futura del sistema.

Per tant, cal elaborar un nou pla de l'energia que mostri el camí a seguir, els objectius a assolir i les eines necessàries que tenim a l'abast i que podem utilitzar. Els motius que han conduït a redactar aquest nou Pla, en substitució de l'anterior, redactat l'any 2001 i amb un horitzó 2010, són bàsicament els següents:

- La voluntat política del Govern de la Generalitat de redefinir els objectius i les estratègies de la política energètica catalana.
- El canvi important que s'ha produït en les hipòtesis de partida de les variables considerades en el Pla de l'energia 2010, redactat l'any 2001.
- La necessitat de donar un protagonisme més gran a les variables ambientals i de reequilibri territorial de la política energètica del país.
- L'incompliment dels objectius de l'anterior Pla, sobretot pel que fa a les energies renovables i a l'estalvi i l'eficiència energètica.

- L'aparició de nous condicionants europeus i mundials (com el Protocol de Kyoto) que obliguen a replantejar-se objectius anteriors.
- Les noves perspectives en aspectes tan importants com els preus internacionals del petroli.
- La necessitat d'una major integració de la política energètica catalana amb d'altres polítiques sectorials.

El Pla estratègic de l'energia que recull aquest document, s'estructura en dos horitzons temporals. El primer és una prospectiva fins l'any 2030, i el segon és l'horitzó propi del Pla, l'any 2015. Aquest Pla estratègic portarà associat el Pla d'acció a l'horitzó 2010, el qual s'elaborarà al llarg de l'any en curs i que inclourà actuacions concretes que la Generalitat de Catalunya empenirà en el període 2006-2010.

El present Pla estratègic s'estructura en quatre àmbits:

- Una estratègia ambiciosa per a fomentar l'estalvi i l'eficiència energètica.
- Un pla per a promoure les fonts energètiques renovables.
- Un pla per a desenvolupar les infraestructures energètiques necessàries.
- Un pla de foment de la recerca, del desenvolupament i de la innovació tecnològica en l'àmbit energètic.

1.2. La problemàtica energètica en l'horitzó 2030

Les actuacions en l'àmbit energètic requereixen, la majoria de vegades, invertir quantitats molt elevades i amb períodes de maduració i de retorn llargs. Això fa que, si de bon principi s'identifiquen les tendències, es puguin estalviar molts problemes en el futur a l'hora de desfer camins equivocats. D'altra banda, quan es tenen en compte variables incontrolables que vénen donades per la conjuntura internacional, es fa gairebé impossible preveure el futur amb exactitud.

No obstant, l'estudi dels escenaris que es poden donar en el futur, així com les conseqüències que tindrien, permetrà maniobrar amb més facilitat i rapidesa i actuar quan arribi algun moment de crisi. Es tracta

doncs de reflexionar amb temps sobre els criteris a seguir, i preparar reaccions alternatives.

El model socioeconòmic de les nostres societats es basa, principalment, en l'augment de l'activitat econòmica, la qual cosa redunda en un increment del nivell de vida i benestar. Aquest fet, lligat a la manca d'una consciència real d'estalvi i d'eficiència energètica, produeix un increment continuat de la demanda de recursos energètics.

Actualment la dependència mundial dels combustibles fòssils és molt elevada (85% de l'energia primària l'any 2005). Es calcula que el ritme actual de producció d'aquests combustibles limitarà les reserves provades de petroli a 40 anys, de gas natural a 65 i de carbó a 200-230 anys.

Malauradament, aquesta tendència no és sostenible indefinidament si se segueix basant en el model energètic actual, que consisteix en utilitzar, bàsicament, els combustibles d'origen fòssil. Aquest fet és degut principalment als motius següents:

- Esgotament progressiu dels recursos energètics fòssils.
- Impactes ambientals creixents.
- Limitacions d'alternatives que garanteixin la continuïtat del model a llarg termini.

És a dir, el sistema energètic porta associades diverses disfuncions locals i globals. En l'àmbit local, la majoria estan associades a les emissions contaminants, a l'impacte paisatgístic i a l'afectació dels sistemes naturals. Globalment, les externalitats principals són els conflictes derivats de l'estructura geopolítica actual, basada en l'accés als recursos fòssils, en el condicionament del desenvolupament futur per manca de recursos energètics avui malbaratats, i en els efectes sobre el clima de la progressiva concentració de gasos d'efecte hivernacle. D'acord amb la prospectiva energètica per al 2030, realitzada en el marc d'aquest Pla, es preveu un augment de les emissions mundials dels gasos que causen l'efecte hivernacle del 60%, l'any 2030, amb relació a les actuals.

Davant la previsió d'agreujament d'aquestes i d'altres disfuncions en l'horitzó 2030, cal una aposta agosarada per contrarestar les tendències, una aposta sostenibilista que contempli les millors opcions des d'un punt de vista tecnològic, ambiental, econòmic i social.

Així, una visió sostenibilista del sistema energètic té per finalitat evitar, tant l'agreujament de les disfuncions socioeconòmiques sobre la governabilitat global i les disfuncions ambientals sobre el medi de la propagació tendencial de l'actual sistema energívor, com les disfuncions d'una eventual crisi energètica.

L'escenari energètic mundial i la plausible eventualitat d'una crisi seriosa aconsellen adoptar gradualment un model socioeconòmic diferent. En efecte, només comptant amb mesures tecnocientífiques, altrament necessàries, no es podrà revertir la situació. Cercar noves fonts per a satisfer una demanda desbocadament creixent o només elevar el rendiment productiu de les unitats energètiques posades al mercat, ni evitarà el *peak oil** i/o la crisi –encara que potser en retardarà l'arribada uns quants anys–, ni frenarà els trastorns ambientals d'abast planetari. Per tant, és imprescindible fer canvis substantius en les pautes de consum que permetin modular l'oferta a la baixa, en comptes de tractar de satisfer una demanda indefinidament creixent.

És per això que l'opció sostenibilista no es pot basar només en l'increment de la generació mitjançant fonts renovables. D'altra banda, l'opció sostenibilista representa el canvi de model necessari efectuat des del rigor tecnocientífic i amb realisme socioeconòmic.

En termes energètics, es concreta en establir uns límits al consum, de manera que es puguin satisfer les necessitats actuals sense comprometre les necessitats de les generacions futures, internalitzant els costos dels processos amb lògica planetària i voluntat d'equitat mundial. Cal introduir una nova cultura que ens permeti obtenir els mateixos o millors productes i serveis, però utilitzant cada cop menys recursos. Avançar cap a la sostenibilitat energètica també és avançar cap a aquest model social de menys necessitats. Aquesta sostenibilitat, però, ho ha de ser des de tres vessants: el vessant medi ambiental, l'econòmic i el social.

L'assoliment d'un escenari sostenibilista d'aquest tipus és una tasca ingent que durarà bona part del segle XXI. La prioritat en l'horitzó 2030 és revertir la tendència de creixement del consum mitjançant una transició energètica.

Una transició també cap a un model de generació energètica que depengui molt menys dels combustibles fòssils i molt més de les fonts renovables. Els factors clau que marquen les estratègies de futur per a contrarestar l'increment previst de l'ús de combustibles fòssils són la

* Escenari de crisi d'abastament.

seguretat energètica i el canvi climàtic. I les eines per a fer front a aquests factors clau són una combinació de polítiques de gestió de la demanda, de fiscalitat efectiva, de diversificació de les fonts d'energia –donant prioritat a les energies renovables– i de diversificació i millora de les vies d'abastament, en especial dels combustibles fòssils.

A més, la tendència actual d'internalitzar els costos de la cadena energètica, marcada, per exemple, pel mercat de drets d'emissió europeu o per la progressiva normalització de costos de la indústria nuclear, pot ajudar a aclarir millor el preu real de l'energia i cal valorar la repercussió que pot tenir en el propi mercat i en la viabilitat d'altres fonts energètiques.

Actualment, la signatura, ratificació i posterior entrada en vigor del Protocol de Kyoto és la plasmació efectiva de la intenció –per primera vegada mundial– d'internalitzar macroeconòmicament les externalitats del sistema energètic, en aquest cas per a fer disminuir l'impacte associat a les emissions d'efecte hivernacle. Si s'estén temporalment (després del 2012) i geogràficament (incloent-hi compromisos per a tots els països del món i la incorporació dels EUA), i malgrat les seves limitacions i mancances, aplicar el Protocol podria ser un primer pas per a la governabilitat global ambiental. Pot esdevenir, i aquest és el veritable valor que té, el catalitzador inicial per al canvi de tendència amb relació a l'increment del consum energètic.

1.3. La capacitat d'intervenció des de Catalunya

Catalunya té molt a dir a l'hora de fer front a aquesta situació, tot i representar només l'1 per mil de la població mundial i el 2,7 per mil del consum energètic mundial. Encara que la intervenció de Catalunya des del vessant de l'oferta dels grans vectors energètics (petroli, gas natural i carbó) es troba limitada, cal que ens esforcem i prenguem mesures per preparar-nos a gestionar el moment complex que probablement ha de venir.

És a dir, Catalunya ha d'actuar de forma proactiva en desenvolupar tant com pugui el potencial d'energies renovables que té i, des del vessant de la demanda, apostar per l'estalvi i l'eficiència energètica com a eina estratègica clau de la seva política energètica. Aquesta actuació ha de ser un esforç conjunt de tota la societat catalana, des de la seva

administració, les empreses, les institucions i la ciutadania, sense més dilació i de forma permanent.

Aquesta crisi, prevista per abans del 2030, serà probablement de preus, lligada a la manca de possibilitats d'incrementar la capacitat de producció mundial. Per tant, no s'augura l'exhauriment físic del petroli en aquest període, sinó la incapacitat de satisfer una demanda mundial cada vegada més gran. Les solucions a aquesta problemàtica no són senzilles. En qualsevol cas, cal distingir aquesta crisi, fruit de la limitació dels recursos, de la situació actual de preus elevats del petroli que es deu a:

- un increment important de la demanda (especialment en països com la Xina o l'Índia),
- la falta d'inversions, especialment per a fer augmentar la capacitat d'extracció i en el refinatge,
- la inestabilitat política i social de bona part dels països productors.

Cal tenir present que el potencial que un país presenta en energies renovables, en la majoria dels casos, està intensament relacionat amb la grandària del territori. Catalunya, per exemple, aporta el 18,8% del PIB espanyol, el 15,8% de la població, però només té el 6,3% del territori. A més, la seva situació com a país industrial, densament poblat, corredor de comunicacions i receptor net de turisme massiu, fan que la producció potencial amb les tecnologies renovables actuals sigui reduïda en relació al consum total. Aquests dos fets fan que la capacitat de Catalunya quant a les energies renovables sigui limitada i inferior, proporcionalment, a la d'altres països veïns, o a la de la mitjana europea.

Addicionalment, la nostra capacitat d'intervenció pel que fa a l'oferta també és limitada, atès que moltes de les variables (preus del petroli, etc.) vénen establertes internacionalment.

El repte, com a país, és maximitzar els serveis que ofereix l'energia, minimitzant els recursos consumits, garantint la millora de la qualitat de vida i del desenvolupament en tots els sentits, en un escenari cada cop més sostenible en el temps. El Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015 intenta ser un primer pas que ens permeti fer la transició cap a aquest escenari.

Aquest Pla ens ha de permetre disposar d'una visió global quant a la problemàtica energètica. No obstant, i de cara a les solucions i propostes apuntades, la Generalitat de Catalunya no disposa de competències exclusives en tot l'àmbit energètic. Les qüestions energètiques són molt transversals i, de fet, hi actuen totes les administracions. La Unió Europea ho fa mitjançant les directives; l'Estat, mitjançant disposicions legals o plans com el de foment de les energies renovables o l'Estratègia d'estalvi i eficiència i, fins i tot, els ajuntaments i les entitats locals poden incidir en qüestions de l'àmbit energètic. Per tant, perquè siguin eficaces, les actuacions a realitzar han d'estar dotades d'una forta coordinació i han de ser coherents amb les de la resta d'administracions. Hi ha algunes qüestions sobre les quals la Generalitat no pot actuar en solitari o de forma exclusiva, però sobre les quals ha de tenir opinió. Així, per exemple, amb els marcs legals europeu i espanyol actuals, i pel que fa a la generació elèctrica en Règim ordinari, hi ha la lliure iniciativa empresarial pel que fa a la inversió i ubicació exacta de les centrals. Un altre exemple important és el de l'energia nuclear, en el qual, encara que les competències són del Govern de l'Estat, a Catalunya hi ha tres plantes. Sobre aquestes i altres qüestions en què la Generalitat no té competències, és important que el Govern de Catalunya tingui un posicionament clar.

En moltes qüestions cabdals tractades en aquest Pla de l'energia, la Generalitat de Catalunya té plenes competències per a desenvolupar-les. Algunes d'aquestes, com per exemple les polítiques d'estalvi i d'eficiència energètica –que són un dels eixos prioritaris del Pla–, implicaran un desplegament de recursos humans i econòmics important. Per tal de gestionar de manera eficaç l'execució d'aquest Pla, es contempla crear l'Agència Catalana de l'Energia.

1.4. Cap a una nova consciència de l'energia

Bona part del canvi de model energètic es basarà, sense dubte, en els salts tecnològics que es vagin donant en les diferents formes d'aprofitament energètic conegudes o encara per explorar. En les properes dècades, es produiran avenços tecnològics que contribuiran a solucionar el problema energètic però què, de moment, no són viables ni tècnicament ni econòmicament (segrest de CO₂, fusió nuclear, etc.). Probablement, algunes d'aquestes tecnologies ho seran en un termini més o menys llarg. De tota manera, malgrat una certa confiança en aquests aspectes, cal tenir en compte la incertesa tecnològica i temporal d'aquestes innovacions.

Per tant, mentre aquest fet no es produeixi, la tasca de la planificació i la gestió energètica d'un país ha d'anar encaminada a gestionar l'etapa transitòria amb les eines que coneixem i que tenen una viabilitat tècnica i econòmica des d'un punt de vista social. És a dir, cal introduir un nou model energètic que ens permeti avançar cap a un desenvolupament sostenible de la nostra societat.

Així doncs, una de les principals qüestions en la gestió cap a un model sostenible, és la de triar els camins tecnològics que ens permetin arribar-hi d'una forma més directa, i alhora equilibrada.

Per això, els elements clau de la política energètica de Catalunya en l'horitzó 2030 haurien de ser els següents:

- La base principal d'una política sostenibilista és limitar de manera efectiva la demanda energètica. Les inversions tecnològiques en la demanda (enfocades a reduir el consum) seran prioritàries en l'avenç cap a la visió sostenibilista del sistema energètic, seguides, un cop optimitzat el consum, de les inversions tecnològiques en generar energies renovables.
- La configuració d'un model social avançat és l'element més decisiu d'entre els elements per a limitar la demanda energètica. Un model social amb l'objectiu de configurar valors individuals i col·lectius que posin en valor el fet d'autoimposar-se límits de demanda energètica. Aquest nou model social només serà possible gràcies a un canvi cultural, que s'hauria de recolzar en infraestructures col·lectives i en eines normatives.
- La constitució d'un model territorial compacte i complex és la segona eina bàsica per a limitar la demanda, atès que el sistema territorial determina la majoria de paràmetres relacionats amb el sector del transport i el sector residencial. La planificació territorial, el planejament urbanístic i la planificació sectorial són les eines que permeten definir a mitjà i llarg termini un model territorial compacte i complex diferent de l'actual.
- La segona base de la planificació estratègica a llarg termini és l'aprofitament de totes les energies renovables locals. Ateses les dimensions de la demanda energètica prevista en l'horitzó 2030 –fins i tot en el cas d'una reducció de la demanda–, no té sentit desaprovechar cap font d'energia autòctona. Tanmateix,

les que tenen un potencial de desenvolupament més gran són l'eòlica (tant terrestre com marina), la solar (tant tèrmica com fotovoltaica), els biocombustibles i l'aprofitament energètic de la biomassa.

- L'aprofitament de totes les fonts energètiques també comporta una aposta per la diversificació energètica, com a garantia de seguretat davant d'eventuals disruptcions de subministrament. Les fonts energètiques estan distribuïdes de forma desigual pel planeta. La diversificació energètica i l'economia exigeixen l'intercanvi internacional, així com l'existència d'infraestructures que el permetin. També cal garantir la robustesa de la xarxa elèctrica, entre d'altres raons per a permetre que apareguin nous agents que aprofitin les possibilitats d'un model més distribuït.
- Els preus de l'energia haurien d'internalitzar tot el cost, inclosos els costos ambientals que actualment no es contemplen, sempre amb un rigorós balanç triple: un balanç energètic, un balanç econòmic i un balanç ambiental.
- Tot això només serà possible amb un model de coneixement que integri l'energia com a corpus central. Un model de coneixement que incorpori noves titulacions universitàries sobre l'energia, nous centres de recerca bàsica i aplicada, que possibiliti la consolidació d'enginyeries energètiques d'abast global i que faciliti estendre la nova cultura energètica al conjunt dels consumidors.

Tot el que s'ha exposat només té sentit si, a nivell de la ciutadania del nostre país, realment s'assoleix una nova consciència del fet energètic. L'energia és un bé costós, econòmicament, ambientalment i socialment. A més, no es tracta d'un bé il·limitat.

Un dels objectius d'aquest Pla i una de les fites cabdals del Govern, és establir les bases i aportar les eines i els mitjans necessaris perquè aquesta nova concepció de la gestió energètica –on han de prevaldre l'estalvi, l'eficiència, la producció respectuosa amb el medi i el consum responsable–, vagi percolant en el dia a dia de la ciutadania.

Aquesta nova percepció de la qüestió energètica no és condició única, però sí indispensable perquè qualsevol planificació energètica responsable sigui realista.

1.5. Missió i eixos principals de treball

El paper de l'energia sempre ha estat el de facilitar o fer possible el desenvolupament humà, mai un objectiu en ella mateixa; no ens interessa l'energia, sinó els serveis i les activitats que podem realitzar utilitzant-la.

Per això, el nou Pla de l'energia de Catalunya desenvoluparà una estratègia energètica més compromesa amb el desenvolupament sostenible, amb l'objectiu d'avançar-se a les problemàtiques que s'acosten –derivades de l'actual model energètic– i convertir aquesta amenaça en una oportunitat per a millorar la competitivitat i el benestar dels ciutadans de Catalunya.

En conseqüència, el nou Pla s'ha de dur a terme tenint en compte que l'energia està al servei de la societat i que els objectius finals de la política energètica són cobrir les necessitats energètiques tant de ciutadans com d'empreses, amb qualitat i fiabilitat, d'acord amb l'interès general, a més de cercar la màxima eficiència, la racionalització del consum i la minimització de l'impacte sobre el medi, la salut i la seguretat de les persones.

El model energètic que volem en un futur és el que optimitzi els usos de l'energia, que garanteixi un subministrament suficient i de qualitat, i que garanteixi la pròpia viabilitat del sistema, permetent que la societat progressi i que es preservi el medi.

Per aconseguir arribar a aquesta situació, no n'hi haurà prou amb fomentar les tecnologies energètiques més netes i eficients. Si la societat catalana no es planteja canvis profunds en el seu model socioeconòmic, les perspectives de reduir substancialment els consums d'energia i els impactes ambientals del model energètic, són limitades.

Els canvis tecnològics i socials necessaris per a garantir aquest desenvolupament, però, no es poden fer de manera sobtada ni precipitada. Cal que el conjunt de la societat aposti pel canvi, i que es vagin prenent les decisions de manera coherent amb aquest objectiu a llarg termini.

D'altra banda, encara no disposem de tecnologies tècnicament i econòmicament viables per a assolir, avui en dia, el model energètic que ens agradaria. Per tant, cal fer una transició gradual basada en un canvi en la consciència social envers la problemàtica energètica. En aquesta evolució, el factor temps és decisiu, ja que no hi ha solucions vàlides

eternament, sinó que cal aplicar les millors solucions disponibles a cada moment en un món en canvi continu.

La missió de qualsevol política energètica responsable ha de ser la de garantir un subministrament de qualitat per a tothom, amb un cost ajustat, racionalitzar els hàbits energètics i minimitzar l'impacte ambiental. Per tal d'assolir aquest objectiu, la política energètica catalana dels propers anys avançarà al voltant dels eixos següents:

- Fer que augmenti la consciència social i millorar el coneixement vers la problemàtica energètica.
- Fomentar l'estalvi i l'eficiència energètica.
- Desenvolupar les infraestructures energètiques necessàries per a garantir el subministrament i diversificar les fonts d'energia.
- Impulsar les fonts energètiques renovables.
- Recolzar la recerca, el desenvolupament i la innovació tecnològica en l'àmbit energètic.

La política energètica catalana actuarà també per a assegurar les condicions efectives de competències que garanteixin la diversitat d'ofertes i afavoreixin les opcions dels consumidors.

1.6. Una estratègia d'eficiència molt ambiciosa

El model social actual, basat en la productivitat i la competitivitat i en millorar els estàndards de confort, ha portat a haver d'afegir cada vegada més valor, més treball i més energia a les nostres activitats.

Aquesta correlació és tan forta que fins i tot el consum d'energia s'utilitza com a signe indicador del desenvolupament de les societats. Així, el procés de convergència econòmica i social que han viscut l'Estat espanyol i Catalunya en els darrers anys, ens ha situat en un nivell de consum per càpita igual a la mitjana europea (3,9 tep/habitant). Tanmateix, el major grau de desenvolupament català situa el seu consum lleugerament per sobre de la mitjana de l'Estat espanyol (3,24 tep/habitant).

En els últims anys, però, la mitjana europea presenta una reducció continua de la seva intensitat energètica, a diferència d'Espanya i de Catalunya, que creixen.

A curt termini, es preveu que augmentin els nivells d'activitat, amb forts creixements de la població, especialment de la immigrada, dels habitatges, dels automòbils i de l'equipament domèstic. A més, si la construcció, privada o pública, no es relaxa, els consums energètics continuaran creixent en una aproximació gradual a la convergència amb els nivells de consum europeus. Només les mesures de correcció de comportaments i de millora de l'eficiència podran atenuar aquest creixement.

L'Estratègia d'eficiència energètica 2006-2015 no proposa escenaris irrealistes, sinó uns de realistes, encara que molt ambiciosos. Per a situar-se en una tendència clarament descendent, el Pla proposa una inflexió en l'actuació de la societat civil i de les administracions públiques, de manera que incrementi l'eficiència fins al punt de trencar la tendència alcista pel que fa a la intensitat energètica.

L'Estratègia d'eficiència pretén multiplicar de forma significativa l'esforç de les administracions per fer de l'eficiència energètica un camp d'actuació d'importància creixent. Aquest esforç s'ha de manifestar de forma clara, expressa i demostrable amb un canvi d'actituds i d'hàbits, i consignant partides específiques en els pressupostos respectius.

En els propers anys, la Unió Europea, mitjançant mesures com la directiva d'edificis o d'eficiència energètica, i l'Estat espanyol, amb mesures com la *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España* (E4) i el *Plan nacional de asignaciones del Protocolo de Kyoto*, endegaran accions per tal de ser més eficients energèticament. El Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015 vol sumar esforços per fer que Catalunya vagi més enllà dels objectius que es preveuen amb les accions abans esmentades.

Així, el Pla proposa assolir un objectiu d'estalvi d'energia final (en l'Escenari IER*), del 10,6% respecte al consum de l'Escenari tendencial (Base). L'objectiu d'estalvi és superior al que proposa la Unió Europea (1%), ja que representarà l'1,74% anual de reducció de la intensitat energètica (consum d'energia final / PIB).

L'objectiu establert és un compromís entre la reducció potencial teòrica –amb les millors tècniques disponibles, actuals o madures a curt termini– i els recursos tècnics, humans i econòmics disponibles a Catalunya, per a implantar-la. Es tracta d'un objectiu ambiciós però realista. Per aconseguir-lo cal, però, dedicar-hi uns recursos multilaterals extraordinaris.

* Escenari Intensiu en Eficiència i Energies Renovables.

En altres paraules, sobre un consum previst de 20.105,5 ktep l'any 2015, l'estratègia d'eficiència preveu una reducció anual de consum, respecte de l'escenari base, de 2.137,8 ktep/any, de les quals un 20,9% serà energia elèctrica.

Més enllà de les solucions estàndard limitades a subvencions que només encaren barreres econòmiques, l'Estratègia d'eficiència estableix diverses línies estratègiques per a superar també les barreres tècniques, econòmiques, d'oportunitat, socials i administratives, en un front estès al conjunt de l'activitat socioeconòmica. Aquestes línies estratègiques d'actuació són:

- Implantació transversal: interacció i coordinació amb les altres administracions i amb altres polítiques no energètiques, però amb fortes implicacions en el consum d'energia (planificació urbanística, mobilitat, etc.).
- Formació de coneixement sobre eficiència energètica: estendre i ampliar els coneixements sobre energia i tecnologia.
- Activació del mercat d'eficiència energètica: major diversificació i transparència, plans de compra pública, internalització de costos externs per a rendibilitzar les accions en estalvi i en eficiència energètica.
- Inducció de comportaments i accions d'eficiència energètica: incrementar la valoració social de les accions d'estalvi i d'eficiència.
- Acció executiva del Govern: promoure normatives i disposicions per a millorar l'eficiència energètica en els diferents sectors i verificar-ne el compliment.

A més d'aquestes línies estratègiques d'actuació es proposen accions específiques per a cadascun dels sectors consumidors (indústria, transport, serveis, domèstic i primari) que se centren en els aspectes prioritaris de cadascun, és a dir, aquells que presenten mancances més grans, i en les eines que els són més pràctiques d'acord amb cada segment d'aquests sectors.

Per exemple, podem destacar l'acceleració dels canvis tecnològics i l'assessorament energètic integral, com a accions significatives en el sector industrial. En l'àmbit del transport, d'altra banda, s'aposta per incloure i avaluar els criteris d'eficiència energètica en els plans de mobilitat; promoure carburants alternatius; l'ús eficient dels vehicles i el desenvolupament i l'ús del transport públic. L'adequació i modernització

de la normativa aplicable en l'àmbit del consum energètic, en la línia de les directives europees, són actuacions prioritàries per als sectors terciari i serveis, en els quals cal ressaltar també les propostes que volen incidir sobre una nova manera d'organitzar els serveis energètics. Finalment es proposa incidir sobre la millora de l'eficiència de l'equipament domèstic, la reducció de sobreconsums innecessaris i la millora de l'ús i del manteniment d'aquestes instal·lacions.

L'evolució de l'actual fiscalitat sobre els productes energètics cap a l'Impost sobre els productes energètics aprovat per la Unió Europea – que grava totes les formes d'energia fòssils–, com a primera fase cap a un procés d'implantació d'una ecotaxa energètica, pot esdevenir una de les eines bàsiques per a impulsar l'estalvi i l'eficiència energètica a Catalunya.

Pel que fa al sistema elèctric, tal com fa palès la Comissió Europea, hi ha el convenciment que l'estabilitat absoluta del nou sistema elèctric ha de pivotar alhora sobre aquests dos eixos: reforçar la generació centralitzada amb generació distribuïda i tenir una xarxa suficientment mallada. D'aquí que, per exemple, es prevegi no només consolidar el parc de cogeneració actual, proper als 1,2 GW, sinó incrementar-lo fins a 1,6 GW.

I finalment, cal fer la reflexió sobre l'organització del territori en general, i en concret, del nostre model urbanístic. Aquest model afecta a aspectes tan sensibles per al consum energètic com, per exemple, els edificis i el transport privat. Cal tenir una estratègia per a integrar l'avaluació de la planificació territorial i l'urbanisme sobre el consum d'energia i la seva aportació a un model energètic més eficient.

1.7. Les infraestructures necessàries per a complir els objectius i com a resposta de la voluntat política

La planificació de les infraestructures energètiques bàsiques és fonamental per a satisfer les necessitats energètiques actuals i futures dels ciutadans i de les empreses de Catalunya.

Addicionalment, la legislació espanyola vigent sobre els sectors elèctric i dels hidrocarburs estableix que l'Administració central ha de dur a terme una planificació no indicativa de les infraestructures bàsiques d'electricitat i de gas natural, tenint en compte l'opinió de les comunitats autònomes.

Per aquests motius, aquest Pla de l'energia incorpora uns plans d'infraestructures bàsiques d'electricitat i de gas natural amb l'objectiu de determinar quines són les necessitats d'aquestes infraestructures en l'horitzó de l'any 2015 a Catalunya.

A fi de desenvolupar aquests plans d'infraestructures s'ha dut a terme, en primer lloc, una previsió pròpia de l'oferta i la demanda energètica a Catalunya en l'horitzó de l'any 2015 amb dos escenaris de previsió: un escenari tendencial (Escenari Base) i un altre (Escenari IER) en què s'incorporen els objectius de la Generalitat de Catalunya en estalvi, eficiència energètica i energies renovables, inclosos en l'Estratègia d'eficiència energètica i en el Pla d'energies renovables d'aquest Pla de l'energia.

Igualment, en els plans d'infraestructures s'han considerat una sèrie de criteris bàsics que s'esmenten a continuació:

- Criteris de seguretat, fiabilitat i qualitat del servei.
- Bona coordinació entre les infraestructures bàsiques i les de distribució, de manera que el desenvolupament de les infraestructures bàsiques permeti el desenvolupament necessari de les xarxes de distribució per a fer front a la demanda i garantir una bona qualitat del servei a tots els usuaris.
- Criteris de mínim impacte ambiental. Així, per exemple, en generació elèctrica es dóna prioritat a les energies renovables i a les tecnologies de màxima eficiència energètica i menys contaminants.
- Optimització econòmica, evitant de sobredimensionar les xarxes amb infraestructures redundants o no estrictament necessàries.
- Suficiència en l'horitzó de l'any 2015, disposant d'un cert marge de seguretat en l'abastament al final del període de planificació.

D'altra banda, també cal tenir present que les infraestructures energètiques catalanes no s'han de considerar aïllades de les de la resta de l'Estat i d'Europa. En aquest sentit, cal remarcar que certes infraestructures són necessàries no només, en el context català, sinó també en el context espanyol i europeu.

Pel que fa més concretament a l'àmbit elèctric, cal recordar que la nova generació en Règim ordinari es troba liberalitzada en l'actual marc normatiu, no està sotmesa a planificació vinculant i forma part de l'àmbit de la lliure iniciativa empresarial.

Per això s'han considerat criteris addicionals en la planificació de les infraestructures elèctriques:

- Maximització de la generació elèctrica amb energies renovables, tenint en compte els recursos tècnicament i econòmicament disponibles, i atenent a la sostenibilitat del recurs i a les limitacions ambientals, de protecció del territori, del paisatge, del patrimoni cultural i de la fauna existents, entre d'altres.
- Potenciació, en un segon ordre de prioritats, de la utilització dels mitjans de generació més eficients amb les tecnologies actuals.
- Tancament de centrals tèrmiques convencionals –més obsoletes i contaminants que les noves– i ús de combustibles més nets a les centrals que restin en servei.
- Ubicació de la generació elèctrica no renovable prop de la demanda, amb la consegüent reducció de pèrdues en el transport i en la distribució elèctrica.
- Manteniment d'un equilibri entre la producció i la demanda d'energia elèctrica anual (però no en situació de punta), similar al registrat tradicionalment a Catalunya. Aquesta opció suposa també reduir pèrdues en el transport i en la distribució de l'electricitat.

Així, en aquest àmbit i en l'horitzó de l'any 2015, es preveu la necessitat de construir entre 8 (Escenari Base) i 5 (Escenari IER) nous grups de cycle combinat alimentats amb gas natural, juntament amb la previsió d'instal·lar 4.500 MW en centrals de Règim especial (parcs eòlics, plantes de reducció de residus, cogeneració, etc.), en l'Escenari IER o 1.800 MW, en l'Escenari Base. De l'increment previst en la producció d'energia elèctrica a Catalunya en el període 2003-2015, en l'Escenari IER, el 57% provindrà de les noves instal·lacions del Règim especial que es desenvoluparan en aquest període, mentre que el 43% restant provindrà dels nous cycles combinats previstos.

Pel que fa a les centrals nuclears, el Pla valora les possibilitats d'un tancament immediat, analitzant els pros i contres d'aquesta opció. D'una banda, la gestió dels residus radioactius o l'elevadíssim cost d'aquestes centrals, són problemes inherents a aquesta tecnologia que no tenen solució previsible en aquests moments. D'altra banda, atesa la dependència actual d'aquesta font energètica a Catalunya, tancar les centrals suposaria la necessitat de construir 10 grups de cicle combinat addicionals per a suplir aquesta energia, provocant repercussions molt importants pel que fa als costos i suposaria incrementar en gairebé un 10% l'excés d'emissions de CO₂ respecte les de 1990 (el 45% d'excés, es convertiria en un 54% en l'àmbit estatal).

Cal tenir present que el tancament de les centrals nuclears catalanes s'ha de tractar dins el context del sistema nuclear espanyol, i més tenint en compte que les competències en aquest àmbit són del Govern central. Atès que, recentment, el Govern estatal ha obert un procés de discussió sobre el futur del parc nuclear espanyol, el Govern de la Generalitat de Catalunya considera que cal abordar el tancament del parc nuclear espanyol atenent a criteris de seguretat, fixant un calendari de tancament de cada central en funció de l'antiguitat que tingui i, tenint en compte l'aportació del parc nuclear a la producció d'electricitat del sistema peninsular i el temps que caldria per a substituir-la, mantenint la fiabilitat del sistema elèctric espanyol.

En aquest sentit, es considera també que pot servir com exemple a seguir l'estratègia que han adoptat altres països europeus amb una problemàtica similar, com ara Alemanya o Holanda, amb calendaris graduals de tancament i aportacions de les centrals nuclears a fons de finançament de polítiques d'estalvi energètic i de desenvolupament de les energies renovables.

Per aquests motius, el Pla proposa una estratègia gradual de tancament de les centrals nuclears catalanes, aprofitant la disminució progressiva del pes de la producció nuclear (que passaria del 55,8% de la producció elèctrica, el 2003, al 35,3%, el 2015), amb la qual cosa se'n facilita el tancament. Aquesta estratègia s'ha adaptat del model que es va dissenyar a països com Alemanya i Holanda i, a Catalunya, suposaria començar el tancament l'any 2022. En qualsevol cas, cal posar els mitjans necessaris per a garantir que els programes de manteniment d'aquestes centrals siguin els adequats per assegurar-ne un funcionament correcte amb plenes garanties de seguretat fins arribar al final de la data establerta per a tancar-les.

Aquesta proposta de tancament s'hauria d'emmarcar en el context d'un pacte d'Estat que inclogui el compromís de dates de tancament de les centrals nuclears espanyoles, supervisat pel Congrés dels Diputats. En aquest sentit, el Govern de la Generalitat de Catalunya presentarà aquesta proposta de tancament de les centrals nuclears catalanes a la taula convocada pel president del Govern espanyol sobre aquesta qüestió. En aquesta taula de debat es proposarà que es consideri la conveniència d'establir un fons econòmic, aportat per les empreses propietàries de centrals nuclears, que es nodreixi anualment d'una quantitat equivalent a les despeses d'amortització de les instal·lacions de producció nuclear, una cop hagi conclòs el període d'amortització. Aquest fons finançarà les actuacions d'estalvi i d'eficiència energètica i de promoció de la generació elèctrica derivada de fonts renovables.

Pel que fa a les infraestructures de transport d'energia elèctrica, el Pla constata la necessitat de dur a terme reforçaments de la xarxa elèctrica catalana, amb els objectius d'assegurar: la garantia d'abastament i la qualitat del subministrament als usuaris; la gestió d'un model de generació desconcentrat on les energies renovables incrementin la seva importància; millorar la situació d'aquestes energies en determinades zones del territori, així com incrementar-ne la capacitat d'interconnexió amb la resta d'Europa.

En aquest sentit, el projecte de la nova línia elèctrica de transport plantejat pels estats espanyol i francès, es considera una possible opció per a resoldre aquesta problemàtica –tot respectant els condicionaments tècnics, econòmics i ambientals necessaris– i, alhora, incrementar la capacitat d'interconnexió amb la resta d'Europa, necessària per a reforçar la seguretat i estabilitat del sistema elèctric català i espanyol.

En tot cas, aquesta opció hauria de contemplar una avaluació acurada que garantís el mínim impacte ambiental, sense descartar cap possible traçat, incloent la possibilitat de soterraments.

Així mateix, també s'assenyala la necessitat de reforçar l'alimentació elèctrica de les comarques gironines, atesa la criticitat de la situació actual (tant en condicions normals com en cas de fallada d'un gran grup generador o de les actuals instal·lacions de transport que alimenten aquestes comarques) i les necessitats futures d'alimentació del TGV (potència de curtcircuit mínima necessària per a disminuir les perturbacions a la xarxa –fluctuacions de tensió, harmònics i desequilibris de càrrega– que afectarien a usuaris de la zona).

Igualment, pel que fa a les línies aèries de tensió igual o superior a 36 kV, en l'entorn urbà dels municipis més poblats de Catalunya, el Pla preveu actuar sobre les situacions actuals amb més impacte territorial, amb una inversió estimada en 300 milions d'euros. Aquesta serà una actuació que farà necessària la implicació i solidaritat del conjunt de la societat, ja que incideix sobre un àmbit territorial específic, però reverteix en el bé comú.

El cost elevat d'aquesta actuació i el benefici general que suposa fan que calgui definir mecanismes per a finançar-lo, que impliquin tots els actors, des de l'Administració de la Generalitat de Catalunya i les administracions locals, fins a les empreses de transport i distribució d'electricitat i la ciutadania.

D'altra banda, el Pla posa de manifest la necessitat de coordinar la planificació de les infraestructures elèctriques de generació amb les infraestructures de gas natural, atès que la nova generació prevista en Règim ordinari estarà alimentada amb gas natural.

Pel que fa a les infraestructures de la xarxa bàsica de gas natural a Catalunya, cal destacar que arran dels estudis realitzats es considera convenient que l'Estat espanyol diversifiqui al màxim la seva estructura actual i prevista d'abastament de gas natural. Així, cal que hi hagi més equilibri entre l'aportació del gas natural liquat (GNL) i el gas natural, mitjançant gasoductes internacionals, per a no dependre tant del GNL. En el cas de Catalunya, atesa la gran dependència de la planta de regasificació de Barcelona, aquesta necessitat es fa encara més palesa.

Aquesta necessitat de diversificació és urgent, ja que es preveu que, en el futur, Espanya depengui molt del gas natural per a generar electricitat mitjançant centrals de cicle combinat.

Per tots aquests motius, s'arriba a la conclusió que cal disposar d'una forta interconnexió amb França, a través d'un gasoducte des de Catalunya. Això permetria millorar la seguretat d'abastament a Catalunya i a l'Estat espanyol, permetent diversificar l'entrada de gas natural al nostre país, tant del gas procedent del Magrib, com del procedent dels països productors que aporten gas al centre d'Europa. El projecte endegat pels diferents operadors energètics per a portar el gas algerià a Espanya i a d'altres punts d'Europa (Medgaz), podria resoldre aquesta necessitat si la interconnexió amb la resta d'Europa es fes per Catalunya. En aquest sentit, les ampliacions dels gasoductes que abasteixen les comarques

gironines, que s'hagin de dur a terme abans d'aquesta interconnexió amb França, per Catalunya, s'haurien de dissenyar tenint en compte aquesta futura interconnexió (a 80 bar i amb diàmetre suficient).

Quant a les instal·lacions interiors, el Pla proposa actuacions importants en la xarxa bàsica de gas natural de Catalunya, així com en la planificació estatal actualment vigent. D'aquestes actuacions, cal destacar l'ampliació de la planta de regasificació de Barcelona –que actualment ja està en curs–; la duplicació dels gasoductes Barcelona-L'Arboç-Tivissa, Tivissa-Castellnou (a l'Aragó) i Tivissa-Paterna (al País Valencià); el mallat de la xarxa amb el gasoducte Castellnou-Tamarit de Llitera (a l'Aragó) –actualment en curs–; l'ampliació de la capacitat de les estacions de compressió de L'Arboç i Tivissa, així com els ramals necessaris per alimentar les noves centrals de cicle combinat previstes, destacant l'anell Martorell-Montmeló-Besòs que serviria tant per a alimentar les noves centrals previstes a la zona del Besòs, com per a reforçar el subministrament a una part de l'àrea metropolitana de Barcelona.

Pel que fa a l'emmagatzematge, es considera molt urgent i important disposar a nivell peninsular d'emmagatzematges subterranis estratègics i de cobertura de pics de demanda per tal de millorar la garantia i la seguretat d'abastament del sistema. En aquest sentit, es considera que Catalunya, tant per l'actual nivell que té, com pel previsible nivell de consum de gas natural en el futur, ha de disposar de centres d'emmagatzematge subterrani que es poden concretar una vegada finalitzin els estudis de viabilitat tècnica i econòmica dels projectes actualment en estudi (Reus-Riudoms, antic jaciment petroler d'Amposta o cavitats salines).

1.8. Un gran impuls a les energies renovables

L'aprofitament de les fonts energètiques renovables és una prioritat del Govern de la Generalitat de Catalunya, per diverses raons: fonamentalment perquè es tracta de fonts d'energia netes; perquè l'impacte ambiental que provoquen és mínim en comparació amb les convencionals; perquè formen part de la solució al problema energètic a llarg termini; i perquè representen el recurs energètic autòcton més important de Catalunya.

És per això que el Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015 és molt ambiciós en l'àmbit de les energies renovables, tenint en compte el potencial que hi ha a Catalunya.

Els objectius que s'estableixen van més enllà dels objectius marcats per la Unió Europea en el Llibre blanc de les energies renovables (1997), que consisteixen en doblar el percentatge de participació de les energies renovables respecte el consum d'energia primària l'any 2010.

El Llibre blanc també especifica que els plans dels Estats membres hauran de ser coherents amb aquesta fita, de manera que contribueixin a l'objectiu del conjunt de la Unió Europea amb un esforç proporcional a les seves possibilitats.

Per aquesta raó, podem dir que l'objectiu que marca el Pla és molt ambiciós, ja que passarem a multiplicar per quatre el consum d'energies renovables del nostre país: dels 736,6 ktep d'origen renovable de l'any 2003 (valor corregit considerant una hidraulicitat mitjana), als 2.949 ktep, l'any 2015. Tot això, malgrat les limitacions del potencial de les energies renovables inherents a les característiques del territori de Catalunya i que l'aprofitament del potencial hidroelèctric dels rius de Catalunya ha arribat gairebé a la saturació.

En altres paraules, tot i que es preveu un increment important del consum d'energia primària de Catalunya en el període 2003-2015, també es preveu que el percentatge de participació de les energies renovables en el balanç d'energia primària passarà del 2,9% de l'any 2003 (valor corregit considerant una hidraulicitat mitjana), al 9,5%, l'any 2015. Per tant, no tant sols s'acompleix amb l'objectiu europeu de doblar aquest percentatge, sinó que es preveu que es multipliqui per 3,3.

Si no es tingués en compte la part de l'energia primària que posteriorment no té una utilització energètica (la part del petroli que després del refinatge s'utilitza per a fabricar plàstics, per exemple), la participació de les energies renovables encara seria superior: del 3,3% de l'any 2003, passaria a l'11%, l'any 2015.

Pel que fa a generar energia elèctrica, els objectius del Pla són coherents amb els objectius de la Unió Europea d'augmentar el percentatge de les energies renovables que, per a l'Estat espanyol, s'estableix en el 29%. A Catalunya, aquest percentatge es preveu que assoleixi un valor del 24%, l'any 2015. Aquest percentatge és inferior a l'objectiu estatal, principalment per la menor participació de la gran hidràulica i de la producció eòlica a Catalunya respecte al conjunt de l'Estat espanyol.

En l'escenari de previsió IER, els biocombustibles representaran el 28,6% del consum d'energies renovables a Catalunya gràcies, sobretot, al pes del biodièsel que, amb un consum superior a les 870.000 tones, es preveu que substitueixi el 18% del consum de gasoil d'automoció.

D'altra banda, i en la línia de promoure la identificació i desenvolupament de centrals de biomassa generadores d'energia, el conjunt de la biomassa i del biogàs aportaran unes 512,1 ktep al balanç energètic l'any 2015, representant un 17,4% del total de les energies renovables.

L'energia eòlica també tindrà un pes molt important, amb la instal·lació de 3.500 MW. Es preveu que el 25,7% del consum d'energies renovables sigui d'origen eòlic.

L'energia hidroelèctrica, que tradicionalment ha estat la més important a Catalunya, té unes possibilitats de creixement molt limitades. No obstant, aquesta font energètica encara contribuirà en un 17,9% al consum d'energies renovables a Catalunya.

L'energia solar també presenta uns objectius molt ambiciosos. Pel que fa a la fotovoltaica, amb un objectiu de 100 MW, el creixement és del 4.400% respecte la situació actual. Per a l'energia solar tèrmica, l'objectiu és arribar a 1.250.000 m² de captadors. Així mateix, el Pla planteja construir la primera planta solar termoelèctrica de Catalunya.

Aquests objectius contribueixen de manera més que proporcional a que l'Estat espanyol compleixi els seus objectius consistents amb l'objectiu global europeu, que és del 12%.

1.9. La recerca, un dels principals eixos d'actuació

La recerca en l'àmbit energètic és essencial per a impulsar el desenvolupament d'una política energètica més sostenible i conciliar l'aparent contradicció entre l'augment de la demanda dels serveis que dona l'energia, la competitivitat econòmica, el benefici social i la preservació del medi ambient.

Un altre fet també és la distància que encara separa la recerca i la innovació tecnològica en general, –i de forma específica, la de l'àmbit de

l'energia–, duta a terme a Catalunya i a l'Estat espanyol, de la dels països més avançats en activitats de R+D.

Per això es proposa crear un 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, per donar compliment als objectius del Govern de la Generalitat de Catalunya en el sentit de promoure la recerca continuada de les millors tecnologies disponibles. Aquest programa pretén elaborar una política específica per a l'actuació del Govern, integrada dins les polítiques d'abast estatal i de la UE en matèria de recerca i d'innovació tecnològica.

El Programa de foment de la recerca i del desenvolupament tecnològic en l'àmbit energètic es durà a terme en coordinació amb el Pla de recerca i innovació (PRI) 2005-2008, que dóna prioritat a la recerca bàsica. La recerca aplicada, per a fer realitat les tecnologies i els equips energètics encara no disponibles –però que es troben a prop d'entrar en fase comercial–, es canalitzarà amb el propi Programa, en coordinació amb l'Estratègia d'eficiència energètica, el Pla d'energies renovables i el Pla d'infraestructures que conformen el conjunt del Pla de l'energia de Catalunya.

Els objectius bàsics del programa seran:

- Crear infraestructures de recerca, impulsant la creació o el reforç de xarxes de col·laboració amb participació de les empreses i promovent la creació d'un Centre de Recerca en tecnologies energètiques.
- 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 i estatals.
- Elaborar un pla industrial d'implantació i creixement d'empreses fabricants d'equips de tecnologia energètica i promoure l'exportació de tecnologia.
- Estimular l'esperit emprenedor mitjançant programes específics i donar suport a la creació de noves empreses innovadores en el sector de l'energia.
- Crear grups interdisciplinars de recerca per a assolir la màxima qualitat i massa crítica i que cooperin amb el sector empresarial.

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 en l'àmbit de l'energia que integri activitats de formació, de recerca i d'innovació empresarial en el sector energètic.

Aquesta plataforma ha d'integrar necessàriament els actors principals dels tres agents implicats en aquest tema: les universitats i els centres de recerca, les empreses i l'Administració. I ha de constituir un *cluster* de coneixement que aplegui, integri i coordini el coneixement i la innovació que es produeixi a Catalunya, cercant també l'aportació de les millors experiències internacionals.

1.10. Execució i seguiment del Pla de l'energia

El present document defineix l'estratègia energètica del Govern de la Generalitat de Catalunya per al període 2006-2015 i estableix els objectius que es volen assolir durant aquest període, en els àmbits següents:

- Conscienciació ciutadana i millora del coneixement i formació envers l'energia.
- Estalvi i eficiència energètica.
- Infraestructures energètiques.
- Energies renovables.
- Recerca, desenvolupament i innovació tecnològica.

El Pla d'acció 2006-2010, que serà presentat pel Govern en el decurs de l'any 2005, definirà les 141 accions concretes que es desenvoluparan per aconseguir complir els objectius i les línies definides en el Pla estratègic. Aquest Pla d'acció inclourà i quantificarà les accions a desenvolupar, el pressupost, els agents executors, els terminis i indicadors de resultats (estalvi energètic i reducció de gasos d'efecte hivernacle per complir amb la nostra aportació als objectius estatals resultants del Protocol de Kyoto).

Així mateix, el Pla d'acció 2006-2010 inclourà el càlcul detallat –a partir de l'eficàcia de les accions proposades– de les reduccions de les emissions de gasos efecte hivernacle, per tal d'establir amb exactitud i transparència l'aportació de Catalunya a l'objectiu estatal de compliment del Protocol de Kyoto.

Igualment, aquest Pla d'acció es coordinarà amb el Pla de prevenció del canvi climàtic i el Pla de mobilitat de Catalunya, actualment en fase d'elaboració.

La futura Agència Catalana de l'Energia, el projecte de llei de la qual serà presentat abans del gener de 2006, serà l'organisme responsable de coordinar les accions de la Generalitat de Catalunya en aquest àmbit. L'Agència Catalana de l'Energia es nodrirà de la plantilla i del pressupost actual de l'Institut Català d'Energia, ampliant el seu personal i les seves dotacions pressupostàries, per a poder fer front als objectius i accions que defineix aquest Pla.

Per a revisar i fer el seguiment de l'acompliment dels objectius establerts en el Pla, l'Agència Catalana de l'Energia emetrà un informe anual de seguiment que serà elevat al Govern de la Generalitat. De la mateixa manera, l'Agència Catalana de l'Energia revisarà triennalment el Pla de l'energia per a incorporar-hi objectius nous, millores, etc.

1.11. Inversions associades al Pla de l'energia

El Pla de l'energia preveu unes inversions, en el període 2006-2015, de 9.955,6 milions d'euros*, que corresponen als recursos necessaris (tant públics com privats) per a complir l'Escenari IER del Pla de l'energia.

D'aquests recursos, cal destacar que cal fer una aportació important de recursos públics, estimada en 1.464,5 milions d'euros per a assolir els objectius previstos, sobretot en els àmbits de l'eficiència energètica i de les energies renovables, així com en l'àmbit de l'electrificació rural, la gasificació de zones noves i el trasllat de línies elèctriques.

Aquesta valoració econòmica no inclou altres àmbits que també tracta el Pla, en què les inversions econòmiques es duran a terme íntegrament amb recursos privats, i en què l'administració hi actua creant les condicions necessàries per facilitar que els agents privats duguin a terme les inversions previstes, però sense aportar-hi recursos. Tampoc s'hi inclouen les inversions relacionades amb el Programa de foment de la recerca i del desenvolupament tecnològic en l'àmbit energètic.

* Les inversions no inclouen l'IVA.

El quadre següent mostra les principals inversions del Pla de l'energia, així com els recursos públics que calen per a assolir aquestes fites:

Inversions del Pla de l'energia i els recursos públics necessaris

	Inversions estimades (2006-2015)	Recursos públics necessaris (2006-2015)
Projectes d'energies renovables	5.139,9 M€	105,5 M€
Projectes d'eficiència energètica	4.320,0 M€	1.079,0 M€
Soterrament i trasllat de línies elèctriques	300,0 M€	200,0 M€
Electrificació rural i gasificació de nous municipis	195,7 M€	80,0 M€
TOTAL	9.955,6 M€	1.464,5 M€

No s'inclou l'IVA.



2. Introducció

2.1. Les motivacions per a revisar el Pla	48
2.2. Competències de la Generalitat de Catalunya en l'àmbit energètic.....	52
2.3. Context energètic actual.....	52
2.3.1. Context internacional	53
2.3.2. Context europeu.....	58
2.3.3. Context estatal	70
2.4. Estructura del Pla	72
2.5. Execució del Pla.....	73
2.6. Inversions associades al Pla de l'energia	75
2.6.1. Inversions induïdes pel Pla de l'energia.....	75
2.6.2. Recursos públics necessaris	76

2.1. Les motivacions per a revisar el Pla

El 15 de novembre de 2001 es va presentar al Parlament de Catalunya el Pla de l'energia a Catalunya en l'horitzó de l'any 2010, que analitzava en profunditat els diferents aspectes lligats a l'àmbit energètic del nostre país i formulava les propostes que havien de regir la política energètica de la Generalitat de Catalunya en els anys posteriors a l'elaboració del Pla.

Aquest conjunt de propostes va ser dissenyat amb el coneixement de la realitat existent i de les previsions de futur que derivaven de la informació disponible en aquell moment. De fet, el Pla ja preveia fer-ne una revisió l'any 2005 per a incorporar possibles canvis significatius en les premisses assumides en l'anàlisi dels escenaris, que obliguessin a replantejar els objectius i les estratègies proposades en el seu moment.

En aquest sentit, es considera que, efectivament, des de la primera elaboració del Pla de l'energia 2010, han aparegut elements nous i s'han produït canvis prou rellevants per a replantejar-lo. A més, la manca d'un Pla d'acció definit i potser d'una orientació adequada dels esforços de l'Administració, han fet que no s'hagin assolit els objectius plantejats el 2001. A hores d'ara, les principals motivacions per a redactar un nou Pla de l'energia són les següents:

- La voluntat política del Govern de la Generalitat de Catalunya de redefinir els objectius i les estratègies de la política energètica catalana.
- Les diferències entre l'evolució dels paràmetres fonamentals de l'economia catalana i els que s'havien considerat en el disseny dels escenaris.
- L'incompliment dels objectius del Pla, sobretot pel que fa a l'Estratègia d'eficiència energètica i al Pla d'energies renovables.
- La necessitat de donar més protagonisme a les variables ambientals i d'equilibri territorial en la política energètica del país.
- L'aparició de nous condicionants a escala estatal i europea que afecten l'àmbit energètic català.
- Les noves perspectives a mitjà i llarg termini dels preus dels productes energètics, considerant possibles dificultats per a cobrir la demanda mundial de petroli.

- La necessitat d'integrar més la política energètica amb d'altres polítiques sectorials relacionades, com a primer pas de l'evolució de la societat catalana vers la sostenibilitat.

En primer lloc, el motiu fonamental per abordar una revisió del Pla anterior ha estat la voluntat política expressada de forma explícita en l'Acord del Tinell per a formar el nou Govern de la Generalitat de Catalunya, que recull com a punts més destacats:

- Redactar un nou Pla de l'energia de Catalunya en el termini d'un any.
- Crear l'Agència Catalana de l'Energia.
- Programa d'establiment de les centrals elèctriques de cycle combinat estrictament necessàries segons el nou Pla de l'energia.
- Programa de tancament de les centrals nuclears.
- Programa de desenvolupament de les fonts d'energia renovables per tal d'assolir una producció del 12%, l'any 2010.

Pel que fa a la segona motivació es constaten certes desviacions entre l'evolució real d'alguns dels principals indicadors de l'economia catalana –com el PIB, la població, els habitatges o l'índex de preus al consum–, i la que s'havia previst en l'elaboració dels escenaris del Pla anterior. Com a exemples més significatius es poden citar el creixement del PIB previst, que es va fixar en un 3,1% per al període 2006-2010 i que es redueix fins el 2,8% en la nova redacció, o el creixement demogràfic, que preveia una població, per a l'any 2010, de 6.459.053 habitants i que, a causa de la immigració, cal elevar fins els 7.402.817 habitants en el nou Pla.

Tampoc s'ha de deixar de banda un canvi important pel que fa a l'evolució dels preus dels productes energètics convencionals. Des de principis de 2004, el petroli s'ha situat en un nivell de preus que, en valors corrents, no es registrava des de feia més de dues dècades. Per això, cal veure si aquesta tendència a l'alça es consolida i si cal preveure l'efecte de les possibles dificultats que pugui tenir l'oferta per seguir el ritme creixent de la demanda mundial de petroli. En qualsevol cas, el preu del barril de petroli de l'antic Pla, fins l'any 2010 (21-23 \$EUA/barril), és netament inferior al que cal prendre com a referència de futur en els nous escenaris (al voltant dels 60 \$EUA/barril en l'horitzó de l'any 2015). Cal tenir present que en l'anàlisi prospectiva a mitjà termini, realitzada en l'elaboració del Pla de l'energia, no es pretén preveure el comportament

del sistema energètic any rere any, sinó de forma global per al conjunt del període que analitza. En aquest sentit, el preu del petroli pot oscil·lar esporàdicament de forma important per sobre i per sota del preu previst, sense modificar les conclusions del Pla. Cal tenir en compte que temporalment és previsible que els preus evolucionin a l'alça a causa, bàsicament, de les mancances actuals en la capacitat de producció de cru per manca d'inversions en jaciments i per la inestabilitat política en països productors.

A més, es constata que, en general, no s'assoleixen els objectius del Pla en l'àmbit de les energies renovables, amb resultats fins i tot inferiors a les previsions de l'Escenari Base o tendencial*. És especialment significativa la desviació a la baixa en el cas de l'energia eòlica. Tampoc es compleixen les previsions en l'àmbit de l'eficiència energètica, amb una evolució de la demanda energètica total equivalent a la de l'escenari tendencial i amb resultats fins i tot inferiors als previstos en l'Escenari base en certs àmbits, com el de la cogeneració.

Alhora, la situació ambiental en general, amb les evidències dels efectes nocius que provoquen les emissions humanes, els riscos que hi afegeixen els residus generats i el fet que l'aportació més rellevant, en aquest sentit, sigui la de l'activitat energètica humana, fan replantejar el pes dels factors ambientals en una estratègia energètica de futur.

Cal considerar l'energia com un bé limitat i amb uns impactes ambientals i socials severos. Cal canviar l'esquema de gestió de l'oferta –que satisfà la demanda creixent sense plantejar límits–, per un nou concepte de gestió de la demanda, aplicant polítiques que incideixin en els hàbits energètics. L'energia és un bé estratègic i d'interès general que no es pot regir, únicament, per les lleis de mercat. Cal una implicació decidida de les administracions en la recerca d'un nou model energètic, potenciant totes les línies de solució (d'estalvi, d'avenç tecnològic, de mercat, de recerca, etc.) que permetin garantir l'accés per a tothom als usos energètics, ara i en les generacions futures.

Cal atendre als nous condicionants que aporta el marc de referència mundial i europeu, tenint en compte especialment:

- El Protocol de Kyoto: la seva entrada en vigència, la seva aplicació europea i l'aprovació de la Directiva europea de comerç de drets d'emissió.
- La Directiva europea d'eficiència energètica en els edificis (2002/91/EC).

* Escenari que no contempla els resultats d'actuacions addicionals de promoció de l'eficiència energètica i de les energies renovables.

- La Directiva europea sobre plantes de cogeneració (2004/8/EC).
- L'homogenització del mercat fiscal dels carburants.

D'altra banda, en l'actual repartiment de competències a l'Estat espanyol, cal tenir presents les iniciatives que, en l'àmbit estatal, tenen intenció de modificar alguns aspectes del marc actual com:

- L'estratègia espanyola per al canvi climàtic, amb el Plan Nacional de Asignaciones referent a les emissions de gasos d'efecte hivernacle.
- L'Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España, 2004-2012 (E4).
- La previsió de canvis en el Plan de Fomento de las Energías Renovables.
- L'elaboració del llibre blanc del sistema elèctric de l'Estat espanyol.
- La intenció de revisar les previsions d'infraestructures elèctriques i de gas natural per al període 2002-2011.

De tota manera, la limitació competencial i l'existència d'aquests plans i intencions, no ha de ser obstacle per a que el Govern de la Generalitat es plantegi unes estratègies pròpies i treballi per a que el Govern de l'Estat i, de retruc, la UE les assumeixin, cercant sempre la sinergia, optimitzant esforços i mitjans i treballant de forma coordinada.

Finalment, si es desitja que el nou Pla de l'energia esdevingui un instrument clau per a garantir la transició de Catalunya cap a un model de societat més sostenible, cal que lideri un grau d'integració més gran de la política energètica amb altres polítiques sectorials que poden influir molt directament en optimitzar la gestió dels recursos energètics. Per tant, cal que el nou Pla vagi més enllà d'impulsar les polítiques que corresponen purament a l'àmbit energètic –com la conscienciació de la societat per a fer un ús més racional de l'energia, la promoció de tecnologies energètiques eficients i la utilització de les energies renovables– i consolidi mecanismes de diàleg i de coordinació permanents amb els responsables de formular polítiques tecnològiques, ambientals, fiscals, agrícoles, forestals, de transport, d'ordenació del territori, d'habitatge, etc., que poden tenir a mitjà i llarg termini impactes molt rellevants per a avançar cap a un model energètic més sostenible.

Per tots els motius que s'han exposat, l'Administració catalana ha decidit elaborar el nou Pla de l'energia de Catalunya (2006-2015) que inclogui una reflexió estratègica a un termini més llarg (2030); integri els canvis recents en l'àmbit energètic i plantegi nous objectius adaptats al context actual; així com el Pla d'acció i de seguiment (2006-2010) que desenvoluparà els objectius i les línies d'actuació concretes que es plantegen en el Pla estratègic.

2.2. Competències de la Generalitat de Catalunya en l'àmbit energètic

La política energètica catalana no es pot deslligar de l'evolució del context energètic mundial i, més concretament, de la situació i de l'orientació de les polítiques estatals i europees.

Així, en temes vinculats al Mercat Únic de l'Energia a Europa, l'homologació bàsica d'equips, les especificacions tècniques de productes energètics, o les qüestions bàsiques del règim energètic, entre d'altres, cal que hi hagi harmonització en els àmbits de l'Estat espanyol o de la Unió Europea.

D'altra banda, l'actual distribució de competències energètiques entre l'Estat espanyol i la Generalitat de Catalunya suposa una limitació a l'actuació pròpia que cal tenir molt present. Fins i tot en àmbits amb competències plenes de la Generalitat de Catalunya (eficiència energètica i energies renovables), la capacitat real d'actuació del Govern estatal en aquests àmbits comporta la necessitat de coordinar adequadament les actuacions a desenvolupar (en matèria de fiscalitat energètica, per exemple).

2.3. Context energètic actual

La política energètica catalana no es pot deslligar de l'evolució del context energètic mundial i, més concretament, de la situació i de l'orientació de les polítiques estatals i europees. Per tant, caldrà tenir en compte el context energètic dins aquests tres nivells com a marc de referència a l'hora de situar i definir les orientacions de la política energètica catalana. Per això, en aquest apartat, es destaquen els trets principals de la situació actual i les tendències futures de l'energia i de les polítiques energètiques en els àmbits mundial, europeu i estatal.

2.3.1. Context internacional

Després d'una dècada de relativa estabilitat, el mercat internacional de l'energia s'ha vist recentment sacsejat per diversos elements nous que han entrat en escena:

- El fort increment dels preus del petroli durant els anys 2004-2005 i els dubtes que sorgeixen sobre si la producció podrà seguir el ritme de creixement de la demanda.
- L'entrada en vigor del Protocol de Kyoto, la posada en marxa del mercat de drets d'emissió i, com a conseqüència, el potencial impacte sobre els costos dels combustibles fòssils.
- El reconeixement, cada cop més generalitzat, del dret d'accés a l'energia comercial de gairebé un terç de la població mundial que ara no té aquest servei bàsic.

En efecte, el preus mitjans del petroli en el període 2003-2004 han estat els més alts dels darrers vint anys. Cal tenir en compte, però, que un cop corregit per la inflació, aquest preu és encara un 35% inferior al de l'any 1980.

Aquesta escalada del preu del petroli ha estat provocada per:

- Un fort increment del consum d'aquest combustible, particularment a la Xina, l'Índia i als Estats Units. En efecte, el consum mundial de petroli va créixer l'any 2003 en un 2,1%, el valor més elevat des de 1999; però val a dir que el 40% d'aquest augment, és a dir, 600.000 barrils al dia, va correspondre a la Xina. De la mateixa manera, durant els darrers cinc anys, la Xina ha estat la responsable d'un terç de l'increment mundial de la demanda d'energia primària, del 35% del de la producció d'electricitat i del 60% de l'augment de consum de carbó mundial.
- La falta d'inversions, especialment per a augmentar la capacitat d'extracció i en el refinatge.
- La inestabilitat política i social de bona part dels països productors.

Es podria pensar que aquesta pujada de preus del petroli és conjuntural, però no sembla probable que la demanda de petroli tendeixi a moderar-se en un futur immediat, ni cal esperar importants augments de

la producció, especialment quan, en algunes regions, s'està arribant a la màxima capacitat d'extracció; tampoc es preveu una entrada en servei important de noves explotacions.

Segons les projeccions de l'Agència Internacional de l'Energia, entre el 1997 i el 2020, la demanda mundial d'energia primària s'haurà incrementat un 57% i, al final d'aquest període, els combustibles fòssils encara representaran el 90% del consum d'energia global.

D'altra banda, els augments de producció són complicats en termes del volum d'inversions que cal mobilitzar i dels terminis que cal preveure des de la presa de decisions fins a l'entrada en servei de les infraestructures d'explotació. Pel que fa a les noves tecnologies d'exploració i les d'explotació que permeten operar de forma rendible alguns jaciments no convencionals, encara passaran uns quants anys perquè arribin a la fase de maduresa comercial.

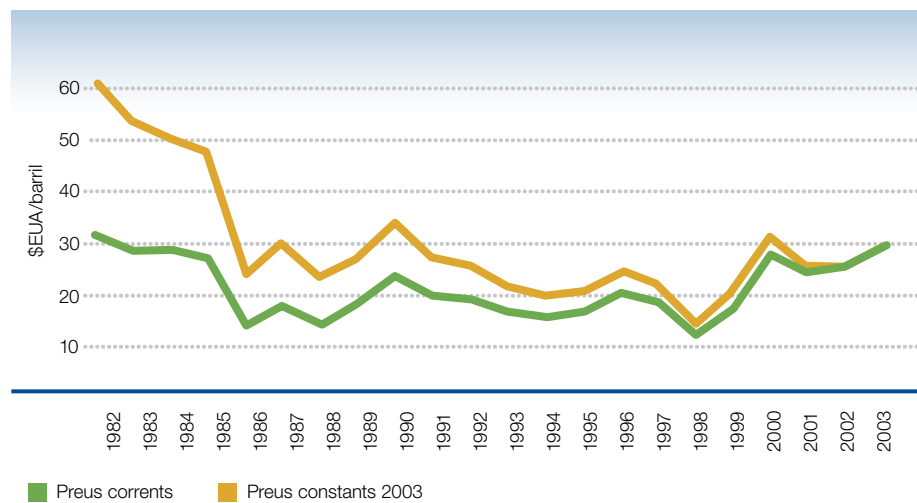
Així mateix, cal tenir en compte que la meitat de les reserves de petroli es troben en països de l'Orient Mitjà i el 77%, en països de l'OPEP. També, en el cas del gas natural, gairebé la meitat de les reserves es concentren en dos països: l'Iran i Rússia. Això implica que la majoria de països desenvolupats i en desenvolupament que siguin importadors d'energia, han de confiar en un grup reduït de països, molts d'ells amb una marcada inestabilitat política, per a tenir garantit el subministrament de combustibles fòssils.

Per tant, el més probable és que, a curt i a mitjà termini, calgui preveure uns preus més elevats i més volàtils que els que ha gaudit el mercat energètic les dues darreres dècades. Aquesta situació també afectarà el preu d'altres combustibles fòssils, com el gas natural –amb un preu indexat al del petroli– i el carbó, que competeixen amb el petroli en diverses aplicacions, com ara la generació elèctrica.

2.3. Context energètic actual

Figura 2.1.

Evolució dels preus del petroli tipus Brent (en dòlars corrents)

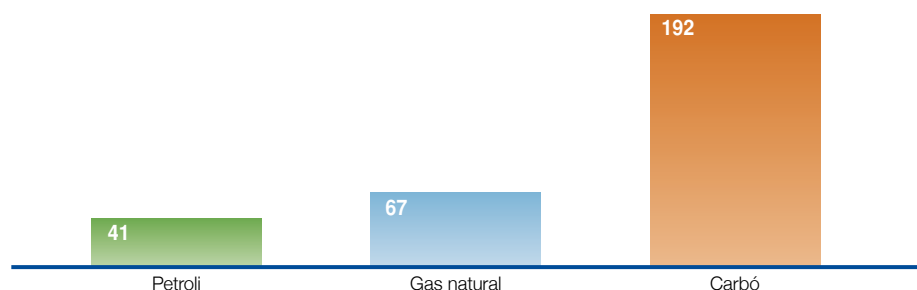


Font: Agència Internacional de l'Energia (OCDE) ; BP (2004) *BP Statistical Review of World Energy*

Tanmateix, malgrat les possibles tensions que es poden produir en el mercat i la intensa explotació a què han estat sotmesos els recursos energètics convencionals, no es preveu una crisi per manca de combustibles fòssils a curt termini. De fet, la proporció reserves/producció de combustibles fòssils –que indiquen el període d'exhauriment de les reserves amb el ritme de consum actual–, mesurada en anys, mostra com les reserves de petroli (que és el combustible amb un termini més curt) encara poden garantir el subministrament durant els 41 anys vinents. Amb relació a les reserves de gas natural, es calcula que al ritme de producció actual resten reserves per a uns 67 anys, mentre que el carbó se situa com la font d'energia més abundant amb un índex R/P (Reserves/Producció) de 192 anys.

Figura 2.2.

Ràtio R/P (Reserves/Producció) dels diferents combustibles fòssils al món, mesurada en anys (2003)



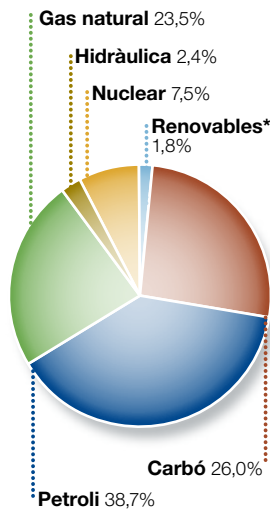
Font: BP (2004). *BP Statistical Review of World Energy*

El problema radica en què els combustibles fòssils suposen actualment més del 80% del consum mundial d'energia primària i que, segons coincideixen a assenyalar la majoria dels analistes, encara podrien

augmentar la seva participació dins la demanda global d'energia. Per tant, el fet de consumir uns recursos essencials per a tota activitat econòmica a un cost més elevat, pot tenir efectes negatius sobre el creixement econòmic. Especialment, en aquells països que, com la majoria dels europeus, depenen molt de les importacions energètiques.

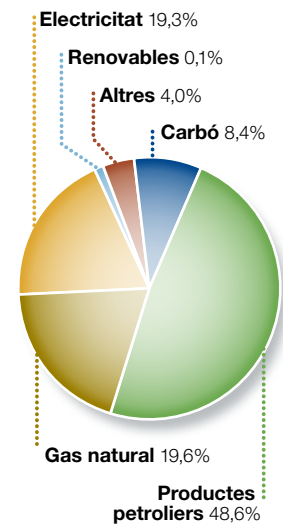
Figura 2.3.
Consum mundial d'energia primària i final per tipus de font energètica (2002)

MÓN: 9.231 milions tep



* No inclou combustibles no comercials

MÓN: 5.893,9 milions tep



Font: Agència Internacional de l'Energia (OCDE)

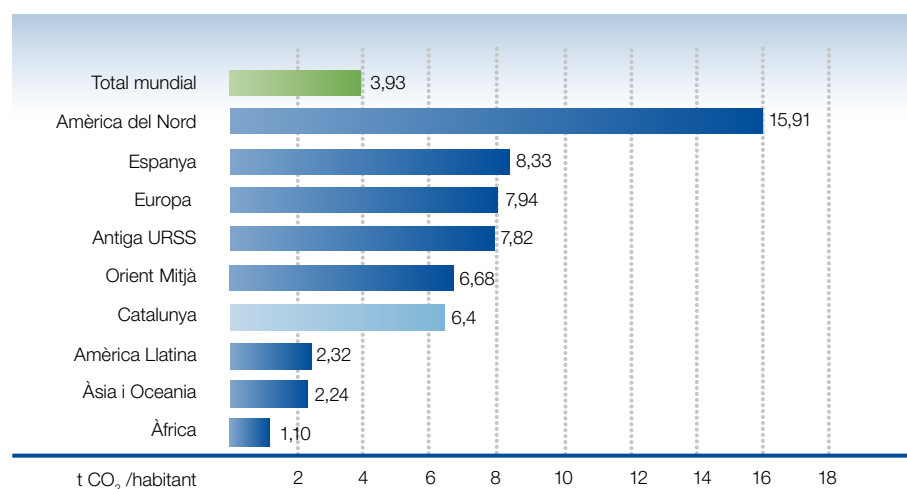
Per tant, aquest escenari fa que l'eficiència energètica (amb avenços discrets en el decurs de la darrera dècada) i el desenvolupament de les fonts d'energia renovables, hagin de cobrar un protagonisme creixent a curt i mitjà termini dins les polítiques dels països desenvolupats com a factors estratègics, per a reforçar les garanties d'un subministrament energètic més diversificat i més estable. En aquesta línia, cal assenyalar els esforços que alguns països europeus estan realitzant per a potenciar les energies renovables i augmentar-ne la participació en el seus sistemes energètics respectius. A més, la tendència a l'alça dels preus dels combustibles convencionals canviarà els paràmetres de comparació de costos entre fonts renovables i fonts convencionals.

Un altre aspecte que cal tenir en compte és l'impacte que el sistema energètic té sobre el medi ambient. Les energies d'origen fòssil són, sovint, la primera font de contaminació atmosfèrica a les grans ciutats i la seva explotació, transformació i ús final aporten la majoria de les emissions antropogèniques que causen l'efecte hivernacle.

Amb la ratificació de Rússia, el Protocol de Kyoto ha entrat en vigor i els compromisos han esdevingut jurídicament vinculants. Per tant, l'aplicació internacional dels mecanismes flexibles que regula el funcionament del comerç de drets d'emissió serà una realitat a curt termini i podrà afectar el cost dels combustibles fòssils. De fet, l'any 2005, la UE ja ha posat en marxa el seu règim de comerç de drets d'emissió, el primer de caire multinacional que s'ha establert al món.

A banda d'això, cal tenir en compte tot un conjunt d'altres impactes negatius que té la producció, transformació i consum final d'energia, com ara l'impacte sobre el territori de les centrals hidràuliques, les emissions de gasos contaminants producte de la combustió de recursos fòssils –SO₂, CO, NO_x i altres–, etc. Per aquest motiu, la recerca de noves tecnologies de combustió més netes, el desenvolupament de nous sistemes per a aprofitar les energies renovables i el de tecnologies més eficients d'ús final de l'energia, han de contribuir a mitigar els efectes nocius del sistema energètic sobre el medi ambient.

Figura 2.4.
Emissions de CO₂ d'origen energètic per càpita (2002)



Font: Energy Information Administration; Institut Català d'Energia

Finalment, un dels reptes més importants plantejats en el context energètic mundial és l'existència de més de 1.600 milions de persones que no disposen de serveis energètics bàsics i que depenen de fonts d'energia tradicionals. Aquesta xifra s'incrementa fins a més de 2.000 milions si es consideren els habitants del nostre planeta que compten amb serveis energètics precaris i que els limiten les possibilitats de desenvolupament econòmic i d'accés a d'altres serveis bàsics com l'aigua, la sanitat o l'educació. Un sistema energètic que mantingui aquestes desigualtats no és sostenible ni acceptable, tal com es va posar de manifest a la Cimera Mundial sobre desenvolupament sostenible celebrada a Johannesburg

l'any 2002. D'altra banda, cal tenir en compte que l'ús intensiu de biomassa tradicional provoca importants problemes mediambientals, com ara la desforestació, i els efectes nocius sobre la salut derivats de la contaminació de l'ambient interior de les llars en molts països en desenvolupament.

En aquest sentit, les energies renovables com l'energia solar fotovoltaica, poden contribuir a poder electrificar zones rurals disperses de països en desenvolupament, que són les que presenten les carències principals en matèria de subministrament elèctric.

Com a conclusió, es pot indicar que el repte global del sistema energètic per a gaudir d'un món més just i més segur és el de proporcionar l'energia suficient per a garantir el creixement econòmic a tota la humanitat a uns costos raonables, mentre s'eviten els efectes ambientals que comprometen la capacitat de generacions futures de gaudir dels fruits d'aquest desenvolupament.

2.3.2. Context europeu

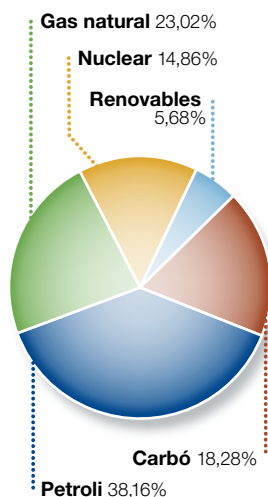
La política energètica de la Unió Europea (UE) contempla actualment dos grans objectius: garantir la seguretat en el proveïment d'energia i completar el desenvolupament del Mercat Únic de l'Energia, respectant alhora els objectius de la pròpia política mediambiental europea, en particular els compromisos derivats del Protocol de Kyoto.

El primer objectiu fou presentat en el Llibre verd sobre seguretat d'abastament energètic, aprovat en la seva versió final el juny de 2002 (COM[2002], 321), que pretén garantir la seguretat de l'abastament energètic a un preu assequible a tots els consumidors, avançar en el desenvolupament sostenible, així com també mantenir la competitivitat del mercat europeu en aquest sector. L'anàlisi de la situació energètica actual a la Unió Europea que contempla el llibre verd mostra les conclusions següents:

- El subministrament d'energia de la UE depèn cada cop més de les importacions de recursos externs.
- El marge de maniobra per a actuar sobre l'oferta d'energia és molt reduït i, per tant, cal concentrar-se en accions sobre la demanda.
- Sense una acció decidida, la UE no serà capaç d'assolir els compromisos adoptats en el Protocol de Kyoto.

Figura 2.5.
Demanda d'energia primària a l'Europa dels 25 (2002)

1.676,9 milions de tep



Font: EUROSTAT

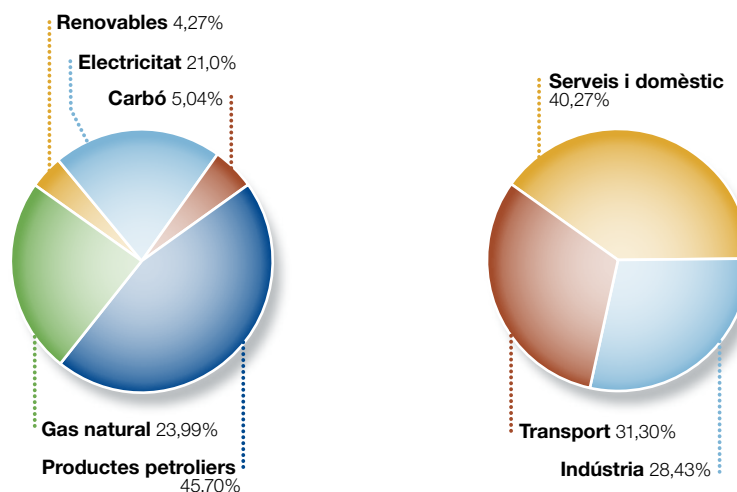
El petroli és la font energètica que cobreix la major part de les necessitats de la UE, amb més del 45% l'any 2002 (energia final). La major part d'aquest consum es concentra en el sector transports, que és el principal consumidor d'energia a Europa, amb una participació del 31% en el consum final. El gas natural ha esdevingut el segon recurs més utilitzat, amb una participació creixent any rere any, essencialment en la producció elèctrica, arribant al 24%. Finalment, el carbó suposa el 15%.

La Unió Europea és deficitària en la producció d'aquests tres combustibles fòssils. Actualment, la dependència exterior de la UE en matèria energètica, se situa al voltant del 50%, però es preveu que la reducció de la producció de fonts d'energia primàries pròpies, juntament amb l'augment de consum d'aquests recursos, incrementi la dependència fins el 65%, l'any 2030.

Aquesta situació presenta uns riscos importants per a la Unió, ja que, malgrat que aquesta depèn del mercat energètic internacional, encara no disposa de tots els mitjans per a poder-hi exercir la seva influència. Per tant, és indispensable diversificar les fonts energètiques.

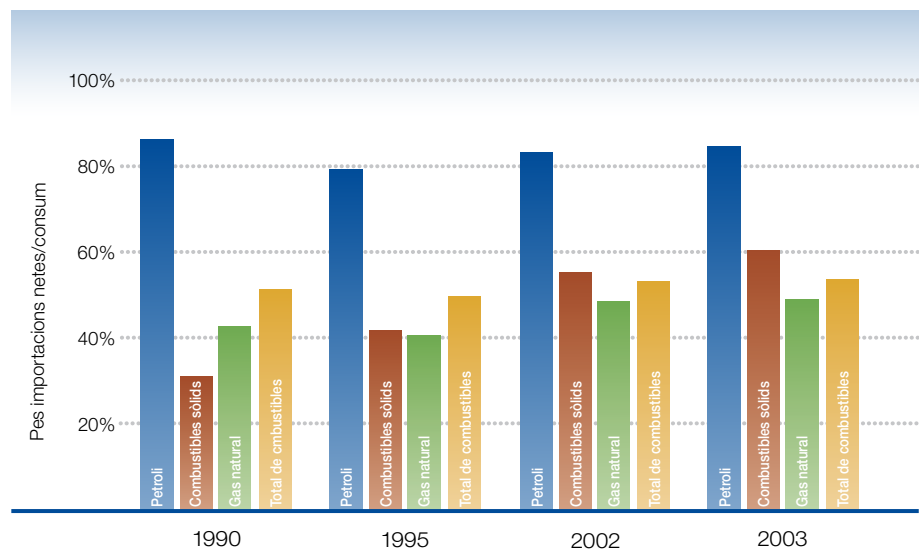
Figura 2.6.
Consum d'energia final a l'Europa dels 25 (any 2002)

1.080,1 milions de tep



Font: EUROSTAT

Figura 2.7.
Evolució de la dependència energètica exterior de la UE segons tipus de combustible (1990-2003)



Font: DG TREN - Comissió Europea

Per a respondre als reptes estratègics que Europa té plantejats, la Comissió Europea ha pres iniciatives en nombrosos sectors relacionats amb l'àmbit energètic i, especialment, en els relatius a la gestió de la demanda d'energia i al desenvolupament de les energies renovables.

De fet, ja fa uns quants anys que alguns dels estats membres de la Unió Europea han fet esforços en aquestes dues línies. Un dels resultats d'aquestes polítiques estatals és que el creixement anual del consum de petroli a la UE s'ha mantingut per sota l'1% anual en el decurs de la darrera dècada.

La Comissió Europea vol reforçar aquestes polítiques amb l'aprovació de diverses iniciatives per a millorar l'eficiència en la producció i l'ús final de l'energia. En aquesta línia, la CE ha posat en marxa recentment el programa Intelligent Energy-Europe, que dóna suport a la inversió pública i privada en energies renovables i eficiència energètica en tots els sectors, incloent-hi el transport. El programa integra les iniciatives anteriors –SAVE, ALTENER, SYNERGY– afegint-hi un nou àmbit específic per al transport –STEER– i, amb recursos operatius de 67,6 milions d'euros per a la convocatòria 2004, triplica el pressupost anual respecte al conjunt dels programes anteriors.

També cal destacar les iniciatives legislatives endegades per la CE en aquests sectors. Concretament, l'any 2002 es va adoptar la Directiva 2002/91/EC sobre eficiència energètica als edificis. Aquesta directiva estableix una metodologia comuna per a calcular l'eficiència energètica

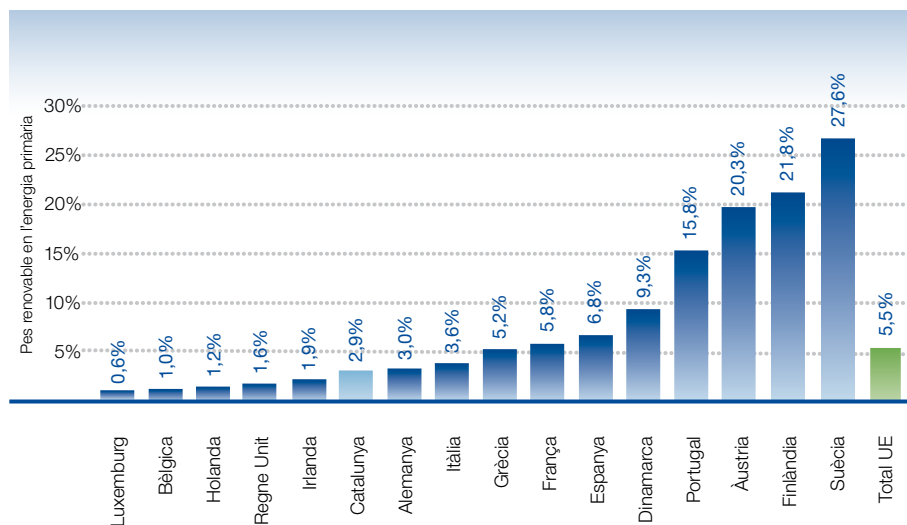
als edificis –tenint en compte tant la qualitat de l'aïllament, com la incorporació d'energies renovables, com la solar–; també defineix uns nivells mínims d'eficiència per a edificis nous o rehabilitats i introdueix un sistema de certificació energètica dels edificis. Els edificis del sector domèstic i serveis suposen una tercera part del consum d'energia final a la UE. S'espera que l'aplicació d'aquesta directiva contribueixi a reduir, en 22 milions de tep, la demanda energètica en aquest sector.

Les aplicacions domèstiques també presenten un gran potencial de millora pel que fa a la seva eficiència energètica. Des de l'any 1992, la Directiva marc –92/75/EC– sobre etiquetatge d'electrodomèstics permet fer arribar als consumidors informació del rendiment energètic de determinats tipus d'equipament domèstic. En el decurs dels darrers anys, la CE ha estès l'obligatorietat de l'etiquetatge energètic a nous electrodomèstics, com ara neveres, congeladors, forns elèctrics i equips d'aire condicionat, mitjançant les Directives 2002/31/EC, 2002/40/EC i 2002/66/EC.

Hi ha d'altres actuacions de la CE que fan referència a racionalitzar el consum en els cicles de producció i distribució de l'energia, com ara la Directiva 2004/8/EC per a promoure la cogeneració, i les propostes de directives per a reduir el consum de diversos equipaments energètics des de la pròpia fase de disseny –presentada l'1 d'agost de 2003– o sobre l'eficiència en l'ús final de l'energia i serveis energètics, del 10 de desembre de 2003.

L'altre gran àmbit sobre el qual la CE ha plantejat diverses iniciatives és el camp de les fonts d'energia renovables, un punt clau per a diversificar el sector energètic i protegir el medi ambient. La Unió Europea va definir en el llibre blanc de 1997 (COM[1997], 599 final) l'estratègia i el Pla d'actuació a escala europea per a promoure les fonts d'energia renovables, amb l'objectiu central de duplicar-ne el percentatge, en el consum d'energia primària de la UE, fins arribar a un 12%, l'any 2010.

Figura 2.8.
Participació de les energies renovables en el consum d'energia primària a la UE-15 (2003)

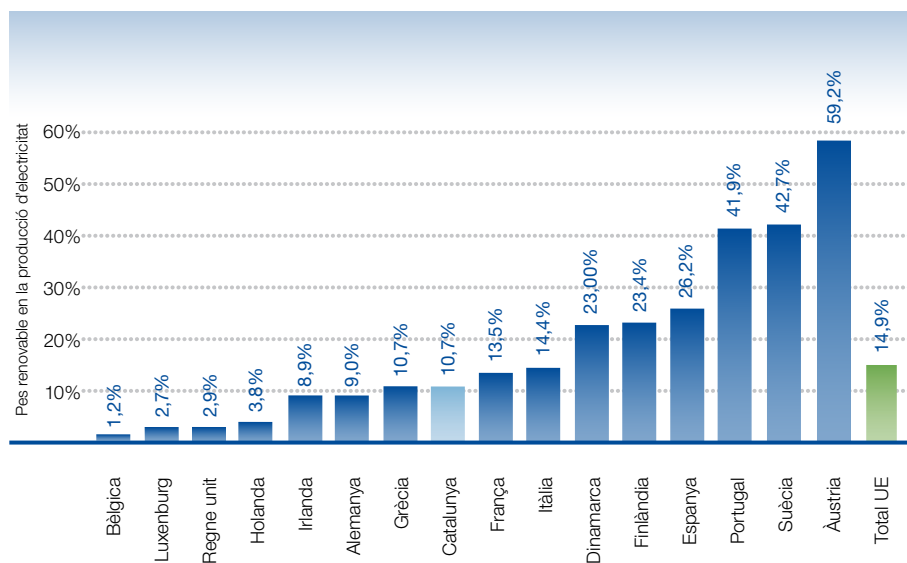


Nota: Pes renovable en l'energia primària. Valor corregit considerant una hidraulicitat mitjana per facilitar la comparació amb les previsions del 2010 i 2015. La participació real de les energies renovables l'any 2003 va ser de 3,2%

Font: Le Baromètre Européen des Energies Renouvelables; Institut Català d'Energia

La primera iniciativa legislativa de la CE en aquest camp va ser la Directiva 2001/77/EC, relativa a la producció d'electricitat amb energies renovables. La Directiva obliga cada país a establir uns objectius mínims de consum elèctric d'origen renovable, i també a introduir un sistema de certificació "verda" de l'electricitat produïda amb aquestes fonts, tot facilitant la incorporació al mercat d'aquesta energia. Gràcies a aquesta iniciativa, es preveu que l'any 2010, un 22% del consum de l'energia elèctrica a la Unió Europea procedirà de fonts d'energia renovable.

Figura 2.9.
Producció elèctrica amb fonts d'energia renovable a la UE-15 (2002)

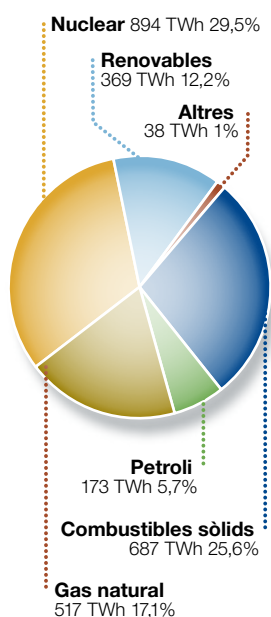


Nota: Pes renovable en la producció d'electricitat. Valor corregit considerant una hidraulicitat mitjana per facilitar la comparació amb les previsions del 2010 i 2015. La participació real de les energies renovables l'any 2003 va ser de 13,4%

Font: Le Baromètre Européen des Energies Renouvelables i Institut Català d'Energia

Figura 2.10.
Producció elèctrica per font energètica a la UE (2002)

TOTAL 2.678 TWh



Font: DG TREN - Comissió Europea

D'altra banda, també cal destacar les actuacions per a promoure l'ús dels biocombustibles com a substituïts dels derivats del petroli. Amb la Directiva 2003/30/EC sobre promoció de l'ús dels biocombustibles o uns altres combustibles d'origen renovable per al transport, la CE pretén que aquests productes representin, l'any 2010, el 5,75% de tot el consum de carburants, mesurat sobre la base del seu contingut energètic.

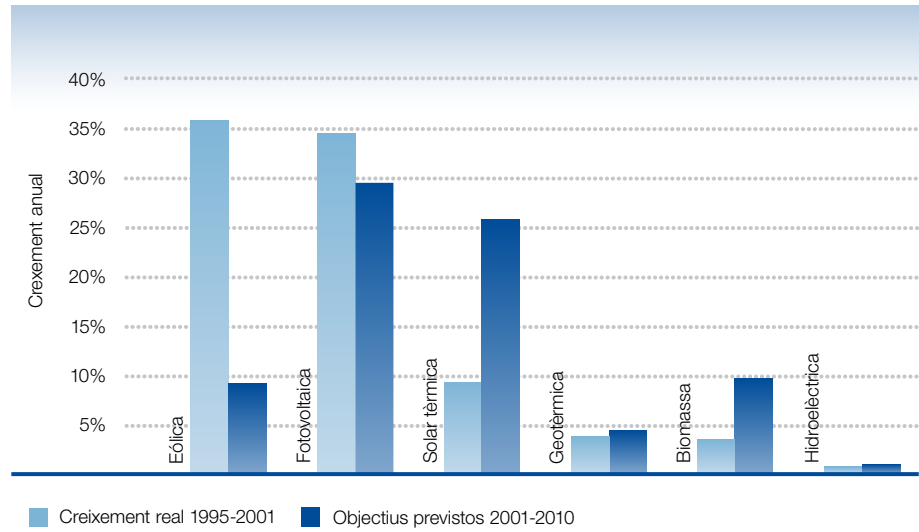
A més llarg termini, tal com recull el Llibre verd sobre seguretat d'abastament energètic, s'estableix un objectiu, per al 2020, de substituir el 20% dels carburants convencionals per carburants alternatius en el sector dels transports per carretera.

Aquest suport, més el que alguns governs dels estats membres han ofert al sector de les energies renovables, ha fet que la Unió Europea esdevingui un referent tecnològic mundial en aquest àmbit. Això també passa quant a l'augment de producció d'alguns sectors específics, com el de l'energia eòlica, amb 40.000 MW en servei el 2003, que ha situat la UE com a capdavantera en tecnologia i potència instal·lada en noves fonts d'energia renovable.

Tanmateix, tot i els avenços registrats a Europa en aquest àmbit, la darrera avaluació de la situació publicada per la Comissió, que comprèn el període 2000-2004, subratlla que els progressos realitzats són insuficients per a assolir l'objectiu del 12% global de participació de les energies renovables que estableix el llibre blanc i que és molt probable que, l'any 2010, aquesta participació se situï entre el 8 i el 10%. El fort increment de l'energia eòlica i la fotovoltaica no sembla que pugui arribar a compensar el baix ritme de creixement de l'ús de la biomassa, que és la que hauria d'aportar l'increment previst més important per al conjunt de les energies renovables.

Figura 2.11.

Comparació del creixement anual real i el necessari per assolir els objectius sectorials per font d'energia renovable recollits en el Llibre Blanc

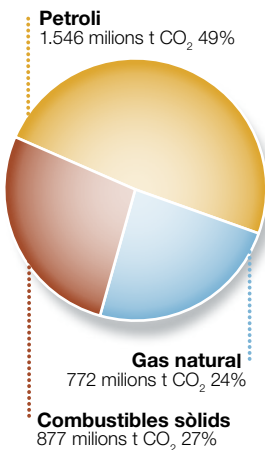


Font: EREC

Figura 2.12.

Emissions de CO₂ a la Unió Europea l'any 2002 (en milions de tones) per combustible

TOTAL 3.206 milions t CO₂



Font: DG TREN - Comissió Europea

A banda de la incidència que les iniciatives esmentades tenen sobre la política de diversificació energètica, també s'inscriuen dins la dimensió mediambiental i de desenvolupament sostenible que, en la política comunitària, es va veure reforçada per la signatura del Protocol de Kyoto sobre el canvi climàtic, el 1997. Amb la signatura d'aquest protocol, la Unió Europea assumeix el compromís per als anys 2008-2012 de reduir les emissions de CO₂ en un 8%, respecte les de l'any 1990. Aquest objectiu global per al conjunt de la Unió Europea es va fixar de manera diferent per a cada estat membre de la Unió. Així, a l'Estat espanyol, li correspon un creixement d'un 15%.

Cal tenir en compte que el sector energètic –incloent-hi totes les activitats d'extracció, de producció, de transport i d'ús final– és la font més important d'emissions de gasos d'efecte hivernacle, originats principalment pel consum de combustibles fòssils, per les mines de carbó i per les instal·lacions de transformació d'hidrocarburs i de gas.

Segons la Comissió, els efectes econòmics del Protocol de Kyoto per a Europa seran força importants: s'estima que el compliment costarà anualment a l'economia de la UE, al voltant del 0,06% del PIB –3.700 milions d'euro– entre els anys 2008 i 2012. Fins l'any 2000, la UE va complir el seu compromís de reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle, ja que les va reduir en un 3,3% entre 1990 i 2000. No obstant, les emissions van augmentar un 0,3% entre 1999 i 2000, i un 1% anual entre 2000 i 2002, de manera que l'any 2002, l'últim any de què es

disposen xifres, les emissions de gasos d'efecte hivernacle de la UE, van ser un 4,2% superiors a les de 1990.

Una part considerable del progrés inicial s'ha degut a les importants retallades de les emissions a Alemanya (un 18,3% menys; la meitat d'aquesta xifra s'atribueix a la reestructuració econòmica a l'antiga Alemanya Oriental), al Regne Unit (un 12% menys, en part gràcies a la transició del carbó al gas) i a Luxemburg (un 44,2% menys, sobretot a causa de la reestructuració de la indústria de l'acer). En conjunt, deu dels quinze estats membres estan molt avançats en el compliment dels seus compromisos en virtut de l'acord comunitari de repartiment de la càrrega.

Per sectors, les emissions s'han reduït des de 1990 en les indústries manufactureres, en el sector de l'energia (producció d'electricitat i calor) i en les petites instal·lacions de combustió, incloses les llars. A la banda contrària, però, les emissions de CO₂ del transport van augmentar un 18% entre el 1990 i el 2000, sumant un percentatge del 21% de les emissions totals de gasos d'efecte hivernacle.

La Comissió Europea ha assumit el lideratge internacional en la defensa del Protocol de Kyoto amb el desenvolupament i aprovació de la Directiva sobre comerç de drets d'emissió publicada al DOCE el 25/10/2003 (Directiva 2003/87/CE). La Directiva permet establir un intercanvi d'emissions mitjançant el comerç de drets d'emissió, de forma que tota instal·lació emissora que superi el límits permessos pugui adquirir aquests permisos i les excedentàries puguin vendre'ls, obtenint un benefici, i resultant neutre el balanç global d'emissions.

En una primera fase (2005-2007), l'objectiu de la Directiva és fer reduir les emissions de CO₂ i, en fases posteriors, ampliar-ho a d'altres gasos d'efecte hivernacle.

La ratificació de Rússia va fer sortir el Protocol de Kyoto del punt mort on es trobava, doncs el tractat de 1997 exigia el recolzament d'un mínim de 55 països que suposessin el 55% de les emissions del 1990 d'aquests països, amb un compromís de reduir-les.

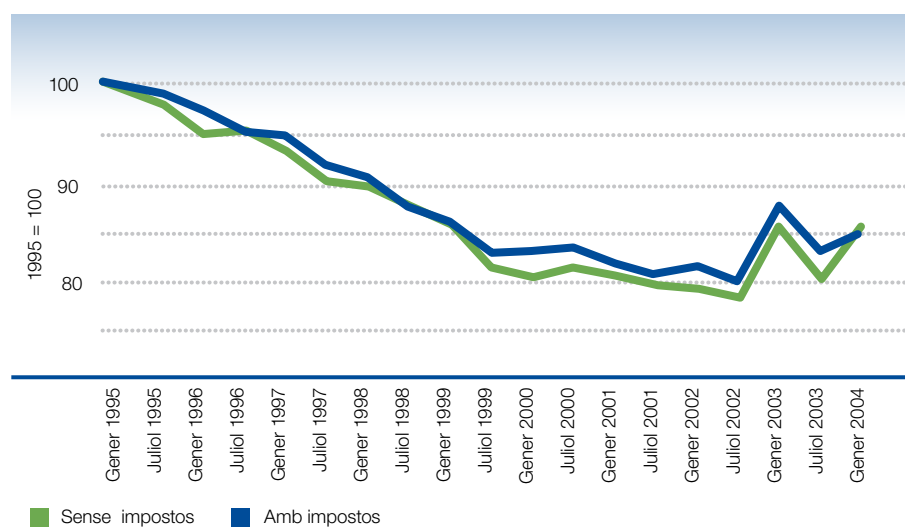
Pel que fa a la UE, l'entrada en vigor del Protocol de Kyoto suposa ampliar l'abast de la Directiva 2003/87/CE, obrint el comerç a escala internacional amb altres països signataris no europeus i possibilita la interrelació amb els altres mecanismes que preveu el Protocol basats

en projectes: els Mecanismes de desenvolupament net (projectes en països en desenvolupament sense compromís de reduir emissions) o els Mecanismes d'aplicació conjunta (comerç amb països amb compromís de reduir emissions).

Avançar en l'optimització del Mercat Únic de l'Energia és també, des de fa temps, una prioritat de la política energètica europea. L'objectiu principal en crear el Mercat Únic de l'Energia és que augmenti la competitivitat dins el sector, que ha de conduir a diversificar el subministrament i a reduir els preus, tot preservant certes garanties de servei al consumidor.

En aquest sentit, l'objectiu de la Comissió és dotar la Unió Europea d'un mercat energètic més perfeccionat, segur i competitiu. Des de mitjan anys noranta, la Comissió va iniciar la creació progressiva del Mercat Únic de l'Energia i, en el decurs d'una dècada, els resultats assolits han estat prou rellevants.

Figura 2.13. Variació dels preus industrials de l'energia elèctrica entre 1995 i 2004 (UE-15)



Font: DG TREN - Comissió Europea

Només uns anys enrere, els mercats de l'electricitat i del gas consistien en la juxtaposició de mercats estatals dominats per grans monopolis. Els intents de millorar l'eficiència i la competitivitat global del sistema xocaven amb la resistència de quinze mercats tancats i concentrats en els respectius mercats estatals. Amb l'obertura dels mercats estatals de gas i d'electricitat, la UE ha establert un marc legislatiu que ofereix als consumidors la possibilitat d'escollir lliurement el proveïdor, tot protegint-ne els drets i respectant el medi ambient.

Aquest procés va iniciar-se els anys 1996 i 1998, amb l'aprovació de les directives que establien normes comunes per al funcionament dels mercats del gas i de l'electricitat (directives 96/92/CE i 98/30/CE), obrint l'accés en aquests mercats a nous operadors.

Això no obstant, el grau de liberalització és molt diferent a cada estat membre. En molts d'ells, els antics monopolis encara ocupen posicions dominants en els mercats; tampoc està prou garantida la independència dels organismes reguladors dels mercats i el desenvolupament de les xarxes encara resulta inadequat, especialment en el cas de l'electricitat.

A més, el perfeccionament del Mercat Únic requereix l'harmonització de normes i polítiques per tal d'assegurar la interoperabilitat de les xarxes, la seva interconnexió i els nivells adequats de capacitat i d'infraestructures. En aquest sentit, el sistema elèctric i del gas espanyol presenta una situació pràctica d'illa que fa més difícil assolir l'èxit de la liberalització i els beneficis del Mercat Únic.

Tots aquests motius van fer decidir la Comissió a donar un nou impuls a la construcció del Mercat Únic de l'Energia. Amb les Directives 2003/54/EC i 2003/55/EC –que modifiquen les anteriors–, la Comissió va aprovar un conjunt de mesures que aspiren a obrir completament els mercats del gas i de l'electricitat per a tot tipus de consumidors industrials i domèstics. La llibertat d'elecció de subministrador energètic va entrar en vigor l'1 de juliol de 2004 per als clients industrials, i el 2007 s'estendrà als clients domèstics. A més, les noves directives defineixen normes comunes per al mercat interior del gas i de l'electricitat, que estableixen separar activitats dins aquests sectors tradicionalment integrats verticalment.

El fet de crear el Mercat Únic de l'Energia ve acompanyat d'unes mesures per a reforçar la cohesió econòmica i social. Aquest és el cas de la creació de les xarxes transeuropees d'energia. Cada cop es fa més evident la necessitat de fomentar la interdependència dels sistemes energètics. No obstant això, el talls de subministrament elèctric que van afectar diversos països europeus durant l'any 2003 també posen en evidència la necessitat que el Mercat Únic s'adapti a les noves condicions de competitivitat, a la dimensió geogràfica de la Unió i a la intensificació dels bescanvis energètics entre els països membres.

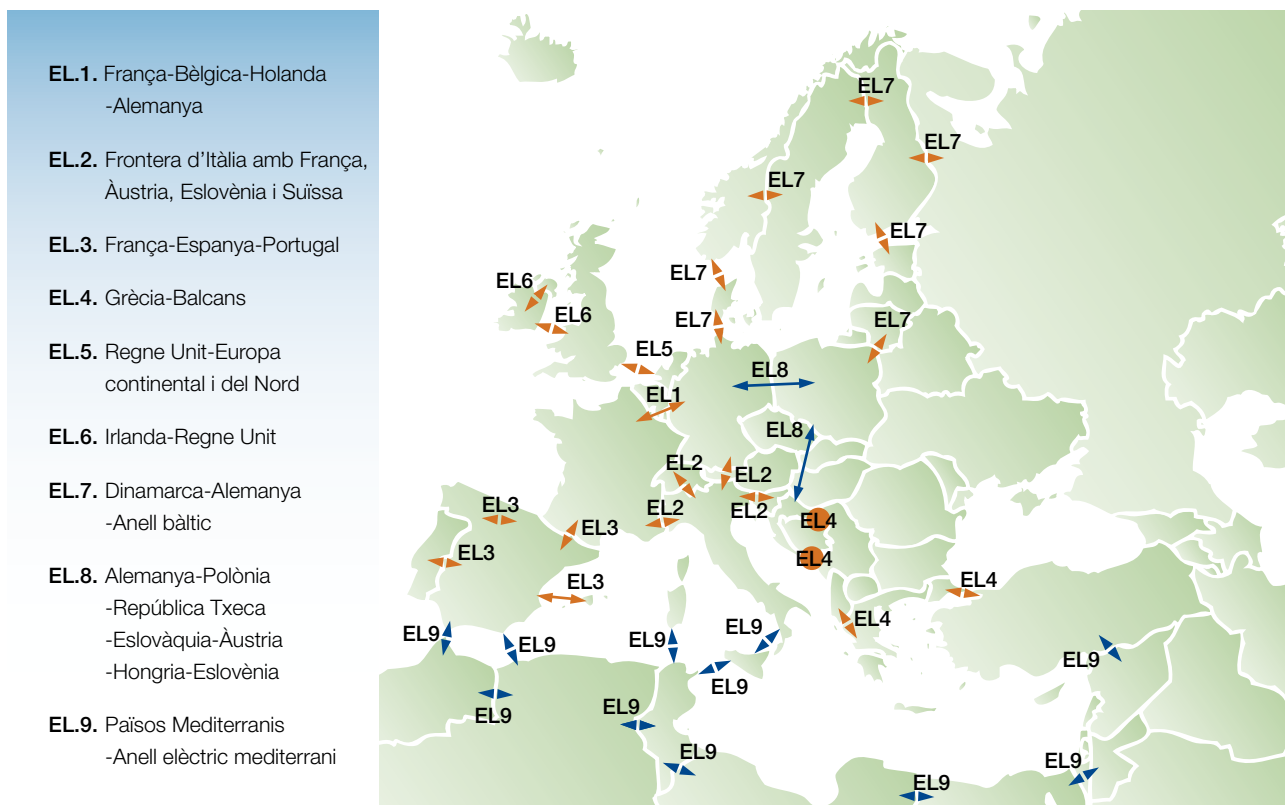
En aquest sentit, la CE va proposar la Regulació núm. 1228/2003, aprovada el 26 de juny de 2003, en què s'estableixen les regles comunes i les condicions d'accés a la xarxa per als intercanvis transfronterers

d'electricitat i, el desembre de 2003, la CE va presentar una proposta similar per als bescanvis de gas natural entre països membres.

Durant l'any 1996, es van adoptar unes disposicions legislatives respecte a les orientacions comunitàries en aquest àmbit; també un seguit de mesures per a establir un context favorable a les noves inversions en xarxes transeuropees. El juliol de 2003, una decisió del Consell Europeu va actualitzar aquestes disposicions definint una llista de projectes prioritaris pel que fa a les xarxes transeuropees de gas natural i d'electricitat. Es tracta de projectes regionals i internacionals de línies d'alta tensió, gasoductes, instal·lacions d'emmagatzematge, terminals de gas natural, entre d'altres. En general, els projectes pretenen reforçar les interconnexions internes i ampliar les de països no membres que tenen fronteres amb la UE.

En conjunt, s'han definit nou projectes prioritaris d'interconnexió elèctrica i sis d'interconnexió de xarxes de gas que, pel fet d'estar declarats d'interès comú, es beneficiaran de la concentració de recursos de diferents instruments de finançament comunitari.

Figura 2.14.
Projectes prioritaris d'interconnexió elèctrica



Font: DG TREN - Comissió Europea

Figura 2.15.

Projectes prioritaris d'interconnexió de xarxes de gas natural



Font: DG TREN - Comissió Europea

La creació de les xarxes transeuropees d'energia repercuteix en les relacions amb països tercers. L'objectiu estratègic, pel que fa a la component energètica de la política exterior de la UE, és reforçar les relacions amb els països productors d'energia establint-hi un diàleg permanent i projectes concrets en termes d'infraestructures i de cooperació tècnica. El programa COOPENER regeix les relacions externes entre els països tercers i la Comunitat en matèria d'energia, juntament amb altres iniciatives de cooperació regional, com el programa PHARE, per a països centreeuropeus, el programa TACIS, per als nous estats, exmembres de l'antiga Unió Soviètica, o el programa MEDA, per als països de l'est i del sud de la Mediterrània.

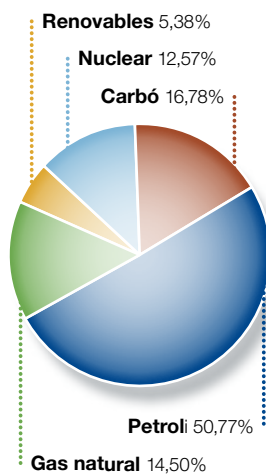
D'altra banda, la seguretat nuclear suscita una preocupació especial en alguns països, sobretot a l'est d'Europa, i és una part important de les relacions entre la UE i aquests països en l'àmbit de l'energia. En el decurs dels darrers anys, la Comissió ha jugat un paper actiu en supervisar l'operació i, en alguns casos, el desmantellament d'instal·lacions nuclears obsoletes en països candidats a adherir-se a la UE.

2.3.3. Context estatal

Un dels trets característics de l'energia a l'Estat espanyol és el fort increment de la demanda d'energia primària: actualment es consumeixen, a l'Estat espanyol, 132 milions de tep, gairebé el doble que vint anys enrere.

Figura 2.16.
Consum d'energia primària a l'Estat espanyol l'any 2002

Estat espanyol
129,9 milions de tep

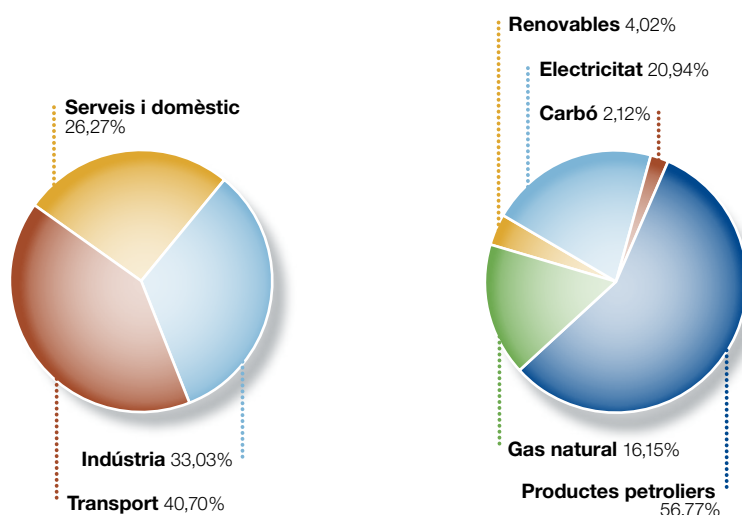


Font: EUROSTAT

Un altre canvi important en el panorama energètic estatal, produït durant el darrer quart de segle, és el que fa referència a la diversificació de les fonts de subministrament energètic. El petroli ha passat de cobrir el 70% de les necessitats energètiques a representar, aproximadament, el 50% del consum d'energia primària. Contràriament, el gas natural ha passat de ser un recurs amb una participació marginal com a font primària (1,5% del consum el 1975), a cobrir al voltant del 15,6% del consum d'energia primària l'any 2003, i es presenta com la font amb perspectives de creixement més grans a mitjà termini. D'altra banda, l'energia nuclear, amb una participació molt reduïda l'any 1975, representa actualment el 13%; i el carbó, que ha reduït la seva aportació, encara representa el 17% del consum primari. Finalment, les energies renovables, que actualment representen al voltant del 6% del consum d'energia primària, han augmentat la seva aportació en valor absolut i han diversificat el seu origen, especialment en la darrera dècada.

Figura 2.17.
Consum d'energia final a l'Estat espanyol l'any 2002

Estat espanyol 85,3 milions tep



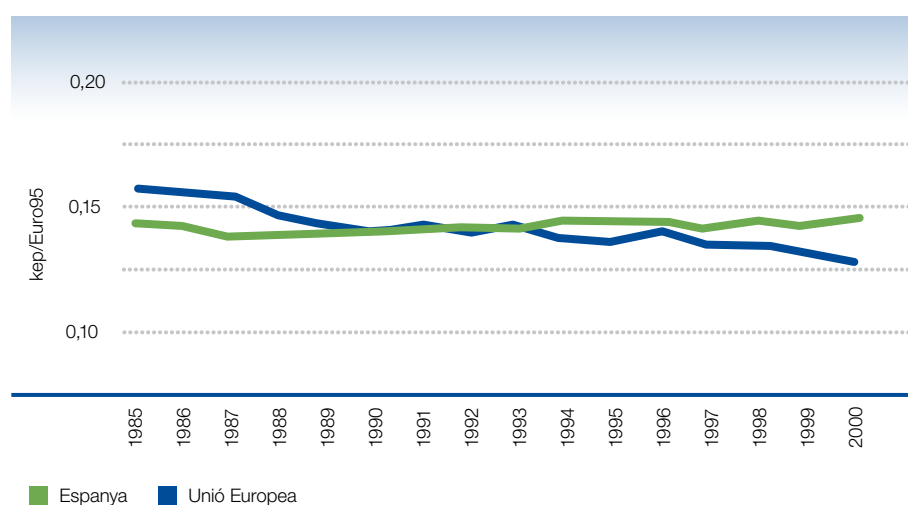
Font: EUROSTAT

Pel que fa a l'evolució de la intensitat energètica a l'Estat espanyol, des de l'any 1980 es presenten dues etapes amb diferències molt marcades. Entre el 1980 i el 1988 es produeix una reducció significativa d'aquest

indicador, augmentant posteriorment fins a situar-se, l'any 2000, en nivells similars als de l'any 1980, tant pel que fa a la intensitat energètica primària com a la final. Aquesta particular evolució s'explica pel creixement econòmic sostingut de l'economia espanyola dels darrers anys, que ha permès millorar notablement els estàndards de qualitat de vida, de confort i de la mobilitat dels ciutadans, amb les inevitables repercussions que aquest tipus de millores genera en termes de consum energètic. Tanmateix, des de 1990, la intensitat final espanyola supera la mitjana comunitària i l'any 2000 aquest indicador es troba un 17% per sobre del de la UE, mostrant una tendència lleugerament creixent.

Figura 2.18.

Evolució de la intensitat energètica final a l'Estat espanyol i a la UE-15



Font: EUROSTAT, IDAE

Aquesta evolució recent del consum d'energia a l'Estat espanyol ha provocat un allunyament respecte a la tendència mitjana seguida per la UE i un augment constant de les emissions de CO₂ fins arribar a ser un 40% superiors a les de 1990, quan el pacte amb la UE per a complir el Protocol de Kyoto li permet un increment de només el 15%.

Pel que fa al context global de l'Estat espanyol, cal destacar que el nou Govern de l'Estat ha variat substancialment la seva posició respecte a l'anterior, amb relació als compromisos de Kyoto i ha endegat accions per a garantir que es compleixin en la mesura que sigui possible.

Un primer pas ha estat l'aprovació recent del *Plan nacional de asignación de derechos de emisión, 2005-2007*, que afecta un total de 957 instal·lacions de tot l'Estat, 146 a Catalunya. Tot i que no imposa restriccions fortes per arribar al nivell pactat amb la UE, proposa estabilitzar les emissions de CO₂ i tenir un objectiu de veritable reducció en l'horitzó del 2012. En la mateixa línia de garantir el compliment dels compromisos de Kyoto, el

nou Govern ha presentat la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España, 2004-2012 (E4).

Així mateix, també es troben en fase de revisió el règim jurídic i econòmic de la producció elèctrica en Règim especial, és a dir, de les instal·lacions de cogeneració i d'aprofitament de les energies renovables, i la planificació de les infraestructures d'electricitat i de gas natural.

Una altra de les novetats recents és el *Plan de dinamización de la economía y de impulso a la productividad*, amb l'objectiu de promoure la competitivitat de l'economia espanyola en tots els sectors d'activitat. Concretament, pel que fa al sector de l'energia elèctrica i dels hidrocarburs, aquest Pla preveu diverses actuacions per a fer augmentar la competència en aquests àmbits i per a millorar l'eficiència, la transparència i la qualitat de subministrament.

De les mesures previstes, comunes en ambdós sectors, aquest Pla proposa revisar la metodologia de retribució de les activitats regulades (transport, distribució, CNE); reforçar la independència entre les funcions d'operació del sistema i de transport, i potenciar els concursos per a construir infraestructures de transport i procediments per a facilitar el canvi de subministrador.

Pel que fa a la darrera mesura, cal assenyalar que a l'Estat espanyol, ja es va avançar, l'any 2003, el calendari que havien establert les directives europees, que permetia la lliure elecció de subministrador per a tot tipus d'usuari (industrial o domèstic) en els mercats del gas natural i de l'electricitat. Tot i així, en el cas concret de Catalunya, només el 38,5% de l'electricitat consumida l'any 2004, es troba contractada en règim de mercat lliure, quan en el cas del gas natural arriba al 79,8%.

2.4. Estructura del Pla

A banda dels motius exposats en iniciar aquest capítol, en els apartats precedents es pot constatar que, tant en el context internacional com en el marc europeu i estatal, han aparegut diversos elements nous que justifiquen reformular els objectius i les estratègies que contemplava el Pla de l'energia anterior. En aquestes condicions, la nova formulació de la política energètica de la Generalitat de Catalunya ha de vetllar per traslladar al món energètic aquesta nova realitat. Cal assenyalar que en l'elaboració del Pla estratègic hi han intervingut diversos departaments

de la Generalitat de Catalunya i s'ha dut a terme un procés de diàleg i de debat sobre totes les qüestions que conté el Pla; en primer lloc, amb els departaments i amb els grups polítics i, en segon lloc, amb representants de la societat civil catalana.

El Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015 planteja tres horitzons de treball:

- Anàlisi a llarg termini. El Pla inclou una reflexió estratègica orientada cap a un horitzó a més llarg termini (2020-2030), que ha d'orientar l'actuació del Govern de la Generalitat en l'àmbit energètic, tenint en compte les previsions a més llarg termini respecte a l'evolució de les tecnologies, de l'esgotament dels recursos energètics, dels preus, del canvi climàtic, etc.
- Anàlisi a mitjà termini. Es desenvolupa una visió de l'energia en l'horitzó de l'any 2015, en pràcticament els mateixos àmbits de treball que el Pla anterior (prospectiva energètica, eficiència energètica, energies renovables, infraestructures i qualitat dels subministraments). Aquests dos horitzons esmentats conformen el Pla estratègic 2006-2015.
- Pla d'acció a curt termini. Aquest pla estratègic portarà associat un pla d'acció per al període 2006-2010. Aquest pla d'acció serà conseqüència de la visió estratègica a llarg termini i de la prospectiva en l'horitzó de l'any 2015, essent l'eina que ha d'establir les mesures que han de permetre assolir els objectius del present Pla de l'energia. L'anàlisi a llarg termini feta anteriorment determinarà l'orientació de les accions a emprendre, mentre que l'anàlisi a mitjà termini marcarà la convergència cap als objectius i, per tant, la intensitat d'aquestes mesures. Aquest pla d'acció s'anirà perfilant en funció dels resultats obtinguts de cada una de les línies d'actuació fixades en el Pla estratègic.

2.5. Execució del Pla

El present document defineix l'estratègia energètica del Govern de la Generalitat de Catalunya per al període 2006-2015.

Així, el Pla estratègic estableix els objectius i les línies estratègiques que es volen assolir per període definit, en els diferents àmbits d'actuació del Pla:

- Conscienciació ciutadana i millora del coneixement i de la formació envers l'energia.
- Estalvi i eficiència energètica.
- Infraestructures energètiques.
- Energies renovables.
- Recerca, desenvolupament i innovació tecnològica.

Complementàriament, el Pla d'acció 2006-2010 definirà les accions concretes que es duran a terme per aconseguir complir els objectius i les línies que defineix el Pla estratègic.

L'organisme principal responsable de coordinar les accions de la Generalitat en aquest àmbit serà la futura Agència Catalana de l'Energia, que es nodrirà de l'actual plantilla i pressupost de l'Institut Català d'Energia, ampliant tant el seu personal com les dotacions pressupostàries per a fer front als objectius del Pla de l'energia.

En aquest sentit, l'Agència Catalana de l'Energia serà l'encarregada de dinamitzar i d'impulsar les accions que defineix el Pla. En aquest procés, es comptarà amb la participació de les agències locals de l'energia i d'altres organismes i entitats de l'àmbit local.

A més, la futura Agència Catalana de l'Energia treballarà coordinadament amb els organismes estatals en els diferents àmbits d'actuació, és a dir, coordinarà els esforços i objectius en l'àmbit de l'estalvi, de l'eficiència energètica i de la promoció de les energies renovables, així com en l'assoliment dels objectius del Protocol de Kyoto, amb el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). De la mateixa manera, es coordinarà amb el CIEMAT en les accions de recerca, desenvolupament i innovació tecnològica.

Per a revisar i fer el seguiment de l'acompliment dels objectius que estableix el Pla, l'Agència Catalana de l'Energia emetrà un informe anual de seguiment que serà elevat al Govern de la Generalitat.

Igualment, l'Agència Catalana de l'Energia realitzarà una revisió trianual del Pla de l'energia, per a incorporar-hi objectius nous, millores, etc.

2.6. Inversions associades al Pla de l'energia

2.6.1. Inversions induïdes pel Pla de l'energia

El Pla de l'energia preveu aixecar, en el període 2006-2015, unes inversions estimades (tant per part dels agents privats com pel sector públic) de 9.955,6 milions d'euros.

La taula 2.1. mostra la distribució principal de les inversions estimades:

Taula 2.1.
Inversions estimades del Pla de l'energia

	Inversions estimades
Projectes d'energies renovables	5.139,9 M€
Projectes d'eficiència energètica	4.320,0 M€
Soterrament i trasllat de línies elèctriques	300,0 M€
Electrificació rural i gasificació de nous municipis	195,7 M€
Total inversions	9.955,6 M€

No s'inclou l'IVA.

Aquesta valoració de les inversions correspon als recursos necessaris per a complir l'Escenari IER (Intensiu en eficiència energètica i energies renovables) del Pla de l'energia, ja que es tracta de l'escenari on es compleixen els objectius de la política energètica de la Generalitat de Catalunya expressats en el propi Pla de l'energia.

Aquesta valoració econòmica no inclou els altres àmbits que també tracta el Pla de l'energia, en què les inversions econòmiques es duran a terme íntegrament amb recursos privats (infraestructures energètiques convencionals), i en què l'Administració hi actua creant les condicions necessàries per fer que els agents privats duguin a terme les inversions previstes, però sense aportar-hi recursos econòmics.

Igualment, tampoc s'ha inclòs el Programa de foment de la recerca i del desenvolupament tecnològic en l'àmbit energètic, la valoració econòmica del qual es troba actualment en curs.

2.6.2. Recursos públics necessaris

L'assoliment dels objectius que preveu el Pla de l'energia de Catalunya, sobretot en els àmbits de l'eficiència energètica i les energies renovables, així com en l'àmbit de l'electrificació rural, la gasificació de noves zones i el soterrament i trasllat de línies elèctriques, requereix una aportació important de recursos públics.

Aquesta aportació de recursos es pot canalitzar mitjançant subvencions i línies de préstec a la inversió, participació en capital o inversions pròpies de la Generalitat de Catalunya, entre d'altres mecanismes econòmics.

Un altre mecanisme econòmic per a impulsar les actuacions en matèria d'estalvi i d'eficiència energètica i de desenvolupament de les energies renovables és la fiscalitat energètica. Aquest mecanisme, complementari als que ja s'han esmentat anteriorment, s'haurà d'estudiar amb deteniment, tenint en compte que si no s'aplica de forma homogènia a tot l'Estat espanyol o, fins i tot, a tota Europa, pot representar una pèrdua de competitivitat dels nostres sectors productius.

A continuació, es mostra la previsió dels recursos públics que s'hauran d'aportar tant des de la Generalitat de Catalunya com del Govern central, necessaris per a executar el Pla de l'energia.

La taula 2.2 mostra els recursos públics estimats en l'àmbit de les infraestructures energètiques i la taula 2.3, els recursos públics estimats en els àmbits de les energies renovables i l'eficiència energètica per a fer possibles els objectius del Pla de l'energia.

Taula 2.2.

Recursos públics estimats en l'àmbit de les infraestructures energètiques

Concepte	Pressupost 2004	Pressupost 2015	Total període 2006-2015
Soterrament i trasllat de línies elèctriques	-	20,0 M€	200,0 M€
Pla d'electrificació rural	2,2 M€	4,0 M€	40,0 M€
Gasificació nous municipis	0,5 M€	4,0 M€	40,0 M€
Total infraestructures energètiques	2,7 M€	28,0 M€	280,0 M€

No s'inclou l'IVA

Taula 2.3.

Recursos públics estimats en l'àmbit de l'eficiència energètica i de les energies renovables

Concepte	Pressupost 2004	Pressupost 2015	Total període 2006-2015
Energies renovables	1,3 M€	11,9 M€	105,5 M€
Eficiència energètica	0,7 M€	107,9 M€	1.079,0 M€
Total eficiència energètica + energies renovables	2,0 M€	119,8 M€	1.184,5 M€

No s'inclou l'IVA

Pel que fa a l'extensió de la xarxa de gas canalitzat a nous municipis, els recursos pressupostaris previstos corresponen a una estimació de la part que la Generalitat de Catalunya ha d'aportar per a fer rendibles les inversions.

Cal destacar l'important increment que el Pla de l'energia proposa dels recursos públics de la Generalitat de Catalunya destinats a l'eficiència energètica i a les energies renovables, que l'any 2004 eren de 2,0 milions d'euros i que es preveu que l'any 2015 suposin 119,8 milions d'euros.

S'estima que una part d'aquests recursos previstos en l'àmbit de l'eficiència energètica (de l'ordre dels 31,1 milions d'euros anuals) provinguin dels recursos estatals destinats al desenvolupament de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España, 2004-2012 (E4), tenint en compte la part proporcional del consum d'energia de Catalunya respecte al total espanyol.

Igualment, part dels fons necessaris per a desenvolupar les energies renovables a Catalunya (de l'ordre de 3,3 milions d'euros anuals de mitjana no constants) poden provenir dels recursos que l'Estat destini al Plan de Energías Renovables, 2005-2010, una vegada el Govern espanyol n'aprovi la revisió.

Cal tenir present que aquest apartat no inclou les primes a la producció d'energia elèctrica en Règim especial que preveu l'actual legislació del sector elèctric espanyol. De fet, tal com preveu el Pla de l'energia, cal renovar i ampliar aquest sistema de primes a tot l'Estat, per tal d'assolir els objectius previstos.

3. Plantejaments generals de la política energètica de Catalunya

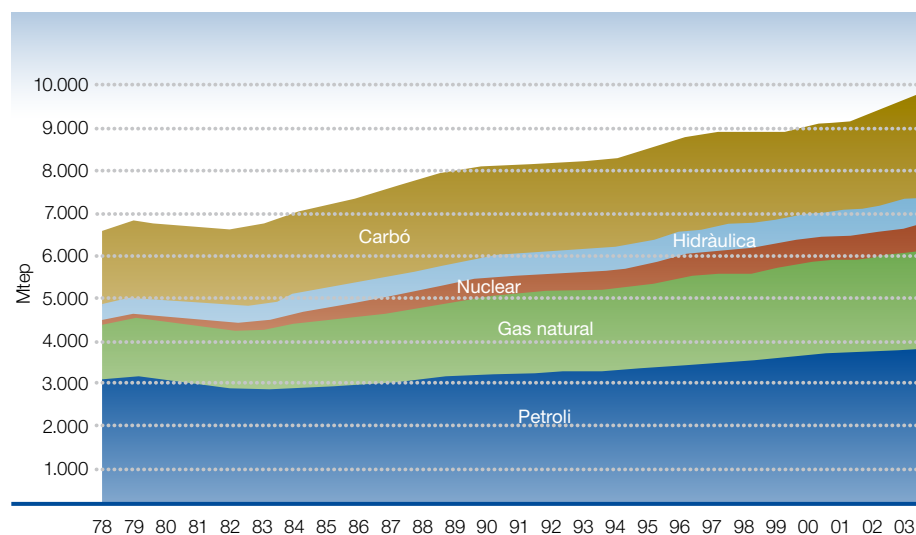
3.1. Prospectiva estratègica de l'energia en l'horitzó del 2030	80
3.1.1. L'actual situació energètica mundial	80
3.1.2. L'escenari tendencial mundial	82
3.1.2.1. Les fonts energètiques.....	82
3.1.2.2. Els formats i la demanda.....	85
3.1.3. L'escenari de crisi.....	86
3.1.4. Les disfuncions socioeconòmiques i ambientals al món.....	91
3.1.5. L'opció sostenibilista.....	95
3.1.5.1. La sostenibilitat com a alternativa real	95
3.1.5.2. El valor del Protocol de Kyoto	98
3.1.6. El sistema energètic català el 2030	99
3.1.6.1. La capacitat d'intervenció des de Catalunya	99
3.1.6.2. La transició cap a un escenari sostenible	100
3.2. Cap a una nova consciència de l'energia	103
3.3. Grans eixos de la política energètica catalana	105
3.3.1. Fer augmentar la consciència social i millorar la formació envers la problemàtica energètica	106
3.3.2. Garantir el subministrament.....	107
3.3.3. Fomentar l'estalvi i l'eficiència energètica	108
3.3.4. Impulsar les fonts d'energia renovables	114
3.3.5. Recolzar la R+D i la innovació tecnològica en l'àmbit energètic	118

3.1. Prospectiva estratègica de l'energia en l'horitzó del 2030

3.1.1. L'actual situació energètica mundial

El sistema energètic mundial està dominat avui dia per les energies de dipòsits no renovables (fòssils), que cobreixen el 85% del consum d'energia primària, envers un 6,5% de l'energia generada per reacció nuclear, un 6,5% de l'energia hidroelèctrica i un 1,3% de la resta d'energies capturades (renovables).

Figura 3.1. Evolució del consum mundial d'energia primària



Font: EIA (2002) Energy Information Administration

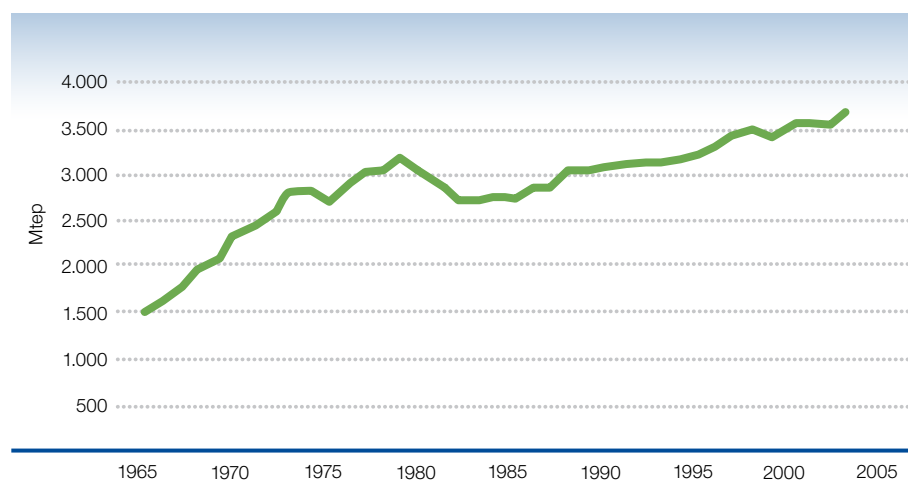
El petroli és el més conegut d'entre els recursos naturals d'origen fòssil. En el decurs del segle XX, el petroli va desplaçar d'altres fonts energètiques com el carbó o l'energia hidràulica i va impulsar l'ús generalitzat dels motors de combustió interna en els transports i el desenvolupament d'una nova indústria química que permetia obtenir tota mena de productes. Tots aquests factors van fer que el consum de petroli augmentés ràpidament fins esdevenir un recurs fonamental per a l'economia mundial, tant pel moviment de capital que implicava el seu comerç al món com per la seva aportació al benestar de les societats desenvolupades, gràcies a la possibilitat de transformar-lo en productes com ara els plàstics, les fibres sintètiques, els asfalts, els productes farmacèutics, la benzina i el gasoil, entre d'altres, els quals resulten imprescindibles per a la nostra societat.

Aquesta forta dependència del petroli ha fet que aquest recurs s'hagi explotat molt intensament en els darrers cinquanta anys. En només

catorze anys, que van des del 1965 al 1979, la producció mundial de petroli es va duplicar, passant de 1.566 a 3.233 milions de tones anuals. Després de la crisi del petroli del 1979, la producció va patir una certa davallada i no va ser fins el 1994 que va recuperar el nivell de producció d'abans de la crisi.

Figura 3.2.

Evolució de la producció mundial de petroli



Font: BP (2004). *BP Statistical Review of World Energy*

Quant a la demanda global d'energia que hi ha al món, un terç la consumeix el sector industrial, un terç el sector del transport (que és el que més ha crescut les darreres dècades) i un terç els sectors residencial, terciari i primari. La intensitat energètica ha disminuït progressivament als països occidentals els darrers anys, a un ritme d'un 1,4% anual. Una baixada no simultània a tots els països occidentals, ja que Catalunya, entre d'altres, ha vist créixer la seva intensitat energètica els darrers anys, sobretot en els sectors terciari i transport.

El sistema energètic instaura diverses disfuncions locals i globals. En l'àmbit local, la majoria estan associades a les emissions contaminants, a l'impacte paisatgístic i a l'afectació dels sistemes naturals. A nivell global, les seves externalitats principals són els conflictes derivats de l'estructura geopolítica actual, basada en l'accés als recursos fòssils, i els efectes sobre el clima de la progressiva concentració de gasos d'efecte hivernacle, i la incertesa en el tractament defectiu dels residus radioactius.

3.1.2. L'escenari tendencial mundial

L'increment mundial de consum d'energia primària en un escenari tendencial, en l'horitzó 2030, es podria situar entorn dels 15.000-16.000 Mtep anuals, un 50-60% per sobre dels nivells actuals.

3.1.2.1. Les fonts energètiques

En aquest escenari, l'energia d'origen fòssil continuaria clarament essent hegemònica en aquest horitzó (80-83% de l'energia primària), amb alguns canvis menors: increment substantiu de l'ús del gas natural (fins a assolir un valor entre 4.000 i 4.500 Mtep), reducció percentual de l'ús del petroli (que continuaria essent el material energètic més usat amb un total entre 5.000 i 5.800 Mtep) i estabilització percentual de l'ús del carbó (global aproximat de 3.500 Mtep). Es preveu un canvi global en el proveïment del petroli i del gas natural: Àsia obtindria recursos a l'Orient Mitjà; els EUA esperarien obtenir alternatives al petroli del Golf a les costes d'Àfrica, Veneçuela i Canadà; i Europa incrementaria el proveïment de gas natural de Rússia i el Magrib. Per contra, la geografia d'abastament del carbó seria menys concentrada mundialment i viuria canvis més petits.

D'entre els combustibles fòssils, el gas natural podria viure l'increment més important, com a combustible de transició entre un sistema basat en el petroli i un de futur que depengués menys dels combustibles fòssils.

Hi hauria un fort increment de la generació d'electricitat a partir de gas natural mitjançant centrals tèrmiques de cycle combinat (rendiments del 57-60%), amb noves centrals d'aquest tipus amb cogeneració o trigeneració (rendiments de l'ordre del 70%) per a donar servei a sistemes de calefacció i/o refrigeració de districte. També es preveu que s'estengui i millori el gas natural comprimit (GNC), així com la conversió Gas to Liquid (GtL) per a l'ús del gas natural en automoció.

El carbó, malgrat l'impacte ambiental que causa, podria mantenir un ús elevat: es faria servir menys en els països occidentals, però s'utilitzaria més en els països emergents asiàtics com la Xina, l'Índia o Indonèsia, que disposen d'un volum elevat de reserves. Es desenvoluparien noves tecnologies més eficients i menys contaminants que les actuals, com les centrals en llits de fluidització pressuritzada (rendiments del 40-45%), les centrals en vapor supercrític (rendiments del 45-47%) i les centrals de cycle combinat amb gasificació de carbó integrada (IGCC, rendiments del 45% i captura de gasos amb més facilitat). També es preveu que

s'estengui i millori la producció d'alcohols a partir del carbó (conversió Carbon to Liquid, CtL) per fer-lo servir en el sector del transport.

A més, en aquest escenari, l'energia de fissió nuclear continuaria tenint un pes important (entre 750 i 900 Mtep), tot i que percentualment més baix que avui, atesa la percepció social negativa envers els riscos i els problemes ambientals que duu associats. Sembla possible crear reactors amb prestacions millors (millorar en seguretat, reduir els subproductes radioactius, etc) en un horitzó de vint-i-cinc anys, encara que també cal tenir en compte que no hi ha motiu per pensar que els costos associats hagin de disminuir. En el cas que algun dia es desenvolupi la fusió nuclear, s'estima que pugui ser viable de forma comercial, en tot cas, a partir del 2055.

Pel que fa a l'energia que prové de fonts renovables, cal tenir present que, en general, es tracta d'algunes de les tecnologies que disposen d'un potencial de desenvolupament tecnològic més elevat. Per tant, cal fer una estimació d'acord amb la previsió de desenvolupament de les tecnologies actuals. Això fa preveure que, en realitat, d'aquí al 2030, el sector de les energies renovables –si es compleixen totes les previsions de foment de la recerca i d'aplicació– pugui estar en disposició de fer una aportació percentualment més important que la prevista.

D'aquestes energies cal diferenciar:

- L'eòlica experimentaria un creixement important, que podria arribar a rangs encara incerts d'entre 200 i 500 Mtep.
- L'energia solar tèrmica aportaria entre 100 i 200 Mtep, l'energia solar termoelèctrica al voltant de 20 Mtep i la fotovoltaica entre 20 i 100 Mtep.
- La transformació hidroelèctrica continuaria representant una de les aportacions més importants amb un equivalent a 1.000-1.200 Mtep.
- La transformació mareomotriu podria assolir valors d'entre 200 i 300 Mtep.
- L'energia geotèrmia pot aportar uns 3.000 Mtep/any en generació elèctrica i més de 10 vegades més per a usos tèrmics a baixa temperatura.
- L'energia de la biomassa comercial i de residus podria créixer fins a arribar a valors d'entre 400 i 500 Mtep.

Malgrat que aquests valors representen increments molt significatius amb relació als actuals, no suposaran més del 10-15% de l'energia primària, ateses les limitacions que tenen. Les limitacions de les energies renovables en l'horitzó 2030 es deuen a factors diversos:

- L'aprofitament comercial de la biomassa forestal i dels residus serà limitat als països occidentals per l'absència d'activitat econòmica de valor associada al bosc, capaç de generar residus com a subproducte (i el cost elevat de desemboscar i transportar a l'engròs com a activitat econòmica per se i amb qualitat, és a dir sense malmetre els valors naturals del bosc), per l'impacte ambiental de les emissions que emet i per la percepció social negativa de les centrals de combustió i les consegüents exigències restrictives que hi recauen.
- L'aprofitament dels conreus energètics com a combustible estarà limitat per l'elevada ocupació del sòl (la substitució del 7% del combustible europeu necessita del 20% del sòl agrícola actual); per exigir la maduresa de les tecnologies (que fa difícil abaixar-ne el preu); per la necessitat d'importació dels països occidentals i, sobretot, per les limitacions naturals (el balanç global dels conreus energètics en països amb poca aportació natural de radiació solar i/o de precipitacions pot arribar a ser negatiu).
- Quant a la captació solar eòlica, el fet d'implantar-la quedarà limitat per l'impacte paisatgístic dels aerogeneradors –de dimensions cada vegada més considerables– i l'impacte ambiental de les línies d'evacuació.
- La captació solar tèrmica es veurà limitada per la lentitud (20-25 anys) en arribar a la maduresa comercial dels sistemes de generació elèctrica termosolar. La captació solar fotovoltaica estarà limitada per l'elevat impacte ambiental i consum energètic de la purificació i cristallització del silici; pels límits físics de rendiment de la transformació energètica (30%); per la seva escassa maduresa tecnològica i pel seu cost elevat (molt superior al de qualsevol altre sistema de generació energètica).
- Finalment, la transformació hidroelèctrica es veurà limitada per l'impacte sobre valls inundades i sobre ecosistemes fluvials i límnics i per l'increment de la sensibilitat social amb relació a aquest impacte.

3.1.2.2. Els formats i la demanda

D'altra banda, hi haurà una diversificació dels formats energètics. Els combustibles del sector transport no derivaran només del petroli, sinó també del gas natural, del carbó i de la biomassa, mitjançant biocombustibles, GNC i processos com Gas to Liquid (GtL) o Carbon to Liquid (CtL). L'ús de l'electricitat incrementarà significativament, mentre que es produirà un creixement limitat de l'hidrogen, l'altre carrier potencial, si no hi ha un trencament tecnològic imprevist abans del 2030.

L'hidrogen és un element combustible molt abundant a la Terra, però no directament aprofitable ja que s'ha de separar dels compostos dels quals forma part: aigua, gas natural, hidrocarburs, etc. S'obté principalment a partir de fonts fòssils: reformat d'hidrocarburs, oxidació parcial d'hidrocarburs o gasificació del carbó, i també per electròlisi de l'aigua o com a subproducte d'algunes indústries. No és, per tant, una font energètica, sinó un vector o un format.

El transport de l'hidrogen requereix conductes específics i per a emmagatzemar-lo es fan servir dipòsits en forma comprimida o líquida. També s'està estudiant la possibilitat d'emmagatzemar-lo en sistemes menys convencionals com hidrurs metàl·lics o nanotubs de carboni.

La combustió es pot fer en flama convencional, combustió catalítica, en motors de combustió interna, en turbines de gas o, en el dispositiu que ofereix un rendiment més elevat per a generar electricitat i calor, la pila de combustible.

L'hidrogen té avantatges: no produeix emissions de CO₂, té una densitat energètica alta, una energia d'activació baixa, un límit inferior d'inflamabilitat alt, una temperatura de combustió espontània alta, no és tòxic i és molt segur en espais oberts. Té, però, inconvenients: una densitat baixa en estat gasós, una temperatura de líquüefacció baixa, una energia d'activació baixa, una volatilitat extrema i és poc segur en espais confinats.

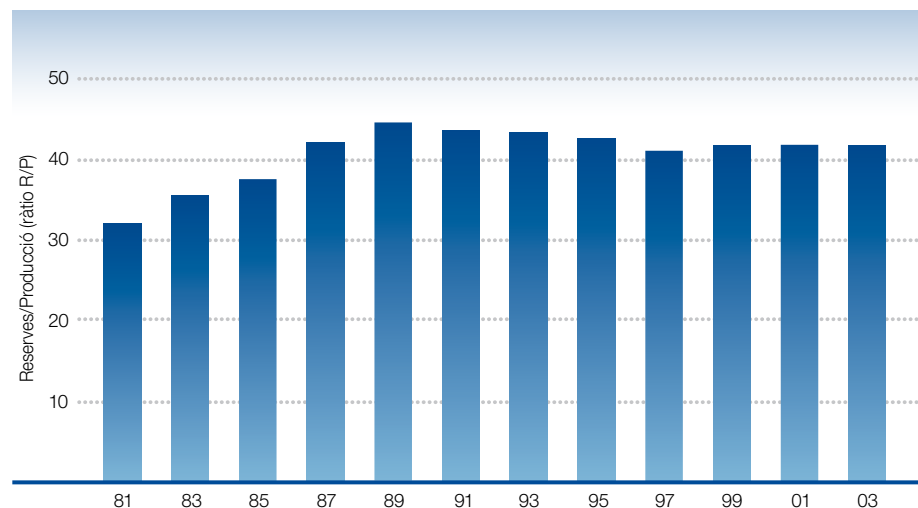
Per a fer un ús massiu de l'hidrogen, cal desenvolupar més les tecnologies d'obtenció, de transport, de distribució i d'ús, especialment pel que fa a aspectes de seguretat. L'horitzó d'aplicació massiva és encara llunyà. No obstant, els beneficis potencials exigeixen fer esforços importants en la recerca i desenvolupament de les tecnologies associades, sobretot en l'àmbit de l'automoció.

La demanda d'energia final també creixerà significativament (60%), arribant a un valor de l'ordre dels 11.000 Mtep de consum final mundial. Els països en desenvolupament concentraran dos terços del creixement total, de manera que el 2030 consumiran vora el 50% de l'energia mundial. Els increments més grans es donaran en els sectors del transport i dels serveis, seguits del sector residencial. Quant a la intensitat energètica, baixarà una mitjana d'un 1,2% anual en l'horitzó del 2030, disminuint en tots els sectors i amb més intensitat en els sectors industrial i residencial. Les emissions de CO₂ s'intensificaran més d'un 60%, tot i que el creixement serà molt més petit a Europa que a la resta del món. Però fins i tot a la UE, la intensitat de carboni s'incrementarà en el sector del transport, sobretot per l'increment de l'ús de l'avió i per l'increment de la demanda de transport dels deu països que s'hi han incorporat recentment.

3.1.3. L'escenari de crisi

Tanmateix, no es descarta un escenari futur de tendència no lineal. Entre els possibles, el més rellevant es relacionaria amb una situació de crisi energètica, especialment lligada als combustibles fòssils.

Figura 3.3.
Reserves mundials de petroli mesurades en anys



Font: BP (2004). *BP Statistical Review of World Energy*

En efecte, ningú no dubta que el petroli acabarà globalment el seu cicle com a font d'energia al llarg del segle XXI. I, si no ocorren canvis sobtats, també es pot exhaurir el gas natural com a tal. Això és perquè les previsions de disponibilitat de les reserves dels combustibles fòssils diuen que són limitades si es continuen consumint com ara: entre 35 i 45 anys per al petroli, entre 60 i 70 per al gas natural i entre 200 i 230 per

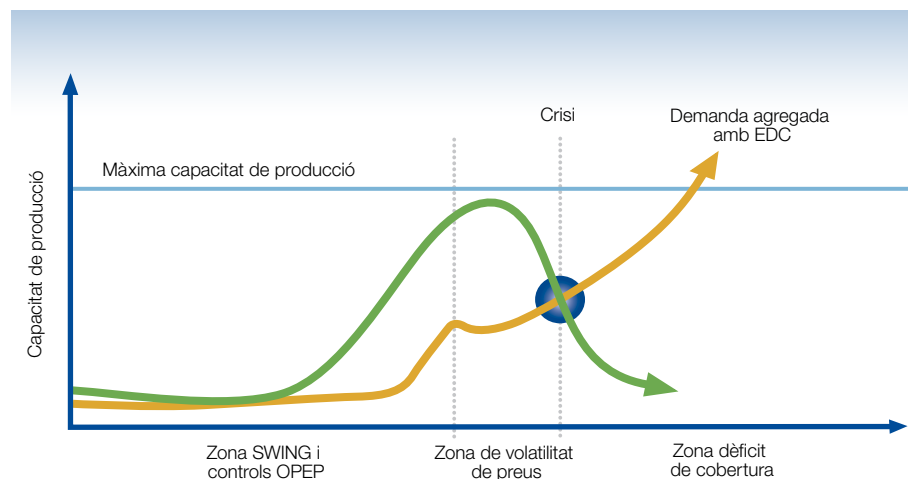
al carbó. Les reserves d'urani, d'altra banda, permeten utilitzar-lo com a màxim durant 70 anys, al ritme actual.

Les dades sobre les reserves, però, són dinàmiques i estan condicionades al descobriment i explotació de nous jaciments i a l'evolució de la demanda. Pel que fa al petroli, els jaciments amb costos d'extracció més baixos ja comencen a mostrar signes d'esgotament i els nous jaciments descoberts presenten un accés més difícil i un petroli més pesat que farà augmentar els costos d'explotació.

Quant a la demanda, a part del creixement actual del consum de petroli dels països desenvolupats, el fort impuls d'alguns països com la Xina o l'Índia ha fet que la demanda mundial creixi més ràpidament que anys enrere. Aquesta tendència fa inevitable que en algun moment la demanda de petroli superi la producció i s'arribi a la màxima capacitat de producció o *peak oil*.

La figura següent representa aquest procés: una primera etapa amb el mercat controlat per l'OPEP en què la producció creix seguint la demanda, fins que arriba a un pic màxim de producció, a partir del qual comença a decreixer i arriba al punt en què l'oferta no pot cobrir la demanda.

Figura 3.4.
Evolució prevista de l'oferta i la demanda mundials de petroli



Font: Elaboració pròpia.

A mesura que el mercat s'acosti a aquest punt d'equilibri entre oferta i demanda, es produirà una gran volatilitat i això donarà lloc, segurament, a un augment considerable del preu del petroli. Aquest encariment, però, serà conseqüència de les dificultats que tindran els països productors per a proveir el mercat internacional a un preu prou baix i no a una manca de petroli en els jaciments: quan arribi el màxim de producció, es considera que s'haurà extret aproximadament la meitat del petroli de la Terra.

Per tant, d'entre les dues causes de crisi possibles –manca d'abastament de materials energètics i escalada de preus–, la crisi de preus del petroli és la més plausible en un horitzó incert, potser abans del 2030, quan s'hagi arribat al zenit del petroli o *peak oil*. Així, en l'horitzó 2030 no es preveu tant l'exhauriment físic del petroli com la incapacitat de satisfer a preus moderats una demanda cada vegada més gran.

La crisi podria tenir conseqüències socioeconòmiques importants sobre tots els sectors econòmics, atesa la gran dependència del sector transport, un sector transversal dels combustibles fòssils convencionals. Però també pot provocar impactes ambientals severos, per la utilització de petrolis no convencionals, de menys qualitat i contingut més gran de sofre, així com altres combustibles fòssils, com el carbó. Tot això fa que la substitució progressiva dels combustibles fòssils i la recerca i adopció de tecnologies netes encara sigui més urgent.

La crisi energètica comportaria reconfigurar el sistema energètic, amb les conseqüències següents:

- Reserva del petroli per a usos no energètics. Les indústries química i farmacèutica faran mans i mànigues per assegurar-se el recurs per a usos de més valor afegit que la simple combustió.
- Cerca d'alternatives. Els preus més elevats faran viables alternatives energètiques que ara no ho són, tant en el camp de les energies renovables com en el camp de les energies convencionals. S'intensificarà la R+D i la transferència de tecnologia en aspectes com les noves conversions (GNC i carbó per al sector transport, etc.) i nous aprofitaments a partir d'hidrocarburs no convencionals.
- Inversions importants en la cerca de nous jaciments de petroli i de nous combustibles fòssils: sorres bituminoses o asfàltiques al Canadà i a Veneçuela, pissarres bituminoses i hidrats de gas dels oceans (la reserva més gran de metà del planeta, en una quantitat que dobla les reserves conegudes de petroli, carbó i gas natural juntes, fins ara no explotada perquè l'accés és complicat i encara no hi ha un mètode eficaç per a obtenir-ne energia útil). En tot cas l'ús d'aquests recursos anirien estretament lligats al desenvolupament de tecnologies d'eliminació de gasos d'efecte hivernacle (GEH).

Pel que fa a les possibles alternatives al petroli en un escenari de crisi, cal indicar que, malauradament a curt termini, no hi ha una única font

energètica que pugui substituir-lo. Tanmateix, val a dir que d'altres fonts com el gas natural, el carbó, la fissió nuclear o les energies renovables podrien, en conjunt, esdevenir una alternativa sòlida al petroli.

Aquestes alternatives però, també presenten dificultats per a desenvolupar-les a gran escala. Per exemple, tot i que el gas natural és molt abundant, presenta inconvenients com les elevades inversions necessàries per transportar-lo o el fet que a Rússia i a l'Iran s'hi concentrin la major part de les reserves mundials. A més, el gas natural s'associa freqüentment als jaciments petrolífers i el seu preu està indexat al del petroli. Tot i així, el gas natural ha de ser el protagonista, a curt termini, per a cobrir els increments mundials de la demanda energètica i per a rellevar progressivament el petroli com a vector energètic predominant.

D'altra banda, el carbó és la font d'energia fòssil més abundant: les reserves mundials podrien cobrir el nivell de consum actual durant un període de 204 anys. Aquest combustible podria ser una solució a mitjà termini perquè presenta uns costos d'extracció baixos i una densitat energètica considerable que en facilita el transport, però caldria desenvolupar noves tecnologies netes que reduïssin els impactes ambientals associats a la seva utilització, causats per l'alt nivell d'emissions de CO₂ i per altres substàncies contaminants (presentes en bona part de les reserves). Algunes d'aquestes tecnologies com, per exemple, el segrest de CO₂ en la producció d'energia elèctrica, la gasificació de carbó o l'obtenció de combustibles líquids, es troben en fase de recerca i de desenvolupament.

La fissió nuclear té dificultats, ja prou conegudes, perquè encara no s'ha resolt la qüestió de l'emmagatzematge o del tractament dels residus, ateses les elevades inversions necessàries i, en general, pel rebuig social que genera aquest tipus d'energia.

Les energies renovables són una de les alternatives que cal tenir més en compte de cara al futur. En primer lloc, perquè pel fet de ser renovables es van restituint a mesura que es van consumint. En algun dels casos, també és cert que si la taxa d'explotació fos més alta que la de restitució, també s'acabarien esgotant temporalment. Aquest és el cas de la biomassa, que té una taxa de restitució menor que la solar, l'eòlica i la hidràulica. S'ha d'analitzar quina és l'aportació que podem esperar d'aquestes fonts i avaluar quin és el nivell d'explotació que permeten perquè no s'arribi a una situació de manca de cobertura o de trencament del cicle explotació-restitució.

L'energia solar, per exemple, té una taxa de restitució pràcticament infinita a escala humana. Mentre el Sol estigui en el seu estat actual, podem esperar un flux energètic més o menys constant que, en termes absoluts, permetria cobrir tota la demanda energètica de la humanitat. Cal tenir en compte que l'energia de la radiació solar estarà disponible durant els propers 4.000 o 5.000 milions d'anys. Però aquest recurs té dificultats associades a com s'aprofita. El fet que sigui una font energètica extremadament dispersa dificulta el fet d'aprofitar-la a gran escala perquè necessitaria una gran quantitat de territori i d'inversions en captadors, especialment els fotovoltaics, que actualment tenen un preu molt elevat.

Quant a l'energia eòlica i la hidràulica, el que limita el potencial per a aprofitar-les és la distribució del recurs o l'impacte en el territori de les instal·lacions.

Hi ha països com Noruega, que concentren en les centrals hidroelèctriques gairebé tota la capacitat de generació elèctrica, i d'altres, com Suècia, que tot i tenir un elevat potencial, el recurs hidroelèctric només pot cobrir la meitat de la seva producció elèctrica. A Catalunya, malgrat que s'aprofita al voltant del 90% del potencial hidroelèctric tècnicament, econòmicament i ambientalment explotable (2.320 MW), aquest només representa el 12% de la producció d'electricitat, equivalent a l'1,6% del consum d'energia primària. Pel que fa a l'energia eòlica, la situació és similar.

Amb els 5.000 MW de potència elèctrica en què s'avalua el potencial total de Catalunya, l'energia eòlica només pot cobrir un percentatge de la demanda lleugerament superior al de la hidroelèctrica. Això és així perquè el nombre d'hores de funcionament dels parcs eòlics és inferior al de les centrals hidroelèctriques.

Hi ha alternatives que encara es troben en fase de desenvolupament i estudi, que poden ajudar a solucionar el problema energètic en el futur com ara la geotèrmia profunda o l'energia de les onades i de les marees (dins el grup de les energies renovables), o la fusió nuclear (pel que fa a les energies no renovables).

També hi ha altres alternatives no renovables com són les reserves de fonts energètiques fòssils no convencionals, com les sorres asfàltiques o els jaciments de petroli marins a grans profunditats, els GTL, els hidrats de metà que hi ha a les profunditats marines o les mines d'òxid d'urani amb uns costos d'extracció molt elevats que, si els preus dels recursos convencionals s'incrementen prou, poden arribar a ser competitives i poden fer augmentar significativament les reserves energètiques. Cal condicionar la viabilitat d'aquests nous aprofitaments a l'obtenció de tecnologies de captació de gasos d'efecte hivernacle (GEH).

Pel que fa a la fusió nuclear, que utilitzaria un combustible molt més abundant a la natura com és l'hidrogen i els seus isòtops, les perspectives tampoc són gaire clares. Aquesta tecnologia permetria disposar de centres de producció elèctrica de gran capacitat, que utilitzarien combustibles abundants i que generarien menys residus nuclears i de menor activitat, amb relació a la fissió nuclear. Però les dificultats científiques i tecnològiques per a construir aquest tipus de centrals i de situar-les en un nivell d'explotació comercial que encara no s'han pogut vèncer (malgrat els recursos humans, tècnics i econòmics invertits en els darrers quaranta anys), fan que es pugui preveure que, com a mínim, no entraria en servei fins a mitjan segle XXI.

També hi ha tecnologies relacionades amb l'aprofitament energètic de l'hidrogen, com la cel·la de combustible que, tot i que no representen un augment de les reserves energètiques del món, poden facilitar la introducció d'alguns vectors energètics en sectors que eren captius dels productes derivats del petroli. Concretament, aquestes tecnologies permeten que la demanda energètica del sector dels transports es pugui cobrir amb altres energies primàries, segons quines siguin les que s'utilitzin per a fabricar l'hidrogen (gas natural, energia nuclear, energies renovables, etc.).

3.1.4. Les disfuncions socioeconòmiques i ambientals al món

En qualsevol cas, tant en un escenari tendencial com en un escenari de crisi del petroli, el sistema energètic agreujarà les disfuncions socioeconòmiques i ambientals en l'horitzó del 2030. Les més importants seran els desequilibris geopolítics mundials i la concentració creixent de gasos d'efecte hivernacle (GEH): el 70-75% de les emissions actuals provenen de l'ús a gran escala de recursos energètics d'origen fòssil (vegeu les figures 3.1 i 3.2).

Es preveu que les emissions augmentin un 60% amb relació a les actuals en l'horitzó tendencial, i més elevades en un horitzó de crisi (per l'ús d'hidrocarburs no convencionals), amb els consegüents trastorns sobre el règim atmosfèric i el clima.

Els símptomes de canvi climàtic causats per la creixent concentració atmosfèrica de GEH ja són evidents. En el darrer mig segle hi ha hagut un ampli consens científic sobre l'origen antròpic de l'escalfament planetari.

Els diferents escenaris elaborats per l'IPCC (Panel Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic) preveuen una concentració de CO₂ creixent a l'atmosfera, com a mínim, fins a final del segle XXI, cosa que comportarà que la temperatura augmenti entre 1,4 i 5,8 °C. Les precipitacions augmentaran, tot i que amb una distribució territorial diferent a l'actual; s'ampliarà l'abast de les zones àrides; les geleres seguiran enretirant-se i el nivell del mar seguirà pujant. Les ciutats litorals, l'agricultura, la distribució de les malalties lligades a les condicions ambientals, la productivitat ecològica, l'estat dels sòls i les disponibilitats d'aigua dolça seran els àmbits més afectats. L'elevada concentració de GEH a l'atmosfera indueix, a més, a canvis en la freqüència, la intensitat i la durada d'episodis meteorològics extrems (huracans, tempestes, nevades, etc.). Això, juntament amb la possibilitat de canvis sobtats deguts a la naturalesa no lineal del sistema climàtic, fa augmentar la incertesa climàtica i el risc que s'hi associa.

El model energètic actual és un dels principals causants d'aquestes disfuncions ja que, en primer lloc, fa possible l'actual model de creixement de la nostra societat industrial o post-industrial i, en segon lloc, perquè la seva producció, transformació i consum és la responsable de la major part d'emissions de gasos d'efecte hivernacle (vegeu la taula 3.1 per a una primera avaluació qualitativa obtinguda mitjançant una anàlisi de cicle de vida de la generació d'1 kWh d'energia elèctrica amb diferents tecnologies, publicada l'any 2000, i la figura 3.7 per a observar els percentatges a Espanya i a Catalunya, que corresponen a l'energia pel que fa a emissions precursors de l'efecte hivernacle).

Davant la previsió d'agreujament d'aquestes i d'altres disfuncions en l'horitzó 2030, cal una aposta agosarada per a contrarestar les tendències, una aposta sostenibilista en el sentit més extens d'aquest concepte.

Figura 3.5.

Evolució mundial de les emissions de carboni a l'atmosfera



Font: CDIAC. Carbon Dioxide Information Analysis Center. [<http://cdiac.esd.ornl.gov/>] / Worldwatch Institute (2001). L'estat del món 2001. Barcelona, Centre Unesco de Catalunya

Figura 3.6.

Evolució mundial de la concentració de CO₂ a l'atmosfera



Font: Worldwatch Institute (2001). L'estat del món 2001. Barcelona, Centre Unesco de Catalunya

Taula 3.1.

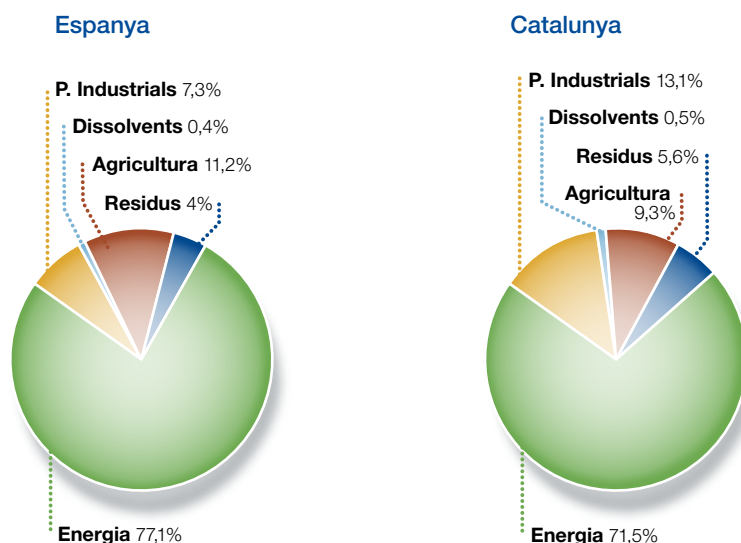
Taula d'impactes de diferents fonts energètiques. Els impactes estan valorats mitjançant ecopunts negatius, de manera que una puntuació més alta correspon a un impacte més gran.

Impactes/ Sistemes energètics	Carbó (lignit)	Carbó (antracita, hulla...)	Petroli	Nuclear	Fotovoltaica	Gas natural	Eòlica	Mini-hidràulica
Escalfament global	135,0	109,0	97,0	2,1	15,4	95,8	2,8	0,4
Pèrdua capa d'ozó	0,3	1,9	53,1	4,1	3,7	0,9	1,6	0,1
Acidificació	920,0	265,0	261,0	3,3	97,0	30,5	3,5	0,5
Eutrofització	9,8	11,6	9,8	0,3	2,0	7,0	0,3	0,1
Metalls pesants	62,9	728,0	277,0	25,0	167,0	46,6	40,7	2,6
Substàncies carcinogèniques	25,7	84,3	540,0	2,1	75,7	22,1	10,0	0,8
Boira d'hivern	519,0	124,0	135,0	1,5	53,3	3,1	1,5	0,2
Boira fotoquímica	0,5	3,1	36,9	0,3	3,0	3,5	1,2	0,1
Radiacions ionitzants	0	0,1	0	2,2	0,1	0	0	0
Residus	50,9	12,9	0,6	0,3	1,8	0,6	0,3	0,5
Residus radioactius	5,3	10,6	7,1	565,0	34,9	1,3	1,8	0,32
Esgotament recursos energètics	5,7	5,5	13,6	65,7	7,1	55,8	0,9	0,1
TOTAL	1.735,2	1.355,9	1.398,1	671,8	461,0	267,1	64,7	5,4

Font: AUMA (2000). Impactos ambientales de la producción eléctrica. Análisis de ciclo de vida de ocho tecnologías de generación eléctrica. Madrid, IDAE

Figura 3.7.

Origen de les emissions precursors de l'efecte hivernacle a Catalunya i a Espanya



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades dels inventaris espanyols de gasos d'efecte hivernacle (Ministeri de Medi Ambient)

3.1.5. L'opció sostenibilista

La visió sostenibilista del sistema energètic té per finalitat evitar, tant el fet que s'agreugin les disfuncions socioeconòmiques sobre la governabilitat global, com les disfuncions ambientals sobre el medi de la propagació tendencial de l'actual sistema energívor, com també el fet de prevenir les disfuncions d'una eventual crisi energètica.

3.1.5.1. La sostenibilitat com a alternativa real

Les qüestions plantejades en els apartats precedents posen de manifest que el model de desenvolupament de la societat actual no pot perdurar en el temps.

A tall de resum, i per complementar el que s'ha exposat anteriorment, cal fer les consideracions següents:

- El consum mundial d'energia creix de manera sostinguda i es preveu que encara es produiran creixements superiors, tenint en compte el creixement de la població i de l'economia en països com la Xina (l'economia xinesa creix per sobre del 7% des de fa més d'una dècada) o l'Índia.
- Un 85% del consum mundial d'energia es cobreix amb fonts energètiques fòssils (petroli, gas natural i carbó).
- Hi ha moltes desigualtats energètiques a nivell planetari. Cal abordar aquesta qüestió perquè una tercera part de la humanitat no té accés a cap tipus d'energia a xarxes comercials. La disponibilitat d'energia és imprescindible per a fer possible el desenvolupament econòmic i cultural. Però estendre el model energètic dels països desenvolupats a tot el món no és possible des d'un punt de vista físic: no es disposa de prou reserves per poder mantenir-lo més enllà d'uns quants anys.
- Els sistemes actuals de producció, transformació, transport i consum d'energia són responsables de bona part dels impactes ambientals que amenacen l'equilibri ecològic del planeta. A més, cal preveure que les emissions responsables d'aquests impactes augmentaran en el futur.
- Hi haurà dificultats per accedir als combustibles fòssils. Els països més desenvolupats, en general, són força deficitaris en recursos energètics. Això provocarà tensions en el mercat

dels productes energètics, volatilitat en els preus i conflictes geopolítics.

Per tant, l'escenari energètic mundial i la plausible eventualitat d'una crisi seriosa aconsellen adoptar gradualment un model socioeconòmic diferent. En efecte, només amb mesures tecnocientífiques, altrament necessàries, no es podrà revertir la situació. Cal ser clars en aquest sentit: cercar noves fonts per a satisfer una demanda desbocadament creixent o només elevar el rendiment productiu de les unitats energètiques posades al mercat, ni evitarà el *peak oil* i/o la crisi –encara que potser en retardarà l'arribada uns quants anys–, ni frenarà els trastorns ambientals d'abast planetari. És imprescindible fer canvis substantius en les pautes de consum que permetin modular l'oferta a la baixa, en comptes de tractar de satisfer, debades, una demanda indefinidament creixent.

Taula 3.2.

Objectius, eines i recursos de la sostenibilitat en els diferents àmbits de l'energia

Àmbits	Factors estratègics	Objectius sostenibilistes	Eines i recursos
Fonts prioritàries d'energia	Autonomia	Menor dependència exterior	Estímul de la generació pròpia
	Seguretat	Garantia d'abastament	Diversificació de les fonts
	Governabilitat global	Menor consum combustibles fòssils, reducció externalitats globals	Noves relacions amb els proveïdors, Protocol de Kyoto
Generació i distribució energètica	Eficiència	minimització de l'entropia, maximització del rendiment	Noves tecnologies, recorreguts més eficients
	Centralització/Distribució	Equilibri entre generació centralitzada i distribuïda	Xarxa amb grans i petits productors
	Preu	Internalització dels costos reals	Reformulació dels balanços econòmics

Demanda energètica	Model social	Valors individuals: equitat, integració ambiental, governabilitat	Conscienciació sostenibilista
		Valors col·lectius: estils de vida menys energívors, equitat territorial i intergeneracional	Polítiques sostenibilistes que facilitin l'accés a millors tecnologies
	Model econòmic	Globalització efectiva	Responsabilitat social corporativa
	Tecnologia	Maximització de l'eficiència, tancament de cicles	Tecnologies netes i eficients
	Fiscalitat	Penalització del sobreconsum, incentivació de l'eficiència	Fiscalitat i primes ambientals
	Model territorial	Disminució mobilitat motoritzada	Sistema urbà complex i compacte

Font: Estudi Ramon Folch, ERF (2005). L'energia en l'horitzó del 2030

És per això que l'opció sostenibilista no es pot basar només en incrementar la generació mitjançant fonts renovables. Ara bé, l'opció sostenibilista representa el canvi de model necessari efectuat des del rigor tecnocientífic i amb realisme socioeconòmic. En termes energètics, es concreta en el fet d'establir uns límits al consum, de manera que es puguin satisfer les necessitats actuals sense comprometre les necessitats de les generacions futures, internalitzant els costos dels processos amb lògica planetària i voluntat d'equitat mundial. Avançar cap a la sostenibilitat energètica també és avançar cap a aquest model social de menys necessitats.

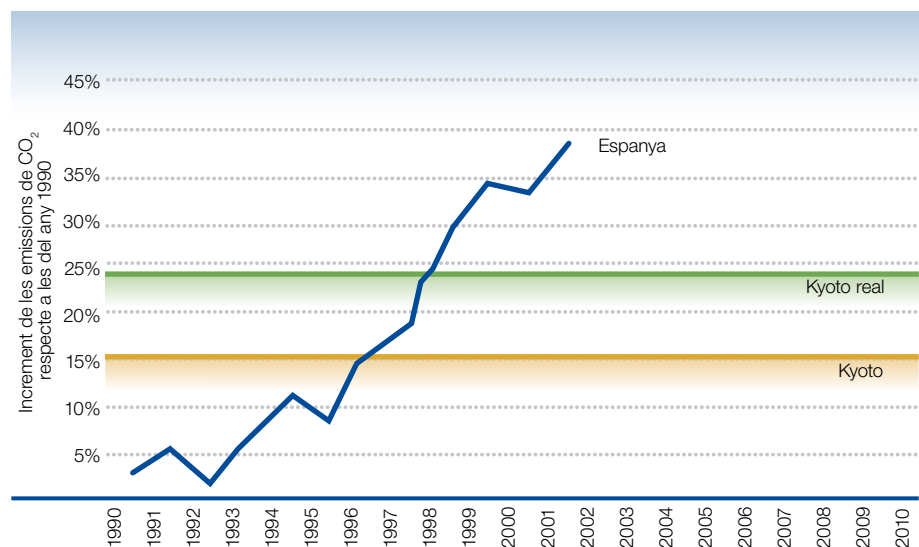
Així, doncs, la sostenibilitat aplicada a l'energia no implica una sola forma de generar, una de distribuir i una de consumir. La sostenibilitat formula els objectius per a poder plantejar models energètics locals sostenibles, a través de diversos camins. D'aquesta manera, la sostenibilitat energètica es defineix d'acord amb diferents respostes als factors estratègics del sistema energètic (vegeu la taula 3.2).

L'assoliment d'un escenari sostenibilista d'aquest tipus és una tasca ingent que durarà bona part del segle XXI. La prioritat en l'horitzó 2030 és revertir la tendència de creixement del consum mitjançant una transició energètica que comenci a fer disminuir el consum per persona. Una transició també cap a un model de generació energètica que depengui molt menys dels combustibles fòssils i molt més de les fonts renovables.

3.1.5.2. El valor del Protocol de Kyoto

Actualment, la signatura, ratificació i posterior entrada en vigor del Protocol de Kyoto és la plasmació efectiva de la intenció, per primera vegada d'àmbit mundial, d'internalitzar macroeconòmicament les externalitats del sistema energètic, en aquest cas per a fer disminuir l'impacte associat a les emissions d'efecte hivernacle. Si s'estén temporalment (després del 2012) i geogràficament (incloent-hi compromisos per a tots els països del món i la incorporació dels EUA), i malgrat les seves limitacions i mancances, l'aplicació del Protocol de Kyoto podria ser un primer pas per a la governabilitat global ambiental. Pot esdevenir, i aquest és el seu veritable valor, el catalitzador inicial per al canvi de tendència amb relació a l'increment del consum energètic i, en determinats casos com Espanya, pot recolzar l'adopció de mesures polítiques per atenuar el creixement d'una demanda que ha estat molt superior a la prevista en el decurs dels darrers anys.

Figura 3.8. Evolució de les emissions de CO₂ a l'Estat espanyol



* Kyoto real: Percentatge d'increment previst de les emissions de CO₂ a Espanya d'acord amb el *Plan nacional de asignaciones de derechos de emisión 2005-2007*. Correspon a l'objectiu per a Espanya d'acord amb el Protocol de Kyoto (15%), més l'aportació de l'absorció de CO₂ dels embornalls (2%) i dels crèdits procedents dels mecanismes flexibles previstos en el Protocol de Kyoto (7%).

Font: Elaboració pròpia a partir de dades del PNA 2005-2007

Tanmateix, els esforços per aturar l'increment d'emissions de GEH també han fet desenvolupar solucions tecnològiques en l'emmagatzematge de les emissions una vegada produïdes:

- La captura i confinament del CO₂ emès, també anomenat segrest de CO₂, per tal que les emissions produïdes no arribin a l'atmosfera. La captura, tècnicament viable, encara que avui

en dia no és rendible econòmicament, es pot realitzar en el cas de grans fonts d'emissions com les centrals tèrmiques de generació elèctrica. Els problemes principals d'aquesta tecnologia són la ubicació dels pous, normalment allunyats de les grans centrals de generació elèctrica, i els riscos ambientals. El segrest de CO₂ pot representar, en el futur, una bona solució puntual i per a fonts no difuses.

- La captació sòlida en forma de carbonats nanocristal·lins de les emissions de CO₂. Una tecnologia en fase de desenvolupament, que tampoc no ha resolt encara el destí final dels carbonats precipitats.

Tanmateix, aquestes solucions s'afegeixen al final del procés productiu. No es basen en la prevenció i no són significatives respecte la tendència majoritària, representada per l'augment de l'eficiència en la generació (en termes d'emissions), i especialment en el descens del consum. Els canvis de debò, si arriben, dependran de mutacions profundes, tal com s'ha exposat anteriorment.

3.1.6. El sistema energètic català el 2030

La visió tendencial de Catalunya en l'horitzó 2030 mostra un increment del consum d'energia final de l'ordre del 70% en el període 2002-2030, fins arribar als 24-25 Mtep (10 Mtep més que el 2002); els sectors del transport, serveis i domèstic serien els que més incrementarien el consum. Aquesta situació agreujaria les disfuncions socioeconòmiques i ambientals del sistema energètic, tant globalment com localment, i caldria revertir-la en termes sostenibilistes en el benentès que, l'any 2030, tot just s'estaria a mig camí del procés de transició. Una situació preocupant sobretot si es té en compte la capacitat limitada d'intervenció des de Catalunya sobre les fonts primàries i la generació d'energia.

3.1.6.1. La capacitat d'intervenció des de Catalunya

Les energies renovables representen l'àmbit amb més marge de maniobra des de Catalunya. El fet de promoure o limitar l'energia eòlica o d'introduir els biocombustibles, per posar dos exemples, té una complexitat tècnica o social determinada, però depèn fonamentalment de la voluntat del Govern català.

Tanmateix, cal tenir present les limitacions del nostre territori, segons les tecnologies actuals. Catalunya és un país densament poblat i muntanyós,

en què cal buscar un model propi d'implantació de l'aprofitament eòlic, i on els cultius energètics es poden trobar amb limitacions importants.

En l'àmbit de la biomassa forestal i dels biocombustibles, el potencial màxim anual en l'horitzó 2030 és de l'ordre d'1 Mtep. En l'àmbit hidroelèctric, encara que a llarg termini s'aprofités tot el potencial hidràulic del país, difícilment es podrien instal·lar més de 160 MW de potència elèctrica addicionals als que ja hi ha instal·lats actualment (els quals generarien un màxim de 570 GWh addicionals - 0,05 Mtep). Pel que fa al potencial eòlic, cal tenir present que la morfologia territorial, el Règim de vents i la voluntat de conservar certs valors naturals i paisatgístics no permeten aprofitar l'energia eòlica de manera intensiva. Sense tenir en compte aquestes restriccions de caràcter ambiental i paisatgístic, el potencial eòlic de Catalunya es podria estimar en uns 5.000 MW instal·lats, que podrien aportar una producció d'energia màxima d'entre 0,95 Mtep i 10,75 Mtep anuals.

Pel que fa al biogàs, l'estimació que es pot fer per aprofitar-lo al màxim, podria donar valors de l'ordre de 0,3 Mtep.

Els altres sistemes d'obtenció d'energia per via no reactiva (renovable) podrien generar valors no significatius, d'un ordre inferior al 0,1 Mtep anual per a cadascun dels sistemes d'obtenció (captació solar tèrmica per a usos tèrmics, captació solar tèrmica per a electrogeneració, captació solar fotovoltaica i energia geotèrmica). En conseqüència, l'aportació màxima de les energies renovables en l'horitzó 2030 seria de l'ordre dels 2-2,5 Mtep addicionals als actuals.

A més de la intervenció en el sector de l'obtenció d'energia de fonts renovables, des de Catalunya es poden promoure generacions no convencionals, com la cogeneració, tant en el sector industrial com en el primari, com en el residencial o els serveis.

En efecte, malgrat una capacitat d'intervenció teòricament alta en certs àmbits, el suport o el rebuig social a certs tipus de sistemes i plantes de generació elèctrica, com l'energia nuclear, els aerogeneradors, etc., serà determinant.

3.1.6.2. La transició cap a un escenari sostenible

En l'àmbit mundial, l'assoliment d'un escenari sostenibilista en què s'estableixi un límit de consum d'energia primària de l'ordre de 2 tep/hab. any és una tasca ingent que durarà bona part del segle XXI. La

prioritat a curt i mitjà termini és revertir la tendència de creixement del consum mitjançant una transició energètica que comenci a fer disminuir el consum per persona. Una transició d'una dificultat important, que és molt improbable que hagi acabat el 2030. En termes de consum, doncs, l'objectiu de la política sostenibilista catalana podria ser assolir a més llarg termini un consum endogen d'energia primària de l'ordre de 2 tep/hab. per any.

En qualsevol cas, per avançar cap a un sistema energètic sostenibilista, els elements clau de la política energètica de Catalunya en l'horitzó 2030 haurien de ser els següents:

- La base principal d'una política sostenibilista és limitar de manera efectiva la demanda energètica. Les inversions tecnològiques en la demanda (enfocades a reduir el consum) són les més eficients en l'avenç cap a la visió sostenibilista del sistema energètic.
- La configuració d'un model social avançat és l'element més decisiu d'entre els elements per a limitar la demanda energètica. Un model social amb l'objectiu de configurar uns valors individuals i col·lectius que posin en valor el fet d'autoimposar-se límits de demanda energètica. Aquest model social nou només serà possible gràcies a un canvi cultural, que s'hauria de recolzar en infraestructures col·lectives i en eines normatives, com ara la fiscalitat desincentivadora i la incorporació de l'eficiència energètica a les licitacions de l'Administració.
- La constitució d'un model territorial compacte i complex és la segona eina bàsica per a limitar la demanda, atès que el sistema territorial determina la majoria de paràmetres relacionats amb el sector del transport i el sector residencial. La planificació territorial, el planejament urbanístic i la planificació sectorial són les eines que permeten definir a mitjà i llarg termini un model territorial compacte i complex diferent de l'actual.
- La fiscalitat desincentivadora del sobreconsum és una eina molt útil per fer viables certes opcions socials a mitjà termini. La fiscalitat energètica hauria de penalitzar l'excés de consum i els usos especialment ineficients. Una de les eines fiscals més eficients és la tarificació per trams, actualment vigent al nostre país amb relació al consum domèstic de l'aigua.

- L'establiment d'un sistema de certificació energètica d'edificis nous i rehabilitats, que estableixi una eficiència energètica mínima és clau per a reduir el consum de dos dels sectors que l'incrementaran més, el residencial i el dels serveis. Així mateix, és imprescindible avançar la R+D en àmbits com l'estalvi passiu i l'eficiència energètica global dels edificis mediterranis, els sistemes de refrigeració a partir de l'absorció de calor i la cogeneració amb *district-cooling* per a grans àrees de serveis.
- Els vehicles híbrids, la disminució del consum dels motors de combustió interna i l'ús de biocombustibles destaquen com a apostes tecnològiques actuals clau en una estratègia a mitjà i llarg termini en el sector del transport.
- El sector industrial serà el que disminuirà més la intensitat energètica. Un avenç que en l'àmbit català s'ha d'estimular perquè traspassi amb més celeritat a la immensa xarxa de PIME que, per falta d'escala i per dificultats tècniques, fins ara no han fet una aposta prou clara per l'eficiència.
- La segona base de la planificació estratègica a llarg termini és aprofitar totes les energies renovables locals. Ateses les dimensions de la demanda energètica prevista en l'horitzó 2030, fins i tot en el cas d'una reducció de la demanda, no té sentit desaprovechar cap font d'energia autòctona. Tanmateix, aquelles que poden oferir aportacions més grans en un horitzó a mitjà termini són l'eòlica (especialment els possibles aprofitaments *offshore*), els biocombustibles, l'aprofitament tèrmic de la biomassa i l'aprofitament energètic dels residus.
- L'aprofitament de totes les fonts energètiques també comporta una aposta per la diversificació energètica, com a garantia de seguretat enfront d'eventuals interrupcions de subministrament. També cal garantir la robustesa de la xarxa elèctrica, entre d'altres raons, per a permetre que apareguin nous agents que aprofitin les possibilitats d'un model més distribuït.
- Els preus de l'energia haurien d'internalitzar la totalitat del cost, inclosos els costos ambientals actualment no contemplats, sempre amb un balanç triple rigorós: un balanç energètic, un balanç econòmic i un balanç ambiental.
- Tot això només serà possible amb un model de coneixement que integri l'energia com a corpus central. Un model de

coneixement que incorpori noves titulacions universitàries sobre l'energia, nous centres de recerca bàsica i aplicada, que possibiliti la consolidació d'enginyeries energètiques d'abast global i que faciliti una extensió de la nova cultura energètica al conjunt dels consumidors.

3.2. Cap a una nova consciència de l'energia

La pròpia transició cap a un model social sostenible ha de ser sostenible, és a dir, ha de ser acceptable a nivell ambiental, econòmic i social en cada moment. Això farà que no sigui vàlid qualsevol procés de transició de la Catalunya actual a la Catalunya sostenible. No s'ha de plantejar una transició massa dràstica sinó que cal dissenyar un canvi del model social per a implantar-lo de manera gradual i evitar que sigui traumàtic.

Aquest plantejament també cal aplicar-lo a l'àmbit de l'energia. No es pot canviar radicalment el model energètic actual ni invertir dràsticament la tendència creixent de la demanda energètica, només amb les millors tecnologies disponibles avui en dia, per no parlar de les dificultats que presenta implantar-lo massivament en les condicions econòmiques i socials actuals. Pretendre seguir un camí massa directe que no permeti que la societat vagi assimilant els canvis, fins i tot pot provocar que la ciutadania el rebutgi de forma manifesta.

Cal prendre consciència que la transició cap a un model energètic sostenible serà llarg i que caldrà anar més enllà dels compromisos del Protocol de Kyoto, de la sostenibilitat ambiental o energètica. Actualment no es disposa de prou coneixements per a dibuixar tot el procés que ha de dur Catalunya a assolir l'objectiu de la sostenibilitat, però cal avançar tenint en compte que en cada punt de la trajectòria només es podrà saber fins on és possible arribar amb els coneixements i les eines disponibles en aquell moment. Cal avançar-se i treballar anticipadament amb les tècniques prospectives més adients per traçar el camí que caldrà recórrer i preparar-se per evitar o disminuir els efectes dels problemes que es puguin preveure en el futur i que afectin la nostra societat.

d'implantació d'aquestes tecnologies, que suposaran salts importants en l'evolució cap a la sostenibilitat.

A grans trets, aquests dos factors (conscienciació social i evolució tecnològica) seran els que definiran l'estratègia de transició vers la sostenibilitat, des de la perspectiva energètica. I aquest procés no serà ni directe ni lineal: tindrà períodes d'estancament, alternats amb períodes de forta evolució. En el moment actual, només podem albirar una part d'aquest camí, que encara no ens pot portar a la sostenibilitat, però que, de ben segur, ens hi aproparà.

Per tant, la tasca a fer en el disseny d'una política energètica és la de propiciar que aquesta transició es produeixi i la de recolzar i accelerar els canvis tecnològics que es vagin produint per fer que el procés sigui més còmode.

3.3. Grans eixos de la política energètica catalana

A partir d'ara, el repte fonamental de la política energètica ha de ser fer compatible el model de desenvolupament i les necessitats d'energia amb els recursos a l'abast. Al llarg d'aquest document ja s'han posat de manifest les dificultats per poder mantenir el ritme d'explotació actual en el cas d'algunes fonts energètiques. També s'ha posat de manifest que aquesta transició ha de ser un procés progressiu, que evolucionarà en funció de la maduresa tecnològica de les diferents alternatives i del progrés en la conscienciació social que afavoreixi canvis en el sistema. Per exemple, els objectius de la pròpia UE de substituir fonts energètiques per fonts renovables se situen en el 12% l'any 2010.

D'altra banda, l'objectiu principal de tota política energètica és garantir el subministrament d'energia a la societat. Hi ha altres objectius, però, que serviran per a fer avançar el model energètic cap a un escenari més sostenible, en termes mediambientals, econòmics i socials.

Per tant, i a tall d'exemple, fomentar les energies renovables i millorar l'eficiència en l'ús de l'energia des de les perspectives econòmica, ambiental i tecnològica, han de ser altres objectius prioritaris de la política energètica, sense oblidar però, la integració de la política energètica en altres polítiques sectorials i la sensibilització ciutadana envers la problemàtica energètica i la sostenibilitat. La finalitat principal, doncs, de

la política energètica catalana ha de ser garantir el subministrament amb qualitat, cost i respecte pel medi ambient.

Amb aquestes premisses, la política energètica catalana per als propers anys es desenvoluparà al voltant de les línies prioritàries següents:

- Fer augmentar el coneixement i la sensibilització respecte la qüestió energètica.
- Fomentar l'estalvi i l'eficiència energètica.
- Desenvolupar les infraestructures energètiques necessàries i diversificar les fonts d'energia.
- Impulsar les fonts d'energia renovables.
- Recolzar la R+D i la innovació tecnològica en l'àmbit energètic.

3.3.1. Fer augmentar la consciència social i millorar la formació envers la problemàtica energètica

Les actuacions esmentades anteriorment no seran eficaces si, paral·lelament, no es fa una tasca permanent de conscienciació social. En els darrers anys s'ha fet una tasca de conscienciació sobre l'ús que es fa de l'aigua. La societat, ara, és conscient del problema de l'aigua com a recurs escàs. En canvi, no hi ha el mateix grau de conscienciació pel que fa a l'energia. Aquest és un bon exemple a seguir, perquè malgrat que es disposi de les millors tecnologies i de les fonts energètiques més netes, les decisions finals de les empreses i dels ciutadans, que són els veritables protagonistes de la demanda d'energia, determinen les necessitats d'energia de la nostra societat i dels seus impactes ambientals.

Cal influir en aquestes actituds per afavorir els comportaments més favorables a la utilització racional de l'energia, però no només entre els consumidors. També cal que les entitats financeres, els prescriptors de tecnologia, els mitjans de comunicació, etc. siguin conscients de la problemàtica energètica i facin seves les estratègies plantejades.

Ser capaços de comunicar les idees recollides en aquest document i fer-les arribar a la societat civil, és l'autèntic motor del canvi del model energètic, com a mínim pel que fa a Catalunya.

Cal utilitzar totes les eines de què disposa l'Administració i cercar complicitats i sinergies en els diferents àmbits de la societat per tal que contribueixin a fer arribar el missatge a la societat.

Per tant, serà clau que el Govern de la Generalitat de Catalunya s'impliqui en impulsar les estratègies energètiques i que actui de manera coordinada en aquesta qüestió. Els diferents departaments han de canalitzar aquestes idees cap als seus interlocutors socials.

En aquest sentit, el Govern de la Generalitat ha de fer ús de la seva capacitat normativa i legislativa ja que, juntament amb la conscienciació i la informació, es tracta de l'eina més influent de què disposa perquè s'apliquin les millors pràctiques en l'ús de l'energia.

En aquesta qüestió, però, és molt important mirar a llarg termini. Aconseguir aquest canvi de comportament en la manera d'utilitzar l'energia i de comprendre'n la importància en la societat actual, requereix unes actuacions decidides i sostingudes durant molt de temps. Per això serà clau assegurar que aquests conceptes estiguin presents en les diferents etapes del sistema educatiu català.

En l'àmbit empresarial, s'ha d'aconseguir que les empreses catalanes considerin l'estalvi i la millora de l'eficiència energètica i la utilització de les energies renovables com una qüestió de caràcter estratègic per al seu futur, com ja estan fent els grans grups empresarials a nivell mundial.

3.3.2. Garantir el subministrament

Assegurar el subministrament tot garantint-ne la qualitat, al mínim cost i amb el màxim respecte pel medi ambient, han estat, el principal objectiu de la política energètica dels països desenvolupats. Tota activitat de la societat actual, com també el seu desenvolupament i l'augment del benestar per a tots els seus ciutadans depèn del subministrament energètic.

La planificació energètica és clau per tal de mantenir a llarg termini la garantia de subministrament. Un factor tan important com és la disponibilitat d'energia no es pot deixar en mans de la lliure evolució dels esdeveniments amb una política que no vagi més enllà d'un termini curt. Els canvis a realitzar per garantir el subministrament requereixen temps, i per tant, la planificació serveix per poder preveure possibles problemes amb impacte directe en el benestar de la societat i en com creix. Un govern responsable, i en el marc de la relativa incertesa futura a causa de les circumstàncies presentades en capítols anteriors, ha de poder buscar solucions per garantir el subministrament energètic a llarg termini. Per tant, cal elaborar un Pla de l'energia que permeti garantir el subministrament energètic a llarg termini i que permeti preveure els problemes per a assolir aquest objectiu.

Quan una societat evoluciona, en termes de benestar econòmic, la qualitat de tots els productes, passa a ser un vector tan important com ho és el preu. En la seva vida quotidiana, els ciutadans depenen cada cop més de l'energia. La tecnificació de gairebé tots els aparells que s'utilitzen, fa que gairebé no es pugui realitzar cap activitat sense subministrament energètic. De la mateixa manera, les empreses estan cada cop més tecnificades, amb processos productius controlats per elements electrònics, que depenen d'un subministrament fiable i de qualitat, i quan aquest subministrament falla, els impactes no es limiten només a la capacitat de producció de les empreses sinó que també afecten la qualitat dels seus productes i, per tant, la seva competitivitat.

El desenvolupament de la societat fa que la demanda d'energia sigui cada cop més elevada en tots els serveis en general, i en concret en el subministrament energètic. A més, en les societats avançades, la qualitat del servei prima per sobre del preu, en les exigències dels usuaris. Si bé és cert que els avenços tecnològics recents han permès millorar el subministrament energètic en tots els àmbits, es dona la paradoxa que, tot i incrementar-ne la qualitat en termes físics, les necessitats dels usuaris van per davant de la tecnologia i poden fer que la qualitat percebuda no s'ajusti a l'increment real de la qualitat.

El cost i els impactes mediambientals del subministrament energètic formen part de les prioritats de la política energètica, ja que també tenen un impacte molt important en la societat. Per tant, cal implantar la regulació adequada en cada moment per millorar la qualitat i minimitzar el cost i els impactes mediambientals.

3.3.3. Fomentar l'estalvi i l'eficiència energètica

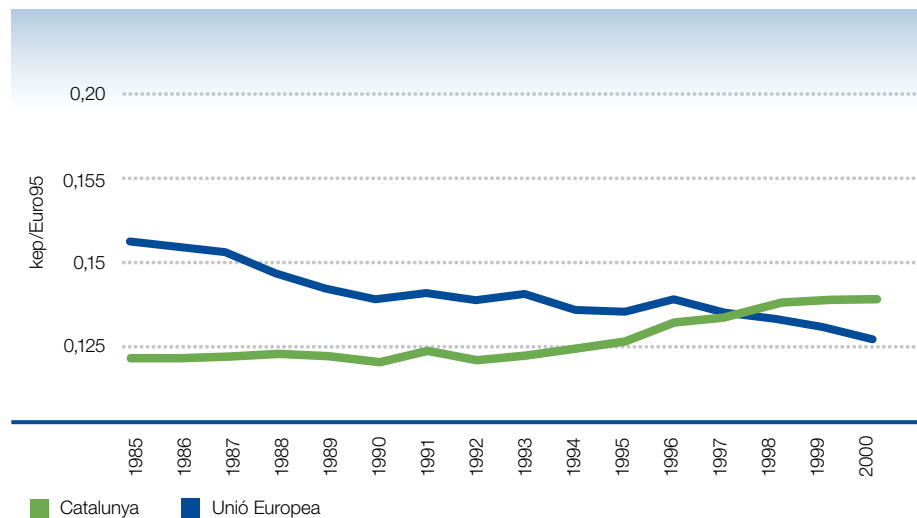
En els darrers anys, el consum d'energia ha registrat un fort creixement a Catalunya: des de l'any 1992 fins al 2002, l'energia consumida pels catalans ha augmentat gairebé un 46%. Aquesta evolució s'explica, en part, pel desenvolupament econòmic del nostre país i per la seva convergència amb els estàndards de qualitat de vida europeus.

Però cal assenyalar, que la demanda d'energia a Catalunya també ha crescut per sobre del ritme en què ho ha fet l'economia.

Això suposa que l'economia catalana requereix cada cop més energia per a produir la mateixa quantitat de béns i serveis, i que la intensitat energètica, l'indicador que expressa les unitats d'energia necessàries per a produir una unitat de PIB, hagi anat incrementant des de fa quinze anys, a diferència de l'evolució favorable que va mantenir fins l'any 1990 i de la tendència a la baixa que es registra en el conjunt de la Unió Europea.

Figura 3.10.

Evolució de la intensitat energètica a Catalunya i a la Unió Europea

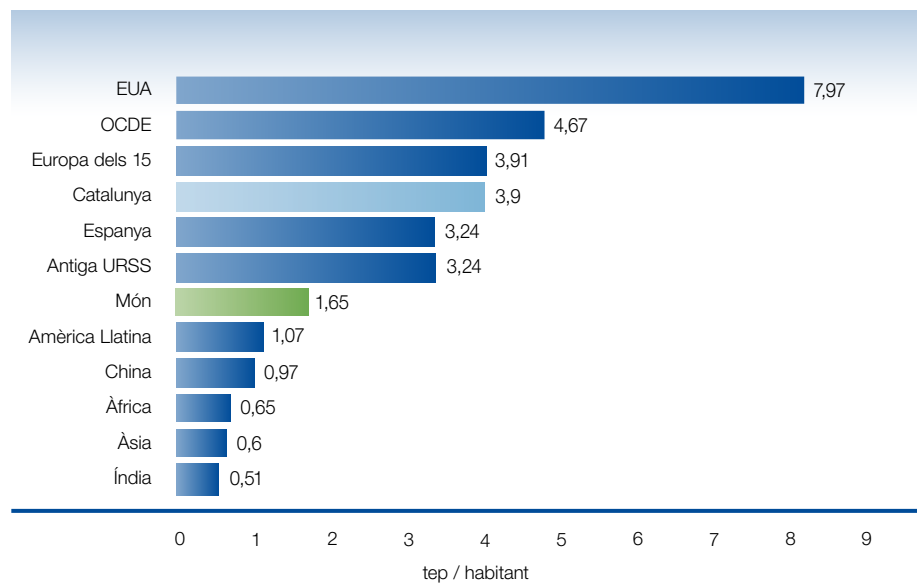


Font: EUROSTAT, Institut Català d'Energia

Val a dir que des del contraxoc petrol·lier de 1986, el marc socioeconòmic tampoc no ha estat el més favorable per a les actuacions d'estalvi i d'eficiència energètica. Junt amb un escenari de preus energètics molt baixos, s'ha desenvolupat una forta cultura consumista i una sensació d'expansió i d'abundància econòmica, poc compatible amb el concepte d'utilització racional dels recursos. A més, el fet de continuar amb el procés de convergència de la societat catalana cap als índexs de benestar europeus fa preveure que els índexs de creixement dels propers anys siguin superiors als europeus, incloent-t'hi l'índex del consum energètic.

Això fa que el marge o potencial de millora de l'eficiència a Catalunya respecte dels països més avançats hagi anat creixent i sigui cada cop més important. Per tant, cal tenir en compte els efectes que pot tenir, a mitjà i llarg termini, mantenir un ús menys eficient de l'energia que el d'altres països desenvolupats, sobre la competitivitat del teixit productiu de Catalunya, ja que l'energia no deixa de ser un factor determinant de la productivitat de les empreses i de l'economia en general.

Figura 3.11.
Consum d'energia primària per càpita (any 2002)



Font: Agència Internacional de l'Energia i Institut Català d'Energia

A banda dels aspectes esmentats, tampoc cal oblidar-ne d'altres, d'àmbit més global, com l'impacte ambiental i l'esgotament dels combustibles que qüestionen la continuïtat del consum actual d'energia.

En efecte, la necessitat de reduir l'impacte ambiental ha portat la comunitat internacional a establir compromisos, com el del Protocol de Kyoto, signat per l'Estat espanyol i que Catalunya vol complir de forma decidida. D'altra banda, la possible crisi de preus del petroli que es pot produir si l'oferta no aconsegueix seguir el ritme creixent de la demanda —alguns dels indicis de la qual ja es poden observar en el moment actual— cal que sigui afrontada amb els mecanismes de defensa a punt.

Finalment, és evident que no es pot avançar cap a una veritable sostenibilitat del model energètic si no s'actua sobre la demanda. Una ampliació il·limitada de sistemes de generació i de distribució d'energia, fins i tot renovable, com a resposta a una demanda creixent i irracional, és insostenible pels impactes ambientals i econòmics que tindria.

Tot plegat fa que calgui posar en marxa els mecanismes adients per atenuar l'augment de la demanda d'energia i això només es podrà aconseguir amb un increment decidit de l'eficiència energètica.

Cal tenir en compte però que l'energia és un bé de mercat i, en conseqüència, el paper planificador que pot jugar l'Administració sobre el consum o ús eficient que se'n faci, queda relativament restringit. La planificació es refereix, principalment, a la de les pròpies actuacions de

l'Administració per establir un marc propici a aconseguir els objectius d'eficiència. No es tracta tant de fer l'activitat que no fan els col·lectius o els particulars, com de definir un marc d'actuació amb unes condicions que permetin als agents socials superar les barreres que hi ha actualment a les millores en estalvi i eficiència (vegeu taula 3.3).

Per tant, s'hauran de definir i implantar les estratègies que condueixin a poder crear aquest marc favorable a la penetració efectiva dins el mercat de les millors tècniques i procediments per a l'eficiència energètica i a poder reduir, a Catalunya, els consums innecessaris fins al límit del que tècnicament, econòmicament i socialment sigui possible.

Taula 3.3.

Barreres per a l'eficiència i l'estalvi energètic

Tipus de barreres	Detall
Tècniques	<ul style="list-style-type: none"> • Existència de tecnologies en desenvolupament (piles de combustible, processos de fabricació...). • Manca de capacitació específica de professionals i tècnics. • Manca d'informació sobre millors tècniques disponibles. • Manca de recursos industrials o de serveis especialitzats. • Manca d'estructures de R+D.
Econòmiques	<ul style="list-style-type: none"> • Manca d'internalització de costos ambientals dins el preu de l'energia. • La capacitat financera de l'usuari i l'empresa sol estar dedicada a altres inversions més prioritàries que l'energètica. • Manca de polítiques i incentius fiscals.
Barreres d'oportunitat	<ul style="list-style-type: none"> • La inversió en estalvi d'energia és menys rendible que d'altres inversions que pot fer el consumidor. • Manca de connexió entre dissenyadors d'equips, immobles o serveis i consumidors finals.
Institucionals, polítiques i administratives	<ul style="list-style-type: none"> • Manca d'interès polític. • Manca de normatives. • Manca d'exemple de l'administració. • Dificultat d'accés de l'administrat als ajuts. • Rigidesa pressupostària de l'administració, desincentivadora de l'estalvi energètic. • Manca de política industrial específica de promoció d'equips i serveis d'eficiència energètica.

Font: Elaboració pròpia

El conjunt d'actuacions dins l'àmbit energètic, de fet, haurà de marcar un punt d'inflexió en l'actuació de la societat civil i de les administracions públiques. En aquest sentit, caldrà adaptar-les a les polítiques europees i espanyoles, multiplicant de forma significativa l'esforç de les

administracions per fer de l'eficiència energètica un camp d'actuació d'importància creixent.

Tampoc cal oblidar que en última instància el consum i, per tant, racionalitzar-lo, es troba a mans de la societat civil. Sense que la societat civil es comprometi en elaborar i executar les actuacions, tota planificació o fixació d'objectius serà un exercici inútil.

A l'hora de dissenyar les actuacions, cal distingir entre estalvi i eficiència energètica. El primer és fruit de les necessitats individuals que vénen definides pels costums i els usos socials. L'augment constant de consum s'associa, generalment, a l'augment del nivell de vida: aire condicionat, mobilitat, etc; tot i que també és evident l'existència d'un sobreconsum innecessari. Per tant, en aquest punt, caldrà definir actuacions d'informació, conscienciació i formació dels usuaris finals que indueixin a crear una cultura d'ús més racional de l'energia.

El segon aspecte fa referència a les ineficiències en la generació, transport, distribució, conversió i ús de l'energia. Les actuacions, en aquest cas, passen per implantar tant com sigui possible les Millors Tècniques Disponibles, econòmicament viables, tant pel que fa als propis equips consumidors, com pel que fa al funcionament.

Per establir una correcta prioritat en les actuacions a realitzar en ambdós àmbits, caldrà realitzar una anàlisi, un diagnòstic i una orientació de polítiques i estratègies que serveixi per a seleccionar correctament les accions, en funció de la seva eficàcia mesurada en quantitat d'estalvi i en qualitat de l'acció, en termes de relació estalvi / esforç.

Per a definir les actuacions que han de conduir a moderar la demanda d'energia a Catalunya s'estableixen diverses línies estratègiques que es poden agrupar en les components següents:

- Implantació transversal.
- Formació de coneixement sobre eficiència energètica.
- Activació del mercat d'eficiència energètica.
- Inducció de comportaments i acció d'eficiència energètica.
- Acció executiva de Govern.

Pel que fa a la primera component d'implantació transversal, caldrà aprofitar les sinergies dels altres àmbits, ja que també pretén influir en els altres plans i activitats per a potenciar-ne els aspectes coincidents. Per

això, es planteja com a línia estratègica interactuar i coordinar-se amb els altres àmbits administratius tant territorialment (local, Generalitat, Estat espanyol, Unió Europea...), com també sectorialment, sobretot en les àrees que tinguin un impacte més gran en la demanda d'energia (transports, ordenació del territori o habitatge). En aquest sentit, en l'àmbit de la Generalitat de Catalunya i per a cada departament, es plantejaran mesures dissenyades per a integrar l'eficiència energètica en les polítiques i programes no estrictament energètics de les administracions públiques.

Quant a la formació de coneixement sobre eficiència energètica, es considera com a eina fonamental per a respondre a la pressió econòmica i ambiental que els efectes de la demanda d'energia exerceixen sobre la societat. En aquesta línia es plantegen les actuacions següents:

- Potenciar les associacions tècniques, en tant que dinamitzadores del progrés tecnològic dins l'àmbit energètic.
- Assessorament energètic, tant pel que fa a l'assessorament a projectes com a l'assessorament tècnic o tècnico-comercial per a reformar instal·lacions existents.
- Estudis sectorials per a difondre les tecnologies i el potencial de millora de cada sector d'activitat.
- Comunicació: ensenyament, informació i difusió per a integrar el coneixement de l'eficiència energètica en tots els àmbits d'activitat professional i en tots els nivells educatius.
- Control i seguiment de consums i indicadors per a avaluar els resultats de les actuacions.

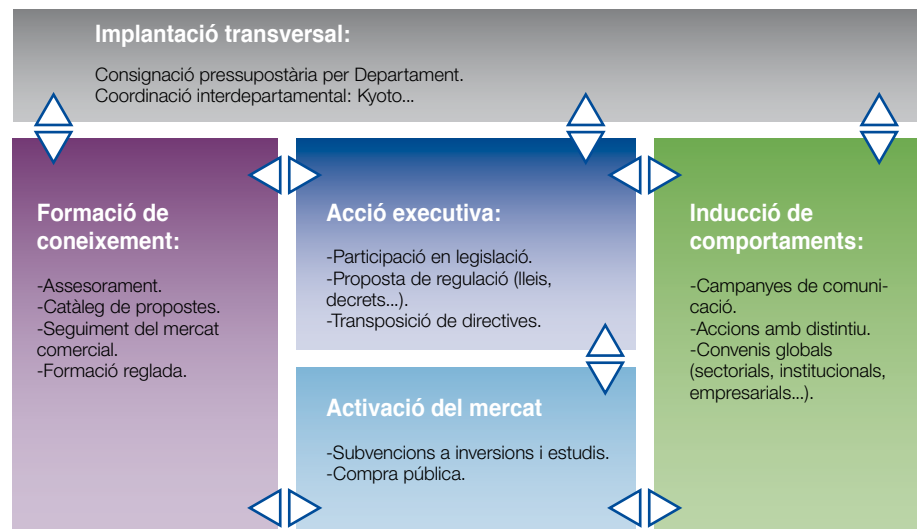
Amb relació a l'activació del mercat de l'eficiència energètica es preveuen actuacions per a reduir els costos fixos i els de transacció (formació, informació, diversificació...) d'un mercat encara poc actiu. Entre d'altres accions d'activació del mercat, es duran a terme les següents: impulsar la compra pública de béns i serveis, subvencions i regulació i extensió dels "serveis energètics". També es preveu donar suport als fabricants d'equips i a les consultories d'eficiència energètica, impulsar la R+D amb un pla específic i intervenir en el preu final de l'energia, principalment, a través de la fiscalitat sobre els productes energètics.

La inducció de comportaments i accions d'eficiència energètica és una component fonamental per a fer augmentar la prioritat de les mesures d'eficiència energètica per sobre d'altres alternatives. Es tracta de

potenciar l'eficiència com a prioritat a l'Administració i a la societat civil, mitjançant acords sectorials i entre administracions diferents; emetre senyals de l'Administració als consumidors (mitjançant instruments fiscals, legals, econòmics, de comunicació...) i implicant la societat civil en promoure l'eficiència energètica –consensuant amb el màxim nombre d'agents de la societat civil l'elaboració i el seguiment de les polítiques–.

Finalment, l'acció executiva de Govern s'ha de concentrar, d'una banda, en l'acció reglamentària que estableixi uns mínims d'eficiència per equips, instal·lacions o sistemes; tot revisant el cos normatiu actual per actualitzar-lo i millorar-lo. D'altra banda, caldrà establir els mecanismes d'inspecció, verificació i sanció que permetin garantir el compliment de la normativa acordada.

Figura 3.12. Interrelació entre les estratègies del Pla en matèria d'eficiència energètica



Font: Elaboració pròpia

3.3.4. Impulsar les fonts d'energia renovables

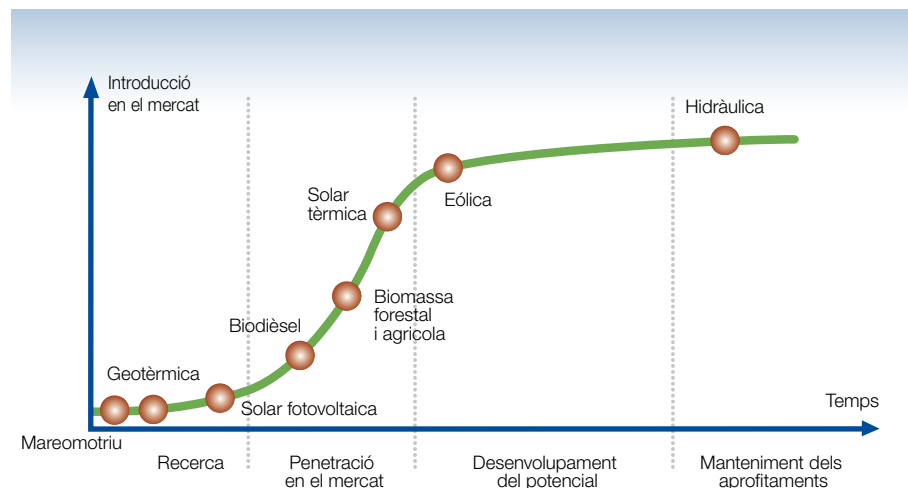
Impulsar la utilització de les energies renovables és una prioritat del Govern per quatre raons fonamentals: són netes; es restitueixen gratuïtament si no se'n fa una explotació excessiva i s'ajusta la demanda a les seves possibilitats; poden ser la solució al problema energètic a llarg termini; i, finalment, representen el recurs energètic autòcton més important de Catalunya.

Però no totes les energies renovables es troben en el mateix punt d'evolució. L'energia hidroelèctrica, per exemple, ja ha arribat a la maduresa tecnològica i ha assolit la major part del seu potencial en molts països desenvolupats, i també a Catalunya. Actualment és el

vector renovable que fa l'aportació més important al balanç energètic de Catalunya i, per tant, les actuacions en aquesta àrea se centraran en assegurar el funcionament dels aprofitaments que hi ha actualment i en impulsar la realització del potencial restant.

Figura 3.13.

Grau de desenvolupament de les diferents tecnologies d'aprofitament de les fonts d'energia renovables



Font: Elaboració pròpia

El sector de l'energia eòlica és el que presenta més possibilitats ja que la tecnologia associada es troba ja en la fase de desenvolupament del seu potencial, una vegada ha superat les fases de R+D i de penetració en el mercat. Per tant, assolir el màxim del potencial eòlic de què disposa Catalunya serà una de les prioritats de la política energètica per als anys vinents.

Es preveu que la potència instal·lada en parcs eòlics a Catalunya augmentarà de manera molt important, tenint en compte els diferents estudis de potencial i les iniciatives conegudes.

Per aconseguir-ho, els treballs se centraran en fer una nova avaluació del potencial eòlic, simplificar el procediment administratiu i, sobretot, trobar les millors solucions per a l'evacuació elèctrica a les xarxes de transport i de distribució.

Mentre que l'aspecte ambiental és el condicionant més important a l'hora d'avaluar el potencial eòlic de Catalunya, l'evacuació elèctrica és la qüestió que en aquests moments dificulta més la posada en marxa dels projectes eòlics que ja han rebut l'aprovació administrativa. Resoldre ambdues qüestions ha de ser una prioritat del Govern de la Generalitat de Catalunya.

La següent tecnologia més propera a assolir un nivell de maduresa que la situï en la fase de penetració en el mercat és la solar tèrmica. De fet, fa temps que aquests aprofitaments ja han assolit la maduresa tecnològica, però el mercat encara no ha acabat d'acceptar-los i encara hi ha barreres significatives que impedeixen que la penetració sigui més gran. Aconseguir vèncer aquestes barreres i impulsar aquesta tecnologia fins a una situació de normalitat dins el mercat serà, doncs, una prioritat de la política energètica per als propers anys, malgrat la modesta aportació que s'espera d'aquesta tecnologia a la demanda d'energia primària de Catalunya.

L'eina fonamental per aconseguir-ho, serà l'impuls de les ordenances solars municipals que afavoriran el creixement del mercat d'aquesta tecnologia, que també contribuiran a vèncer les reticències d'alguns col·lectius que poden jugar un paper important en difondre els captadors solars tèrmics a gran escala, com els promotors immobiliaris, les entitats financeres o els arquitectes.

La incidència principal de les ordenances solars tindrà lloc en el sector residencial, però també caldrà que l'aplicació de l'energia solar tèrmica s'estengui a altres sectors fora de l'àmbit domèstic, com els edificis de les administracions públiques, el sector hotelier, els poliesportius, les indústries i, en general, els sectors on aquesta tecnologia tingui un bon potencial d'implantació.

A continuació, encara més allunyades d'una situació de plena maduresa quant a la seva introducció en el mercat, hi ha els aprofitaments de biomassa forestal i agrícola i els biocombustibles.

L'estratègia per a fomentar els aprofitaments de biomassa forestal i agrícola ha d'anar estretament lligada a la política forestal del Govern de la Generalitat. Aquesta estratègia global d'estímul de l'activitat econòmica lligada a les explotacions forestals és la que marcarà el potencial energètic associat.

Es considera que aquests aprofitaments encara no es troben en una situació de competència en el mercat, tant pel reduït nombre d'experiències positives de centrals elèctriques de biomassa a Catalunya, com per la dificultat de disposar de tecnologies d'explotació forestal adaptades a l'orografia i a la realitat dels boscos mediterranis. Sens dubte cal fer un esforç per aconseguir avenços significatius en aquest àmbit, tenint en compte els beneficis addicionals, tant de caire ambiental com econòmic,

que pot obtenir la societat catalana reduint el risc d'incendis i gestionant millor les masses forestals.

Els biocombustibles, que també es troben en fase d'aproximació a poder introduir-se en el mercat, són l'energia renovable que té un potencial energètic més gran a curt i mitjà termini.

En primer lloc, hi ha l'etanol d'origen vegetal que s'utilitza per a fabricar l'ETBE (etil ter-butil èter), un additiu de les gasolines. Actualment, la majoria de gasolines que es distribueixen a Catalunya ja contenen ETBE d'origen renovable. L'etanol també es pot utilitzar barrejat amb les gasolines, però per a utilitzar-lo en percentatges relativament baixos, cal adaptar els motors que hi ha en l'actual parc de vehicles.

En segon lloc, hi ha el biodièsel, que es pot utilitzar barrejat o en estat pur en els motors dièsel. A Catalunya hi ha dues plantes que produeixen aquest combustible a partir d'olis vegetals usats i una altra planta que es preveu que entri en funcionament properament, i que produirà biodièsel a partir d'olis vegetals verges. La producció a partir d'olis verges permetrà superar el reduït marge de creixement que ofereixen els olis usats i diversificar la producció en el sector agrícola potenciant l'extensió de cultius amb finalitats energètiques.

Aconseguir que tot el gasoil distribuït a Catalunya contingui una part de biodièsel, i en el major percentatge possible, és una de les estratègies principals per a fomentar les energies renovables, per la gran quantitat d'energia d'origen fòssil que se substituiria per energia renovable i per les perspectives de creixement que aquesta demanda té actualment.

Per aconseguir això, es treballarà tant des de la perspectiva d'obtenir el biodièsel, com que penetri en el mercat i que els usuaris, els fabricants de vehicles i les companyies petrolieres, l'acceptin.

Pel que fa a l'energia solar fotovoltaica, cal indicar que tot i que està en plena evolució tecnològica, per a algunes aplicacions ja es troba en una fase prou avançada d'aproximació al mercat, però encara calen ajuts importants perquè els aprofitaments siguin viables econòmicament. Malgrat això, i per la importància que pot tenir aquesta font energètica en el futur, es considera imprescindible continuar donant suport al desenvolupament d'aquesta tecnologia.

Hi ha un altre grup de tecnologies d'aprofitament de les energies renovables que actualment encara estan en fase de recerca i de desenvolupament. Les més destacables són la geotèrmica i, també, l'energia de les onades. Cal donar el suport necessari a aquestes tecnologies perquè vagin avançant cap a poder entrar en el mercat.

Aquestes actuacions tenen relació amb la maduresa de cada tecnologia. Així, per exemple en el cas de l'energia eòlica, que ja ha superat les fases prèvies, es considera que l'acció principal per aconseguir una forta implantació del potencial que té, és fixar les regles del joc, per donar estabilitat i reduir la incertesa que han d'afrontar els promotors d'aquestes instal·lacions.

Aquestes estratègies, però, s'han d'anar adaptant a la realitat canviant. Caldrà tenir en compte l'evolució tecnològica i del mercat energètic per anar definint aquestes estratègies de manera que assegurin l'efectivitat i optimitzin la utilització dels recursos públics dedicats.

Val a dir que les perspectives per a una aportació més gran d'aquestes fonts energètiques són positives, ja que les renovables que resten per desenvolupar també són les que tenen un potencial més gran.

Cal avançar en el camí de fomentar aquestes energies de forma simultània amb l'Estratègia d'estalvi i eficiència energètica ja que aquests àmbits són complementaris: cal impulsar les fonts d'energia renovables fins al seu potencial màxim però, al mateix temps, reduir les necessitats energètiques de la societat catalana a uns valors que permetin que les energies renovables n'arribin a ser la component principal.

3.3.5. Recolzar la R+D i la innovació tecnològica en l'àmbit energètic

La disponibilitat de noves tecnologies ofereix noves possibilitats d'actuació i nous horitzons. Això converteix els mecanismes que impulsen l'aparició de noves tecnologies i la seva introducció en el mercat en eines prioritàries a l'hora de portar Catalunya cap a la sostenibilitat. I perquè siguin efectives, cal que la societat disposi de les millors tecnologies en els moments en què les necessiti.

Per aconseguir això, cal que els agents principals de l'oferta tecnològica, com els centres de recerca, les universitats, les empreses, les

administracions, etc., treballin anticipadament en desenvolupar noves tecnologies perquè puguin entrar en el mercat en el moment apropiat.

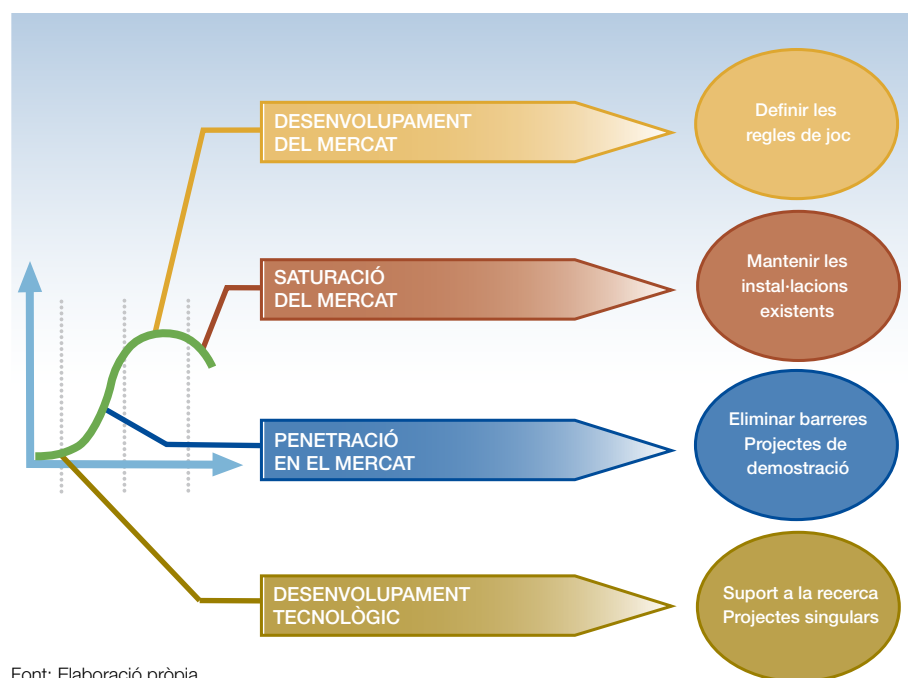
Però el camí que porta a una tecnologia fins al mercat i al seu ús generalitzat és llarg i depèn de la intervenció de molts actors que han d'actuar de manera coordinada. Així, per exemple, al principi del procés, el protagonisme el tenen els centres de recerca bàsica i de disseny inicial de noves opcions tecnològiques a nivell de laboratori. A continuació, en la fase d'adaptació de les propostes tecnològiques a la realitat del mercat i a les condicions reals de funcionament, els protagonistes són més variats, com els centres de desenvolupament tecnològic, les universitats, les empreses, etc. La fase de desenvolupament i d'entrada en el mercat, en canvi, ja requereix altres protagonistes i estratègies.

Els diferents àmbits d'actuació de les empreses i institucions que hi intervenen i els diferents nivells de dependència jeràrquica i de disponibilitat de recursos fan que el disseny d'estratègies de foment de la R+D+i sigui força complicat.

Així, mentre que, en general, la recerca bàsica de caire científic es gestiona en l'àmbit estatal, europeu i, fins i tot, mundial, en la gestió del desenvolupament tecnològic, els estats i les comunitats autònomes hi tenen més protagonisme. En canvi, l'àmbit autonòmic o regional és el més adequat per a gestionar més eficientment la innovació tecnològica i la recerca aplicada.

Figura 3.14.

Accions genèriques en funció de la maduresa de les tecnologies



Font: Elaboració pròpia

Cal definir les responsabilitats entre els diferents organismes del Govern en cada un dels àmbits relacionats amb la R+D+i. Així, en l'àmbit energètic, el Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació s'ha d'encarregar d'actuar en l'àmbit científic i en el de recerca bàsica, inclosos els plans de recerca genèrics, mentre que el Departament de Treball i Indústria s'ha de centrar en l'àmbit tecnològic. Per tant, els projectes de R+D energètica en l'àmbit científic o de recerca bàsica seran canalitzats cap als organismes gestors del Pla de recerca de Catalunya.

En aquest àmbit, les tasques s'orientaran cap a obtenir resultats directes en forma de tecnologia productiva o transferible, ja que és un camp on el retard i les mancances són més acusades i, alhora, és un camp estratègic determinant per a la productivitat econòmica dels països més avançats.

L'objectiu és incidir en el mercat perquè les noves opcions tecnològiques hi tinguin una entrada el més fàcil possible. Per això, les accions en aquest àmbit s'orientaran cap a l'activitat de R+D realitzada des de les empreses i per a les empreses, on la Generalitat ha de jugar un paper subsidiari. A Catalunya, com a societat avançada que és, hi ha prou actors i recursos perquè es consolidi i progressi la generació de tecnologia. Manca la intervenció d'un agent "catalitzador" que ocupi només aquells espais que, de moment, la iniciativa privada no pot cobrir o que actualment són inexistents en l'àmbit de l'empresa privada.

Aquestes actuacions han de tenir un caire multidisciplinari: econòmic, formatiu, informatiu i de difusió, d'orientació d'oportunitats, de definició –no determinant– de prioritats, adreçades a l'estructura productiva i comercial i de desenvolupament d'infraestructura de R+D.

L'objectiu, en aquesta àrea, serà establir un organisme de referència que canalitzi les iniciatives de R+D+i en l'àmbit energètic a Catalunya i que contribueixi a superar les barreres que n'obstaculitzen el progrés. Apart d'orientar, informar, donar serveis de suport a la gestió (administrativa, comercial, fiscal...), la funció principal d'aquest organisme serà facilitar la connexió entre els diversos actors relacionats amb la R+D+i energètica.

Sovint, la recerca en l'àmbit universitari o altres centres, no té una connexió suficient amb l'àmbit real, amb el sector productiu. Aquest organisme de referència ha de fer la tasca de pont entre les necessitats del mercat i la recerca aplicada. Hi ha tecnologies com l'hidrogen, la pila de combustible, els superconductors, etc... que requereixen fer inversions molt elevades i que s'estan duent a terme amb grans inversions arreu del món. La

recerca bàsica en aquestes qüestions, presenta clares economies d'escala en el rendiment dels fons destinats. En aquests temes, és clau que hi hagi cooperació entre els estats en el marc de la UE. La tasca que toca fer des de Catalunya és la de conèixer aquestes tecnologies en profunditat i la de fer un seguiment de l'evolució que tinguin. A més, hi ha moltes possibilitats d'avançar en un àmbit més aplicat de la recerca que, com s'ha dit anteriorment, entra en l'àmbit de la innovació i, per tant, pot fer augmentar la competitivitat i l'eficiència del nostre país en termes energètics. Per tant, aquest organisme de referència ha de ser el dinamitzador i el pont entre centres de recerca, empreses i centres de formació, per tal que la connexió que tinguin entre ells, doni fruits reals i solucioni problemes actuals.

4. Previsions energètiques de Catalunya en l'horitzó dels anys 2010-2015

4.1. Metodologia	124
4.1.1. Aspectes generals.....	124
4.1.2. Característiques generals del model de previsió utilitzat	125
4.2. Escenaris del Pla de l'energia de Catalunya	126
4.2.1. Marc econòmic.....	130
4.2.2. Marc social	131
4.2.3. Preus dels productes energètics.....	134
4.2.4. Política energètica europea i espanyola	135
4.2.5. Perspectives de desenvolupament tecnològic.....	136
4.2.6. Altres aspectes a considerar	136
4.3. Anàlisi de previsió de la demanda energètica dels diferents sectors.....	137
4.3.1. Introducció.....	137
4.3.2. Anàlisi de previsió dels sectors consumidors finals.....	137
4.3.2.1. Anàlisi territorial.....	138
4.3.2.2. Anàlisi de substitucions de vectors energètics.....	139
4.3.2.3. Anàlisi sectorial	139
4.3.3. Anàlisi de previsió del sector energètic	142
4.4. Resultats de la previsió	145
4.4.1. Introducció.....	145
4.4.2. Consum final d'energia	146
4.4.3. Usos no energètics.....	159
4.4.4. Consums propis del sector energètic	161
4.4.5. Pèrdues en el transport i la distribució d'energia.....	162
4.4.6. Transformació de l'energia.....	163
4.4.6.1. Centrals elèctriques	163
4.4.6.2. Refineries i plantes d'olefines	174
4.4.7. Consum d'energia primària.....	175
4.4.8. Producció d'energia primària i saldo importació-exportació.....	180
4.4.9. Diagrames de fluxos d'energia a Catalunya	185
4.4.10. Anàlisi d'emissions contaminants	189

4.1. Metodologia

4.1.1. Aspectes generals

Elaborar una anàlisi de previsió de la demanda i l'oferta de l'energia a Catalunya per als horitzons 2010 i 2015, ha estat una de les tasques prioritàries que s'han dut a terme en el marc de la redacció del Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015.

L'objectiu prioritari d'aquesta previsió energètica és disposar d'una eina de treball que permeti obtenir la informació numèrica de base necessària per a desenvolupar els diversos plans d'actuació del Pla de l'energia, així com quantificar els objectius d'aquests plans. En concret, aquesta previsió energètica permet:

- Quantificar les tendències principals de l'energia a Catalunya en l'horitzó dels anys 2010 i 2015, a partir d'uns escenaris prospectius que tinguin en compte diverses possibilitats en els àmbits econòmic, tecnològic, social, etc.
- Disposar de la informació necessària quant a la futura demanda i oferta energètica de Catalunya, segons els escenaris proposats, per a poder dissenyar els plans d'infraestructures energètiques del Pla de l'energia.
- Valorar numèricament les línies d'actuació dels diversos plans sectorials que integren el Pla de l'energia, especialment en l'àmbit de l'eficiència energètica i de les energies renovables, d'acord amb les directrius polítiques establertes per a cadascun dels sectors.

Adicionalment, la previsió energètica desenvolupada cobreix altres objectius que van més enllà de les necessitats del propi Pla de l'energia, com ara:

- Posar a disposició de l'administració energètica catalana una eina capaç de valorar el futur impacte de les grans decisions relacionades amb el sector energètic i la demanda d'energia que es vulguin prendre en un moment determinat.
- Analitzar la cobertura de la demanda energètica prevista amb l'oferta que hi ha actualment i amb la que preveuen els agents del mercat.

Per fer aquesta previsió s'han millorat els models de previsió de l'oferta i la demanda energètica de Catalunya, desenvolupats arran de la realització de l'anterior Pla de l'energia, cosa que ha permès disposar d'un nou model de previsió energètica global de Catalunya.

Cal ressaltar que l'objectiu de la previsió realitzada no és intentar "endevinar el futur" sinó disposar d'una eina de treball que permeti a l'administració energètica catalana i al Govern de Catalunya avaluar polítiques energètiques globals i sectorials.

4.1.2. Característiques generals del model de previsió utilitzat

Per tal d'elaborar el model de previsió energètica, s'han aplicat dues visions diferents però complementàries. D'una banda, s'ha aplicat un model d'anàlisi de l'evolució del consum energètic que es fixa en el comportament energètic de cada sector a través de diferents algorismes que s'ajusten als processos i usos energètics de cada sector, a l'equipament que té, a les pautes de consum i a l'entorn tecnològic, econòmic i social que es presenta en cada cas. Aquest tipus de model, lligat als processos físics reals d'ús de l'energia a cada sector, resulta molt adequat per a fer una simulació energètica a mitjà i a llarg termini, i orienta sobre les accions de millora tecnològica, ja que es basa en el coneixement de cada sector.

D'altra banda, s'han aplicat models econòmics i de parametrització de consums específics per a avaluar l'evolució del consum de les diverses formes d'energia i dels diversos sectors i subsectors amb relació a variables macroeconòmiques i de producció física.

El contrast dels resultats en cadascuna d'aquestes dues visions i la complementaritat de les anàlisis que se'n desprèn, donen garanties addicionals a la solidesa de la previsió energètica que s'ha fet.

Cal destacar la decisió d'adoptar models de previsió propis, enlloc d'utilitzar models energètics comercialment disponibles, ja que s'adapten molt millor a les característiques concretes de Catalunya. Aquest fet ja es va posar de manifest en la elaboració de l'anterior Pla de l'energia, on bàsicament es van utilitzar també models propis i es varen obtenir resultats de les previsions de la demanda energètica força acurats pel que fa als vectors energètics principals.

Addicionalment, en el cas del sector dels transports també s'ha fet servir el model COPERT III, dissenyat per encàrrec de la Unió Europea i específicament concebut per a analitzar aquest sector. Aquest model també s'ha fet servir per a avaluar les emissions de contaminants del sector, atès que forma part del Programa europeu d'inventari d'emissions atmosfèriques CORINAIR (CO-ordination of INFORMATION on AIR emissions).

Els models utilitzats parteixen, lògicament, de la realitat socioeconòmica de Catalunya i de la realitat internacional en què està immersa, que configuren l'entorn de la previsió. Així, els aspectes més rellevants que cal considerar en l'anàlisi de previsió són el marc econòmic, el marc social, els preus dels productes energètics, la política energètica comunitària i espanyola i les perspectives de desenvolupament tecnològic.

A més d'aquests condicionants directes de la prospectiva energètica, hi ha altres àmbits que influeixen i són influïts pel sector energètic i, per tant, s'han de tenir en compte en la prospectiva. Aquests altres aspectes, amb molts punts en comú amb l'energia, són els mediambientals i els que fan referència a l'ordenació i l'ús del territori.

4.2. Escenaris del Pla de l'energia de Catalunya

Per a disposar d'una evolució previsible de l'oferta i la demanda d'energia, en primer lloc cal definir acuradament els escenaris de treball i cadascun dels paràmetres de contorn que els defineixen.

Com ja s'ha comentat anteriorment, aquesta evolució vindrà condicionada per una sèrie de factors endògens i exògens que modificaran les regles de funcionament de l'oferta i la demanda d'energia. En aquest sentit, en la definició dels escenaris de treball és especialment important establir un marc coherent de tots aquests factors, dins unes hipòtesis versemblants del que pot ser el futur.

A l'hora de definir els escenaris per a Catalunya, s'han tingut en compte els estudis prospectius i de previsió energètica desenvolupats els darrers anys en el nostre àmbit més proper. Aquests exercicis són, en primer lloc, els que s'han fet per encàrrec de la Unió Europea (*European Energy and Transport. Trends to 2030* i *World energy, technology and climate policy outlook 2030 -WETO-* de l'any 2003) i, en segon lloc, els treballs

més recents endegats pel Govern espanyol (*Planificación de los sectores de electricidad y gas. Desarrollo de las Redes de Transporte 2002-2011* publicat l'octubre de 2002 i la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España, 2004-2012 (E4) aprovada l'any 2003).

Cal tenir present, no obstant, que cada vegada que es fa una previsió concreta, es trien els escenaris adequats per a poder valorar aquelles qüestions que preocupen més l'organisme responsable de la previsió. Així, en general, les previsions que realitza la Unió Europea trien escenaris ben diferenciats quant a estratègia política amb l'objectiu d'analitzar l'impacte d'aquestes decisions a tot el món sobre els mercats energètics i el consum d'energia d'Europa, mentre que els exercicis de previsió energètica espanyols estan més enfocats a analitzar qüestions més lligades a l'àmbit estrictament espanyol i, per aquest motiu, trien escenaris molt similars, amb diferències centrades en la diversa implantació de mesures d'actuació més concretes (eficiència energètica, renovables...)

Sobre la base de les consideracions anteriors i d'acord amb els objectius del Pla de l'energia de Catalunya, s'han dissenyat uns escenaris de la prospectiva catalana de forma que, bàsicament, permetin orientar les actuacions que l'administració energètica catalana ha de dur a terme.

En aquest sentit, s'han definit dos escenaris de previsió per a Catalunya que comparteixen les característiques principals d'entorn internacional, de preus de l'energia i d'evolució econòmica, tecnològica i social, però que difereixen bàsicament en la intensitat en què l'administració actua sobre els mercats energètics impulsant la millora de l'eficiència energètica i el creixement de les energies renovables.

Així, les característiques dels escenaris que s'han triat per a l'estudi de Catalunya han estat els següents:

Escenari Base:

Se segueixen les tendències actuals de creixement econòmic i desenvolupament energètic i tecnològic. En aquest escenari, el paper de l'Administració energètica catalana es manté, tot conservant les línies d'actuació actuals, especialment en eficiència energètica i energies renovables, sense modificacions substancials.

Determinats aspectes de caràcter polític, social, econòmic i tecnològic condicionen el funcionament de les economies i conseqüentment afecten

l'oferta i la demanda d'energia. Des d'aquesta perspectiva s'assumeixen com a trets més significatius de l'Escenari Base:

- Un context econòmic internacional positiu, amb creixements econòmics moderats.
- El manteniment de la inflació i del dèficit públic en un nivell baix.
- El manteniment de la tendència actual de la societat cap a una conscienciació més gran respecte els temes mediambientals i l'impacte de les activitats humanes sobre el nostre entorn.
- La progressiva liberalització de productes i serveis energètics.
- L'evolució de l'actual fiscalitat sobre els productes energètics cap a l'impost sobre els productes energètics aprovat per la Unió Europea, que grava totes les formes d'energia fòssils, com a primera fase cap a un procés d'implantació d'una ecotaxa energètica.
- El manteniment, en el nivell actual, de les polítiques públiques actives per afavorir les mesures d'estalvi, millorar l'eficiència energètica i aprofitar les energies renovables, amb esforços addicionals en l'àmbit estatal per a complir els compromisos internacionals de l'Estat quant a reduir els gasos precursors de l'efecte hivernacle.
- El manteniment de nivells alts dels preus internacionals de les matèries primeres energètiques (petroli, gas natural i carbó) amb increments moderats al llarg del període considerat.

I de forma més específica, a Catalunya:

- No es tenen en compte els efectes importants de deslocalització d'empreses intensives en energia fora de l'espai català, ni d'implantació d'aquestes empreses a Catalunya, amb l'excepció del sector químic de base, que mantindrà la tendència a augmentar la presència a Catalunya d'indústries energèticament intensives, ja sigui construint plantes noves o ampliant les actuals.
- Lleugera disminució del pes relatiu del sector industrial i del sector primari en el producte interior brut total de Catalunya.
- Se suposa que Catalunya seguirà mantenint un bon ritme de creixement econòmic, com a conseqüència d'un bon clima internacional relatiu, amb taxes lleugerament superiors a les de la Unió Europea.

- El manteniment de les polítiques de diversificació energètica dels combustibles fòssils, completant l'extensió de la xarxa de subministrament de gas natural a nous municipis, quan sigui econòmicament viable, i la saturació en els municipis que ja en disposen. No obstant, completar la cobertura de la xarxa de gas natural forma part de l'Escenari IER.
- El manteniment de l'actual sistema de retribució de les instal·lacions acollides al Règim especial de producció d'energia elèctrica.

Escenari IER (Intensiu en Eficiència energètica i energies Renovables):

Mantenint un entorn similar al de l'Escenari Base, es potencien al màxim les tecnologies d'estalvi i d'eficiència energètica i l'ús d'energies renovables.

Es pot considerar que amb aquest escenari es compliria l'objectiu català de contribuir a aconseguir els compromisos internacionals de l'Estat espanyol quant a contenció de les emissions de CO₂ i de participació de les energies renovables en el consum d'energia primària.

Es mantenen les mateixes hipòtesis adoptades per l'Escenari Base quant a l'entorn internacional, els preus de l'energia, el creixement econòmic, la demografia i la tecnologia, amb la diferència que es duen a terme totes les actuacions formulades en l'Estratègia d'eficiència energètica i en el Pla d'energies renovables d'aquest Pla de l'energia.

Així, l'Escenari IER contempla, entre d'altres, un impuls específic a la introducció de les millors tecnologies disponibles en matèria d'eficiència energètica; exempcions en la imposició fiscal dels biocombustibles i mantenir o incrementar, en determinats casos, les primes actuals a la producció d'electricitat amb energies renovables i amb tecnologies energèticament eficients, dins l'actual Règim especial de producció d'energia elèctrica.

Igualment, es contempla un increment destacat dels recursos públics destinats a potenciar l'eficiència energètica i l'ús de les energies renovables, el desenvolupament d'un programa específic de recerca i desenvolupament tecnològic en l'àmbit energètic, així com un augment de la conscienciació dels diversos agents socials (administracions, entitats, empreses, població en general...) davant l'estalvi i l'eficiència energètica i l'ús de les energies renovables.

4.2.1. Marc econòmic

Pel que fa a les perspectives d'evolució econòmica de Catalunya, l'elaboració d'escenaris macroeconòmics de l'economia catalana és una activitat estadística que recull la Llei del Pla estadístic de Catalunya 2001-2004, sota la responsabilitat conjunta de l'Institut d'Estadística de Catalunya i del Departament d'Economia i Finances.

En aquest sentit, ambdós organismes han elaborat un conjunt complet de tres escenaris macroeconòmics (moderat, mitjà i alt), tant per a components de l'oferta com de la demanda, a partir dels creixements mitjans del PIB –de forma coherent amb els escenaris macroeconòmics disponibles per a l'economia espanyola i europea (Programa d'estabilitat d'Espanya 2003-2007, perspectives econòmiques incloses en el document *European Energy and Transport. Trends to 2030* de la Unió Europea, entre d'altres)–, de les relacions històriques entre el PIB espanyol i el català i dels objectius del Govern català en matèria de creixement econòmic.

D'aquest conjunt d'escenaris, l'escenari anomenat “mitjà” és el que s'ha triat com a subescenari macroeconòmic dels dos escenaris de la previsió energètica catalana. Així, a la taula 4.1 es detallen les taxes de creixement que proposa aquest escenari per a cadascuna de les branques d'activitat (oferta) i components de la demanda. Igualment, la figura 4.1 mostra l'evolució de la distribució del VAB dels diferents sectors econòmics catalans en l'escenari macroeconòmic triat.

Taula 4.1.

Escenaris macroeconòmics per a Catalunya contemplats en el Pla de l'energia

Escenari Base/IER	Taxes mitjanes anuals de creixement real 2005-2015
PIB a preus del mercat	2,8%
Components de l'oferta	
Valor afegit brut	2,7%
Primari	1,2%
Indústria	2,2%
Construcció	4,1%
Serveis	2,8%
Impostos nets sobre els productes	3,6%

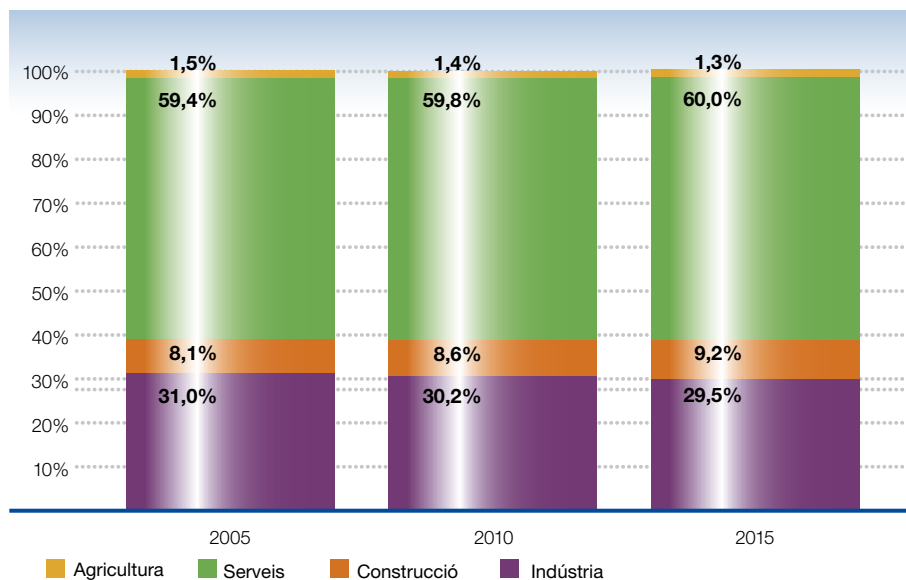
Components de la demanda

Demanda interna	3,2%
Despesa en consum de les llars	2,7%
Despesa en consum de les adm. Públiques	3,8%
Formació bruta de capital	3,8%
Exportació de béns i serveis	8,3%
Importació de béns i serveis	8,0%

Font: IDESCAT i Departament d'Economia i Finances

Figura 4.1.

Evució de la distribució del VAB (Base any 1995) dels sectors econòmics catalans en l'escenari macroeconòmic triat



Font: IDESCAT i Departament d'Economia i Finances

4.2.2. Marc social

Com a aspectes més rellevants del marc social considerat en els escenaris del Pla de l'energia, cal destacar els de tipus demogràfic (creixement demogràfic, piràmide de població, dispersió en el territori) i d'habitatge (nombre d'habitatges, tipologia, distribució territorial).

En la projecció de la població catalana s'ha partit dels escenaris de població de l'Institut d'Estadística de Catalunya que recull l'estudi *Projeccions de població de Catalunya. 2010-2030*. L'escenari concret que s'ha fet servir en el Pla de l'energia ha estat l'escenari mitjà alt (o tendencial) elaborat per l'IDESCAT, ja que és el que el propi organisme aconsella fer servir en estudis prospectius no demogràfics. Aquest escenari suposa una combinació de fecunditat mitjana, esperança de

vida alta i migració alta, que pretén reflectir l'evolució que es considera més probable de creixement i d'estructura demogràfica a Catalunya, d'acord amb les dades recents. Per tant, els dos escenaris energètics Base i IER s'han elaborat tenint en compte l'evolució demogràfica que proposa aquest escenari.

Així, la projecció de la població total a Catalunya que considera el Pla de l'energia es distribueix, per estrats d'edat, tal com es mostra a la taula 4.2.

Taula 4.2.
Projecció de població de Catalunya considerada en el Pla de l'energia

	Població total (en milers d'habitants)			Taxes mitjanes de variació anual (%)		
	2002	2010	2015	2002-2010	2010-2015	2002-2015
Total	6.529	7.403	7.724	1,6%	0,9%	1,3%
0 a 15 anys	970	1.290	1.427	3,6%	2,0%	3,0%
16 a 64 anys	4.433	4.838	4.891	1,1%	0,2%	0,8%
65 anys i més	1.126	1.274	1.406	1,6%	2,0%	1,7%

"Nota: La data de referència de les projeccions és el 31 de desembre de cada any".

Un dels aspectes especialment importants en la previsió energètica del sector domèstic és el nombre d'habitatges que hi haurà en el període d'estudi, el tipus d'ús (principals, secundaris i vacants) i l'evolució que tinguin en el temps.

En aquest sentit, per a la projecció dels habitatges a Catalunya durant el període 2005-2015 s'han fet servir les dades d'habitatges principals, secundaris i vacants dels censos d'habitatge dels anys 1970, 1981, 1991 i 2001, l'estimació de llars de l'IDESCAT per a 1996 i les previsions d'habitatges principals i no principals (secundaris i vacants) fetes per l'IDESCAT i la Direcció General d'Arquitectura i Habitatge de la Generalitat de Catalunya. Cal tenir present que aquestes previsions es varen realitzar amb previsions de creixement de la població no coherents amb les actuals.

A partir d'aquestes dades històriques (1970, 1981, 1991, 1996 i 2001), i les que s'havien previst fins a l'any 2010, s'ha determinat l'evolució anual a partir de la relació entre habitatges principals i població, així com de les relacions entre habitatges no principals i principals i entre habitatges secundaris i principals.

En l'escenari triat, cal destacar especialment la disminució del nombre de persones per habitatge principal, que passa de 2,70 persones/habitatge, l'any 2003, a 2,48 persones/habitatge, l'any 2015, a causa de la disminució de la unitat familiar, entre d'altres factors sociològics.

Un altre aspecte clau en la previsió energètica, atesa la importància del sector dels transports en el consum d'energia a Catalunya, són els escenaris que s'han fet servir en aquest sector.

Així, per a analitzar el consum energètic associat als transports, s'ha partit de dues variables bàsiques: el parc de vehicles i la mobilitat. Aquesta anàlisi ha estat desenvolupada separatament per al moviment de persones i mercaderies i per a cadascun dels mitjans de transport, exceptuant el transport marítim, ja que el balanç energètic català no inclou el consum d'energia d'aquest sector, d'acord amb les metodologies de balanços energètics utilitzades comunament.

El parc de vehicles de Catalunya classificat segons antiguitat, carburants, cilindrada i províncies s'ha obtingut de les estadístiques de la Direcció General de Tráfico dels anys 1990-2003 i desagregat en camions, autobusos, turismes i motocicletes.

La futura evolució d'aquest parc s'ha determinat a partir de l'estimació dels vehicles que es donarien de baixa i de les noves incorporacions al parc en funció de les tendències històriques disponibles de baixes i altes de vehicles, de la renda disponible, de la seva antiguitat, de la relació vehicles/habitant, dels canvis tecnològics i socials... Igualment, des del punt de vista sociodemogràfic s'han tingut en compte els processos d'urbanització i les seves conseqüències, els canvis previsibles en l'estil de vida, en la logística de mercaderies i en els serveis públics de transport urbà i interurbà...

Pel que fa al transport en ferrocarril s'ha recollit la informació aportada pels diferents operadors quant a nombre d'unitats, viatges fets i nombre de persones i mercaderies transportades, tant en l'àmbit urbà com en l'interurbà. Se n'ha calculat l'evolució de futur d'acord amb els escenaris que preveuen aquests operadors i amb les previsions del Pla director d'infraestructures ferroviàries de Catalunya 2003-2025.

Per al transport aeri, s'han tingut en compte les previsions d'AENA per als aeroports de Barcelona, Girona i Reus, així com els seus plans directors, quant a nombre d'operacions (aterratge/enlairament) i nombre de passatgers i mercaderies a transportar.

Pel que fa a la mobilitat, s'ha analitzat, d'una banda la mobilitat de persones, i de l'altra, la mobilitat de mercaderies.

Pel que fa a l'anàlisi de la mobilitat de les persones, s'ha diferenciat entre desplaçaments quotidians, desplaçaments de caps de setmana, les grans migracions estacionals, i la part de trànsit que ens relaciona amb l'entorn espanyol, europeu i mundial, ja que el territori català és un espai que interacciona molt amb l'exterior i també és un corredor de trànsit. També s'ha tingut en compte l'augment de l'activitat econòmica, turística i del parc de vehicles a Catalunya, que impliquen un augment de la mobilitat de les persones.

L'anàlisi de l'àmbit del transport de mercaderies s'ha basat en estimar el volum de la circulació i en analitzar la logística de les mercaderies –diferenciant els fluxos de distribució interna, tant urbana com interurbana, dels fluxos dirigits o atrets cap a la resta de la Península Ibèrica i el nord pirinenc– i la gestió del trànsit.

En ambdues anàlisis –el moviment de persones i el de mercaderies–, s'hi han inclòs els avenços tecnològics que han de millorar les prestacions dels mitjans de transport per assolir més eficiència energètica i respecte pel medi ambient.

4.2.3. Preus dels productes energètics

L'evolució dels preus de l'energia en els mercats internacionals, i sobretot la del preu del cru de petroli, representen una part fonamental de qualsevol escenari energètic.

En aquest sentit, atesa la gran variabilitat que té, a curt termini, el preu internacional del cru de petroli per circumstàncies polítiques i estratègiques que és difícil preveure, convé analitzar-ne l'evolució a mitjà-llarg termini i interpretar que els escenaris de preus energètics escollits són indicatius d'un període i no d'un any determinat.

Pertal de triar adequadament l'escenari de preus energètics internacionals, s'han analitzat els escenaris de preus mundials que es fan servir en els estudis de previsió més prestigiosos que hi ha internacionalment (de l'Agència Internacional de l'Energia, de l'Energy Information Administration dels EUA, de la Unió Europea...) així com les perspectives que recull el treball prospectiu en l'horitzó de l'any 2030 encarregat en el marc d'aquest mateix Pla de l'energia. Basant-se en aquests escenaris,

s'ha triat el que s'adapta millor al context general econòmic i social dels escenaris Base i IER abans esmentats.

L'escenari triat es basa en una estabilitat relativa dels preus internacionals del petroli, amb creixements sostinguts però moderats que porten a valors de 60 \$EUA/barril en l'horitzó de l'any 2015 en moneda corrent.

En aquest escenari es considera que durant el període 2005-2015 hi haurà reserves suficients per a fer front a la demanda mundial de petroli, ja que aquest nivell de preus i les millores tecnològiques faran més rendible explotar jaciments més petits i facilitaran l'explotació de jaciments nous.

El preu del cru es mantindrà com a indicador de referència per a la majoria dels productes energètics. En el cas concret del gas natural, es considera que, sempre que la interconnexió de la xarxa de gas natural espanyola i la xarxa europea fos bona, es podria donar el cas que al final del període de la prospectiva, a Espanya i a Catalunya, hi hagués un mercat de gas natural en competència segons els diferents orígens i mitjans de transport (GNL o gasoducte).

Pel que fa al preu de l'electricitat, s'ha dut a terme una simulació anual pròpia, partint d'una comparativa entre l'oferta i la demanda elèctrica del sistema peninsular espanyol, basada en els preus que pot oferir cada central a partir de les diferents tecnologies de generació i dels preus dels combustibles utilitzats i, tenint en compte els nous equips generadors a incorporar i els que deixarien de funcionar o es tancarien fins l'any 2015.

4.2.4. Política energètica europea i espanyola

En la previsió energètica realitzada, cal tenir molt en compte el marc que representa la política energètica europea i espanyola, ja que condiciona de forma notable l'anàlisi de previsió.

En aquest sentit, cal destacar, d'una banda: les polítiques de liberalització en la generació elèctrica, l'aprovisionament exterior de gas natural i de tota la cadena energètica en els sectors del petroli i del carbó d'importació i, de l'altra: la regulació espanyola pel que fa al carbó estatal i al Règim especial de producció d'energia elèctrica i, en general, les polítiques espanyoles per a promoure l'eficiència energètica i les energies renovables, que van destinades a combatre el canvi climàtic.

Cal tenir present, no obstant, que bona part de la política energètica espanyola es troba actualment en fase de revisió profunda per part del nou Govern de l'Estat i que, previsiblement, s'introduiran canvis importants en la regulació dels mercats energètics i en les polítiques estatals de promoció de l'eficiència energètica i de les energies renovables.

Igualment, també cal remarcar la voluntat europea d'impulsar la millora de l'eficiència energètica i d'ús d'energies renovables, com ara el compromís europeu de doblar la participació de les energies renovables en el consum d'energia primària l'any 2010; establir percentatges indicatius mínims de participació de les energies renovables en la generació elèctrica o dels combustibles alternatius en els carburants del sector transport, o els objectius europeus en matèria d'eficiència energètica i de cogeneració.

4.2.5. Perspectives de desenvolupament tecnològic

Les noves tecnologies o innovacions en les tecnologies energètiques de què es disposa actualment configuren un entorn tecnològic concret bàsic que serveix per a definir l'abast de la previsió, així com per a orientar les línies estratègiques del Programa de foment de la recerca i del desenvolupament tecnològic en l'àmbit energètic, l'Estratègia d'eficiència energètica i el Pla d'energies renovables. En aquest sentit, en el marc dels treballs fets en aquest Pla de l'energia, s'ha dut a terme una anàlisi prospectiva en l'horitzó de l'any 2030 que inclou una anàlisi prospectiva tecnològica.

Aquesta prospectiva ha estat completada amb les anàlisis prospectives dissenyades pels diferents organismes públics i privats d'àmbit estatal i internacional en aquest camp: Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial (OPTI), Institute for Prospective Technological Studies (ITPS) de la Comissió Europea...

4.2.6. Altres aspectes a considerar

Com ja s'ha comentat abans, a més dels condicionants directes de la previsió energètica esmentats, hi ha altres àmbits que s'han de tenir en compte en la prospectiva.

En aquest sentit, i pel que fa a la política mediambiental europea, cal fer especial esment dels acords de Kyoto en matèria d'emissions de gasos que causen l'efecte hivernacle i de les conseqüències que tenen en l'àmbit energètic, així com de l'establiment de sostres d'emissions de contaminants primaris.

Quant a l'àmbit estrictament català, cal destacar les polítiques per a reduir i eliminar residus (residus urbans, residus industrials i ramaders), les polítiques d'usos de l'aigua (cabals ecològics o de manteniment), d'emissions contaminants i d'espais d'interès natural, pel que fa al medi ambient, així com les polítiques de transport, habitatge i usos del sòl, pel que fa a política territorial.

4.3. Anàlisi de previsió de la demanda energètica dels diferents sectors

4.3.1. Introducció

En aquest apartat es comenten els aspectes més destacats de l'anàlisi de previsió que s'ha fet, posant l'èmfasi en la metodologia utilitzada per a elaborar-la, desenvolupada específicament per al període 2005-2015.

4.3.2. Anàlisi de previsió dels sectors consumidors finals

El primer pas de la previsió que s'ha fet, ha estat analitzar les demandes d'energia útil dels diferents sectors consumidors catalans, tant de les demandes ja madures com de les demandes futures que actualment no existeixen, presents de forma feble o amb expectatives futures de fort creixement. En aquesta anàlisi es valora tot el consum d'energia disponible per al consum final, que inclou tant el consum final d'energia com el consum de productes energètics per a finalitats no energètiques.

Igualment, ha calgut analitzar la forma en què aquestes demandes energètiques es cobreixen actualment i es poden cobrir en el futur (formes d'energia i tecnologies energètiques que es fan servir).

L'anàlisi s'ha fet per als dos escenaris de previsió Base i IER. Les diferències entre les anàlisis dutes a terme en els dos escenaris es comenten amb més detall en l'Estratègia d'eficiència energètica i en el Pla d'energies renovables. Quant als aspectes comuns de les anàlisis realitzades, a continuació se n'assenyalen els trets més significatius, que es poden desglossar en tres components: anàlisi territorial, anàlisi de substitucions de vectors energètics i anàlisi sectorial.

4.3.2.1. Anàlisi territorial

Dins l'àmbit territorial s'han dut a terme dos tipus d'anàlisi: el primer sobre la situació actual i el segon, de previsió, enfocat a planificar les infraestructures energètiques, fonamentalment pel que fa a les xarxes d'energia elèctrica i de gas natural.

Així, pel que fa a la situació actual, s'ha analitzat la producció d'electricitat en l'àmbit municipal, per tipus de centrals; els consums energètics per a generar electricitat, per formes d'energia; els consums d'electricitat i de gas natural, per sectors d'activitat econòmica; el consum de GLP canalitzat per mitjà de xarxes locals de propà i el consum energètic del sector industrial, per subsectors i formes d'energia.

Quant a la previsió de la demanda energètica territorial s'ha analitzat el consum final de gas natural per sectors d'activitat econòmica de l'antiga estructura tarifària per usos (industrial, comercial i domèstic) i per municipis, per a poder disposar de sèries històriques. Aquesta informació s'ha creuat amb la informació municipal referent a la disponibilitat del servei de gas natural canalitzat considerant tres situacions diferenciades: els municipis que ja disposen de gas natural canalitzat, on també s'ha tingut en compte els anys de disponibilitat d'aquest servei; els municipis on el servei de gas natural ja està planificat, però que encara no en disposen, i els municipis compresos en les futures ampliacions de la xarxa de gas natural que preveu aquest Pla de l'energia, tant en l'Escenari Base com en l'IER.

També s'ha fet una anàlisi de previsió municipal sobre el consum final de GLP canalitzat dels sectors domèstic i serveis a través de xarxes locals de propà.

Aquestes anàlisis han servit de base per a planificar les infraestructures bàsiques de gas natural i l'ampliació de la xarxa de gas natural i de les xarxes locals de GLP.

Igualment, s'ha dut a terme una previsió d'abast comarcal sobre la producció d'electricitat, per tipus de centrals; sobre els consums energètics per a generar electricitat, per formes d'energia; i sobre el consum global d'electricitat, que s'ha utilitzat per a planificar les infraestructures elèctriques.

4.3.2.2. Anàlisi de substitucions de vectors energètics

S'han analitzat les possibilitats de substitució entre fonts d'energia diferents per a un determinat procés o ús energètic, així com les tecnologies associades a aquestes substitucions basant-se en els escenaris tecnològics i de preus establerts, donant prioritat a les substitucions de combustibles fòssils a gas natural i energies renovables, per motius mediambientals.

En aquest sentit, també s'ha fet una anàlisi de les restriccions tècniques i econòmiques que no permeten fer substitucions de certs vectors energètics, com són els casos del carbó i el coc de petroli (substituïbles en instal·lacions sotmeses al comerç d'emissions de CO₂), el gasoil B per a maquinària mòbil i els residus industrials no renovables en la indústria, el gasoil B en tractors agrícoles, en el sector pesquer i maquinària d'obres públiques o els combustibles d'aviació, així com de les substitucions no desitjables per raons de política energètica (per exemple, la substitució d'energies renovables, fonamentalment biomassa, per combustibles fòssils).

4.3.2.3. Anàlisi sectorial

Pel que fa a l'àmbit sectorial, l'anàlisi de previsió s'ha fet de forma específica per als sectors industrial, domèstic, de serveis, primari i transports.

Sector industrial

Per a fer la previsió de la demanda en el sector industrial s'ha dut a terme una prospectiva macroeconòmica desglossada en set subsectors industrials: alimentació, begudes i tabac; tèxtil, confecció, cuir i calçat; paper i arts gràfiques; químic; metal·lúrgia bàsica i transformats metàl·lics; productes minerals no metàl·lics; i resta de sectors industrials. Per a cada subsector, s'ha analitzat l'evolució del consum i les intensitats energètiques de l'energia elèctrica i dels combustibles a partir de les tecnologies que es fan servir i en les evolucions futures que es preveuen, d'acord amb el model desenvolupat en el marc de l'Estratègia d'eficiència energètica.

Igualment, s'ha fet una anàlisi individualitzada dels grans consumidors (fàbriques de clor, siderúrgia, cimenteres i petroquímica de base—excloent-ne les plantes d'olefines, que s'analitzen dins el sector energètic—), partint de l'evolució dels consums energètics específics que tenen per unitats físiques de producció, de les seves expectatives en l'horitzó de l'any

2015 i de les limitacions ambientals actuals i futures (comerç d'emissions de CO₂, entre d'altres).

Sector serveis

Per a fer la previsió en el sector dels serveis s'han tingut en compte dues anàlisis sectorials fetes a dos nivells:

- Previsió per als diferents subsectors del sector serveis amb relació a dades macroeconòmiques de VAB, superfície i ocupació.
- Modelització del consum energètic dels diferents subsectors a partir de les tecnologies utilitzades, dels usos i dels hàbits per a cada subsector i de les perspectives sectorials. Aquesta modelització ha estat desenvolupada dins l'Estratègia d'eficiència energètica.

Dins la modelització subsectorial, s'han tractat de forma més exhaustiva els subsectors amb consums més elevats (sanitat, ensenyament, administració pública, turisme...) a partir dels plans actuals per als sectors o les seves expectatives de futur, així com de l'evolució previsible d'altres variables rellevants: nombre d'habitants i distribució territorial, piràmide de població, nombre de turistes, etc. Pel que fa als petits consumidors (petit comerç, sector d'oficines...), també s'han fet servir indicadors específics com ara l'evolució del nombre de llicències d'activitat per habitant.

Sector transports

Els estudis de previsió fets en l'àmbit dels transports han utilitzat un enfocament diferent al convencional. Així, tradicionalment, les previsions del consum d'energia d'aquest sector es fan sobre la base d'estimacions de l'oferta de transport, és a dir, a partir de l'evolució en el temps del parc de vehicles, de l'oferta de serveis i de l'ús dels mitjans de transport.

En canvi, en la previsió feta d'aquest sector dins el Pla de l'energia, a més de fer servir l'opció clàssica, s'ha creat un model basat en la demanda de transport (mobilitat de la població per tipus de mitjà, necessitats de transport de mercaderies, previsions de passatgers als aeroports, etc.). Els estudis que s'han fet sobre la mobilitat actual i la previsió de la futura evolució ja han estat comentats a l'apartat dels escenaris socials (vegeu l'apartat 4.2.2).

S'ha triat aquesta línia d'anàlisi perquè representa una opció més avantatjosa pel que fa al disseny de mesures d'estalvi i d'eficiència energètica a aplicar.

Així, l'anàlisi de la demanda de transport permet preveure amb més rigor l'ús futur dels mitjans de transport, ja que aprofundeix en les causes que determinen els canvis en el sector (coneixement de les tendències demogràfiques, econòmiques i urbanístiques i canvis en els estils de vida de les persones que es desplacen i de la logística de les mercaderies transportades).

En l'anàlisi duta a terme també s'ha tingut en compte l'evolució tecnològica, que permet reduir els consums específics i millorar les prestacions i el rendiment dels mitjans de transport, així com les restriccions, imposades a través de la legislació i l'adopció d'iniciatives socials, que incideixen sobre l'ús dels mitjans de transport, com ara la protecció ambiental. Aquests factors, en molts casos, poden determinar grans diferències en els consums individuals, independentment del mitjà de transport.

Sector domèstic

Per a fer la previsió en aquest sector s'ha partit d'un model de previsió propi desenvolupat a partir de l'enquesta sobre el consum d'energia en el sector domèstic que va fer l'Institut Català d'Energia l'any 1998, referida als consums de l'any 1997 i de les dades disponibles de les estadístiques energètiques de Catalunya de consum energètic domèstic dels darrers anys. Aquest model de previsió es basa en una anàlisi de la demanda d'energia útil a les llars catalanes que, per mitjà d'un model sobre el comportament energètic dels electrodomèstics, de l'equipament de calefacció, de l'aigua calenta sanitària i de refrigeració i d'altres punts de consum, ha permès avaluar el consum final en aquest sector.

Per fer la imatge de futur del consum d'aquest sector, s'han dut a terme previsions dels diferents paràmetres d'aquest model, que bàsicament són el nombre d'habitatges de primera residència i secundaris, el nombre d'habitants per habitatge, la presència dels diferents aparells i punts de consum, la introducció d'aparells més eficients energèticament i la importància de les noves necessitats com poden ser l'aire condicionat o els ordinadors personals. També s'ha tingut en compte l'evolució dels hàbits de consum, les variacions demogràfiques i sociològiques i les substitucions de vectors energètics.

També s'ha fet una anàlisi de coherència dels resultats obtinguts amb l'evolució històrica del consum d'aquest sector amb relació a diferents paràmetres macroeconòmics com la renda familiar bruta disponible i el consum familiar.

Sector primari

En aquest sector, la prospectiva s'ha dividit en tres àmbits: l'agrícola, el ramader i el pesquer. No s'ha pres en consideració el subsector silvícola, atès que el seu consum d'energia és molt petit.

En l'agricultura, a causa de la importància que té quant al consum energètic, els eixos bàsics de l'anàlisi han estat l'evolució que ha seguit el parc de tractors i altra maquinària agrícola, la superfície conreada i els usos i pràctiques agrícoles. Pel que fa a la ramaderia, s'ha considerat bàsicament l'evolució de la cabana i dels usos i pràctiques del sector (tipus d'estabulació, necessitats d'alimentació i confort tèrmic del bestiar...). Quant a la pesca, s'ha analitzat l'evolució de la flota pesquera catalana per tipus de vaixell, fonamentalment del nombre de tones de registre brut (TRB) i la potència..

4.3.3. Anàlisi de previsió del sector energètic

Sector elèctric

La legislació espanyola actualment vigent contempla dos grans grups d'instal·lacions de generació elèctrica: les que s'acullen al Règim ordinari i les que s'acullen al Règim especial que –atesa l'elevada eficiència energètica, l'ús d'energies renovables o el desimpacte ambiental– tenen una retribució econòmica regulada per l'Administració central.

Pel que fa al Règim ordinari i, tal com es comenta amb més detall en el capítol dedicat a les infraestructures elèctriques, en l'horitzó de l'any 2015, el Pla contempla mantenir en servei les centrals hidràuliques i nuclears actuals i tancar progressivament algunes de les centrals tèrmiques convencionals més obsoletes i contaminants a mesura que vagin exhaurint la seva vida útil.

Per a fer front al creixement previst de la demanda elèctrica fins l'any 2015, es preveu incorporar entre cinc (Escenari Base) i vuit (Escenari IER) nous grups de cycle combinat alimentats amb gas natural, en funció de l'escenari que es consideri. El criteri bàsic que s'ha fet servir en la previsió del nombre de nous grups que han d'entrar en funcionament a Catalunya en el període 2006-2015 és el de mantenir un equilibri entre la producció i la demanda d'energia elèctrica anual, similar a l'equilibri registrat tradicionalment a Catalunya. Així, es preveu que el saldo d'intercanvis elèctrics se situï al final del període en valors entre el -5% i el +5% de la demanda elèctrica en barres de central (EBC).

Quant al Règim especial, cal diferenciar els diferents tipus d'instal·lacions que inclou. Pel que fa a les plantes de reducció i eliminació de residus (tractament de purins, fangs d'EDAR i residus sòlids urbans) s'han recollit les expectatives de construcció de noves plantes dels agents implicats (promotors, Agència Catalana de Residus, Agència Catalana de l'Aigua i Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca).

Cal remarcar que no s'han contemplat noves plantes d'incineració de residus sòlids urbans però sí de residus industrials no renovables, recollint les expectatives dels agents del sector i els plans de residus actuals.

La previsió de la cogeneració ha estat feta a partir de l'anàlisi de les expectatives dels promotors; de les implicacions de la Directiva europea de foment de la cogeneració, encara pendent de transposar per part del Govern de l'Estat; de l'evolució històrica de la implantació d'aquesta tecnologia a Catalunya; de l'anàlisi de les previsions dels preus de combustibles i d'electricitat per als propers anys, del potencial detectat en estudis fets per l'Institut Català d'Energia i de la implantació que se'n preveu fer. Cal assenyalar que, tècnicament, la majoria de les instal·lacions de reducció de residus abans esmentades també fan servir tecnologies de cogeneració i es poden considerar com a tals.

Pel que fa a les instal·lacions que utilitzen energies renovables (solar fotovoltaica, eòlica, hidràulica i biomassa), s'ha analitzat el potencial de creixement de les diverses tecnologies; s'han recollit les expectatives dels promotors, les tendències que els agents del sector preveuen per al futur i l'evolució de les limitacions ambientals per a implantar-les. En el capítol dedicat específicament al Pla d'energies renovables, es comenta amb més detall la previsió duta a terme.

Finalment, dins el sector elèctric s'han analitzat també els consums propis del parc de generació (consums de bloc auxiliars necessaris per al funcionament de les centrals elèctriques) i les pèrdues en transport i distribució d'energia elèctrica, a partir de la situació actual i la prevista del parc de generació elèctrica, de la topologia i nivells de tensió de la xarxa elèctrica i de la demanda elèctrica.

Sector del carbó

La previsió es basa en les expectatives del sector; en mantenir una part de l'activitat minera a Catalunya i en la política estatal per a aquest sector, reflectida en el *Plan de la minería del carbón* i el *Plan nacional*

de asignación de derechos de emisión, 2005-2007 (PNA), actualment vigents, i en les perspectives de les seves revisions per al període 2006-2012 en el cas del *Plan de la minería del carbón*, pel que fa al PNA.

Pel que fa a la producció de carbó a Catalunya, es preveu que disminueixi la producció de les mines del Berguedà i del Segrià, en consonància amb les perspectives de funcionament de les centrals elèctriques que utilitzen carbó estatal i de la revisió, actualment en curs, del Plan de la minería del carbón, dins l'àmbit estatal. Quant als consums propis del sector es determinen a partir de les produccions i de les dades històriques de consum energètic.

Sector del gas natural

La previsió es basa en les expectatives del sector respecte l'evolució dels seus consums energètics; en l'evolució de la capacitat de les instal·lacions de transport i distribució, i en les ampliacions previstes –i en curs– de la planta de regasificació de gas natural líquid de Barcelona.

L'evolució de la producció de gas natural es troba lligada a la producció de cru a la costa catalana, mentre que els consums propis del sector vindran condicionats, bàsicament, per les ampliacions de la planta de regasificació i de les estacions de compressió de la xarxa bàsica de transport.

Sector del petroli

Per al sector de prospecció i explotació petrolera, s'han recollit les expectatives de producció per als propers anys, dels jaciments que actualment hi ha actius a la costa catalana, que també inclouen la producció autòctona de gas natural.

Pel que fa a les refineries i plantes d'olefines, s'han tingut en compte les dues refineries de Catalunya (Asesa i Repsol Petróleo) i les tres plantes d'olefines actuals (Repsol Química, Dow Chemical Ibérica i Basf Sonatrach Propanchem).

La previsió per a aquestes instal·lacions en l'horitzó de l'any 2015, es basa en el recull de les expectatives que tenen per als propers anys pel que fa a produccions de productes per a usos energètics i no energètics, consum d'energia i autogeneració elèctrica. S'han recollit tant les expectatives del sector sobre ampliacions de la capacitat productiva, amb decisions preses en ferm (inversions decidides o en fase d'execució), com d'altres que encara no ho són, però que es consideren necessàries per a cobrir

les expectatives futures de demanda d'etilè i propilè en el complex petroquímic de Tarragona durant els propers anys.

4.4. Resultats de la previsió

4.4.1. Introducció

La previsió energètica de Catalunya que s'ha dut a terme per als dos escenaris considerats permet analitzar l'evolució del conjunt del balanç energètic català i el seu desglossament, és a dir, des del consum final d'energia fins a la producció d'energia primària de Catalunya per al període 2005-2015 (veure figura 4.2).

La previsió es presenta en la mateixa forma que s'ha fet servir tradicionalment per a elaborar els balanços energètics de Catalunya. En un balanç d'energia es mostren els fluxos energètics que corresponen a totes les operacions de producció, transformació i subministrament d'energia que tenen lloc en un territori determinat i en un període fixat (generalment, un any natural), és a dir, les disponibilitats i els usos de cada font d'energia.

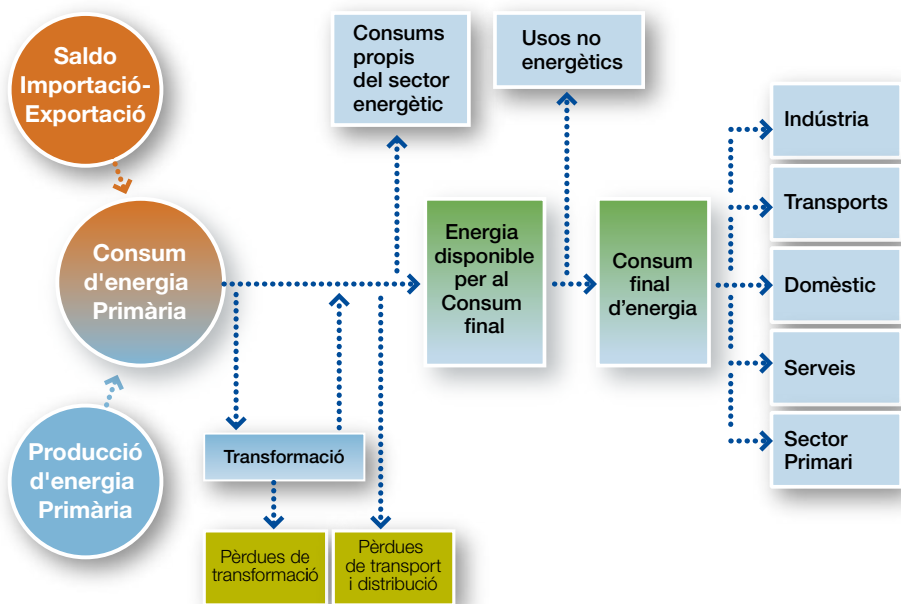
Cal assenyalar que els balanços energètics de Catalunya, igual que els balanços publicats pels organismes internacionals més reconeguts, com ara l'Oficina d'Estadística de la Unió Europea (EUROSTAT) i l'Agència Internacional de l'Energia (AIE) de l'OCDE, són del tipus anomenat "d'energia final" ja que totes les transformacions energètiques es comptabilitzen d'acord amb el contingut energètic real de cada forma d'energia. Es defineix com a energia final l'energia que arriba al consumidor per a cobrir les seves necessitats d'energia útil (calefacció, enllumenat, força motriu...).

Cal remarcar també que en aquesta previsió energètica s'ha pres l'any 2003 com a any base d'anàlisi, atès que és el darrer any del qual es disposa de tota la informació energètica desagregada, tant pel que fa a sectors com a territori, necessària per a la modelització. Igualment, les dades energètiques que es presenten per a l'any 2004 corresponen a les primeres estimacions disponibles de les dades reals, mentre que els valors dels anys posteriors s'han determinat a partir dels models considerant un any climatològic mitjà del període 1992-2003 (hidraulicitat, temperatura, velocitat del vent...) i sense tenir en compte les aturades periòdiques degudes als processos de recàrrega del combustible a les

centrals nuclears o a la neteja i manteniment de les refineries i plantes d'olefines, per a poder comparar adequadament les evolucions de les diferents variables durant el període.

Les dades presentades inclouen totes les fonts d'energies utilitzades a Catalunya, amb la incorporació de fonts energètiques com ara l'energia solar tèrmica i fotovoltaica i la biomassa i els residus industrials no renovables en usos finals, que no estan incloses en la sèrie històrica de balanços energètics de Catalunya atesa la manca d'informació històrica fidedigna.

Figura 4.2. Desglossament del balanç energètic català



4.4.2. Consum final d'energia

En primer lloc, els principals resultats globals de la previsió energètica realitzada es troben a les figures 4.3, 4.4, 4.5 i 4.7, mentre que els resultats desglossats per als diferents sectors (indústria, serveis, domèstic, transport i primari) apareixen a la figura 4.6 i a les taules 4.3, 4.4 i 4.5.

Com es pot apreciar en aquestes figures i taules, en l'Escenari Base, el consum final d'energia de l'any 2015 és de 20.105,5 ktep, que correspon a un increment mitjà anual del 2,3% en el període 2003-2015, mentre que en l'Escenari IER, el consum final és de 17.967,7 ktep, amb un increment mitjà anual del 1,4% en el període 2003-2015.

Cal destacar l'important creixement del consum final del sector serveis (4,1% de mitjana anual en el període 2003-2015, segons l'Escenari Base),

a causa, en part, de les noves necessitats de desimpacte ambiental per a assecat purins i fangs de depuradores, així com en el sector domèstic (3,4% de mitjana anual en el període 2003-2015, segons l'Escenari Base), motivat, bàsicament, per l'important increment en el nombre d'habitatges principals i la consolidació de consums emergents, com ara l'aire condicionat.

Pel que fa al consum d'electricitat, segons l'Escenari Base, el consum final l'any 2015, seria de 5.637,6 ktep, que correspon a un increment mitjà anual del 3,7% en el període 2003-2015, mentre que segons l'Escenari IER, el consum final seria de 5.189,9 ktep, amb un increment mitjà anual del 3,0%.

Quant als combustibles, segons l'Escenari Base, el consum final l'any 2015, seria de 14.467,9 ktep, que correspon a un increment mitjà anual de l'1,9% en el període 2003-2015, mentre que segons l'Escenari IER, el consum final seria de 12.777,8 ktep, amb un increment mitjà anual del 0,8%.

Figura 4.3.

Previsió de consum final d'energia en els dos escenaris analitzats

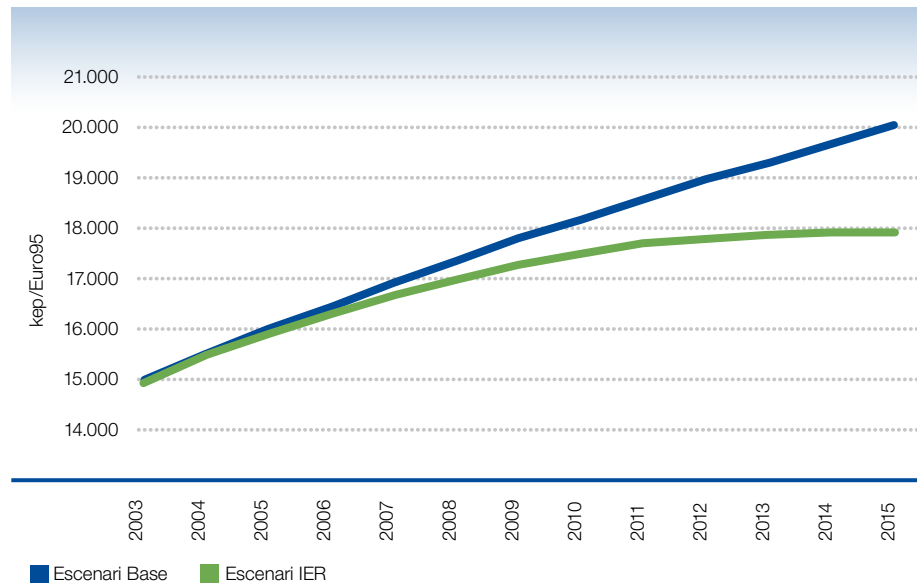


Figura 4.4.

Previsió de consum final d'electricitat en els dos escenaris analitzats

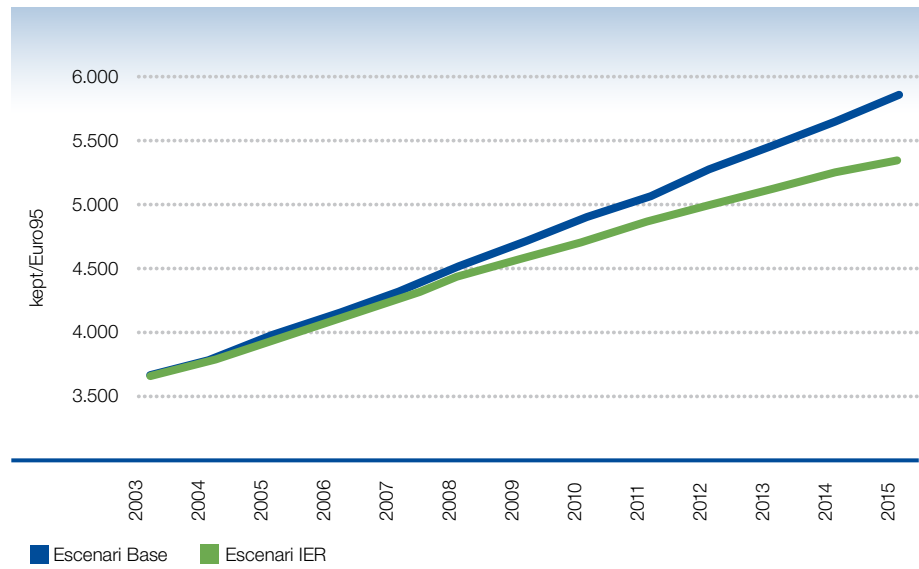
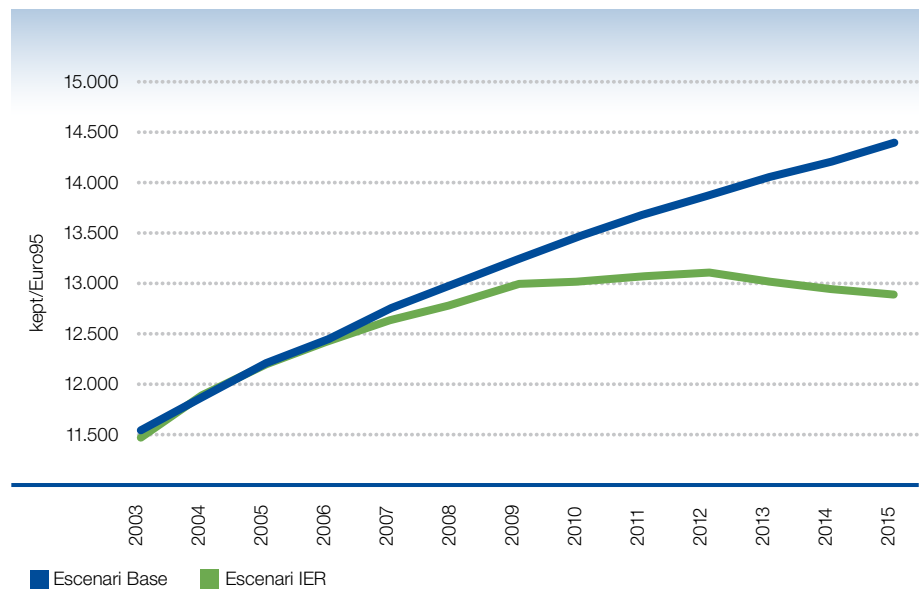


Figura 4.5.

Previsió de consum final de combustibles en els dos escenaris analitzats



4.4. Resultats de la previsió

Taula 4.3.

Evolució del consum final d'energia en l'Escenari Base

Font d'energia	Consum final d'energia (ktep)			Taxes mitjanes de variació anual (%)		
	2003	2010	2015	2003-2010	2010-2015	2003-2015
INDÚSTRIA						
Carbó	24,9	15,9	15,8	-6,2%	-0,1%	-3,7%
Coc de petroli	748,1	759,2	768,9	0,2%	0,3%	0,2%
Fueloil	282,2	136,7	102,6	-9,8%	-5,6%	-8,1%
Gasoil	109,6	117,1	121,6	0,9%	0,8%	0,9%
GLP	34,3	38,9	45,7	1,8%	3,3%	2,4%
Gas natural	2.287,8	2.743,5	3.046,9	2,6%	2,1%	2,4%
Electricitat	1.637,8	1.993,7	2.289,6	2,8%	2,8%	2,8%
Residus no renovables	42,8	48,5	52,8	1,8%	1,7%	1,7%
Biomassa forestal i agrícola	43,0	43,0	43,0	0,0%	0,0%	0,0%
Biogàs	4,0	8,8	8,8	12,0%	0,0%	6,8%
Solar	0,1	0,5	0,8	30,1%	9,9%	21,3%
Residus renovables	0,0	0,0	0,0	-	-	-
TOTAL	5.214,7	5.905,7	6.496,5	1,8%	1,9%	1,8%
DOMÈSTIC						
Carbó	0,5	0,3	0,2	-7,0%	-7,8%	-7,4%
Coc de petroli	4,0	1,8	0,3	-10,8%	-30,1%	-19,4%
Gasoil	156,2	142,2	122,5	-1,3%	-2,9%	-2,0%
Querosè	0,2	0,1	0,1	-9,4%	-7,7%	-8,7%
GLP	181,3	187,7	205	0,5%	1,8%	1,0%
Gas natural	842,2	1.182,1	1.308,1	5,0%	2,0%	3,7%
Electricitat	798,1	1.152,8	1.350,2	5,4%	3,2%	4,5%
Biomassa forestal i agrícola	39,9	35,0	28,7	-1,9%	-3,9%	-2,7%
Solar	2,2	13,8	22,1	30,1%	9,9%	21,3%
TOTAL	2.024,6	2.715,8	3.037,2	4,3%	2,3%	3,4%
PRIMARI						
Coc de petroli	2,5	5,8	7,5	12,9%	5,3%	9,7%
Gasoil	520,1	557,1	585,2	1,0%	1,0%	1,0%
GLP	15,1	15,2	15,2	0,1%	0,0%	0,0%
Gas natural	9,8	10,5	11,2	1,0%	1,3%	1,1%
Electricitat	35,8	43,5	48,7	2,8%	2,3%	2,6%
Biomassa forestal i agrícola	1,8	1,8	1,8	0,0%	0,0%	0,0%
Biogàs	0,8	5,4	5,5	30,7%	0,4%	17,1%
TOTAL	585,9	639,4	675,2	1,3%	1,1%	1,2%

SERVEIS						
Carbó	1,0	0,6	0,3	-6,9%	-11,6%	-8,9%
Coc de petroli	0,7	0,4	0,2	-6,9%	-11,6%	-8,9%
Fueloil	9,2	3,0	2,0	-14,8%	-7,8%	-12,0%
Gasoil	98,6	99,4	97,1	0,1%	-0,5%	-0,1%
GLP	69,5	70,5	71,2	0,2%	0,2%	0,2%
Gas natural	358,5	628,3	655,2	8,3%	0,8%	5,2%
Electricitat	1.120,5	1.515,5	1.844,3	4,4%	4,0%	4,2%
Biomassa forestal i agrícola	8,8	7,7	6,3	-1,9%	-3,9%	-2,7%
Biogàs	0,6	11,2	12,0	52,8%	1,3%	28,7%
Solar	0,5	2,9	4,7	30,1%	9,9%	21,3%
TOTAL	1.667,8	2.339,6	2.693,3	5,0%	2,9%	4,1%
TRANSPORT						
Gasolina	1.402,1	1.165,1	1.150,7	-2,6%	-0,2%	-1,6%
Gasoil	3.506,7	4.397,5	4.754,3	3,3%	1,6%	2,6%
Querosè	741,2	877,0	961,6	2,4%	1,9%	2,2%
GLP	1,8	1,0	0,8	-7,2%	-5,1%	-6,3%
Gas natural	3,4	10,4	17,8	17,4%	11,4%	14,8%
Electricitat	63,6	86,4	104,8	4,5%	4%	4,3%
Bioetanol	19,9	19,7	19,4	-0,1%	-0,3%	-0,2%
Biodièsel	5,4	193,8	193,8	66,8%	0%	34,8%
TOTAL	5.744,1	6.750,8	7.203,2	2,3%	1,3%	1,9%
TOTAL						
Carbó	26,4	16,8	16,4	-6,2%	-0,5%	-3,9%
Coc de petroli	755,2	767,2	776,9	0,2%	0,3%	0,2%
Fueloil	291,5	139,7	104,6	-10,0%	-5,6%	-8,2%
Gasoil	4.391,3	5.313,2	5.680,7	2,8%	1,3%	2,2%
Querosè	741,4	877,1	961,7	2,4%	1,9%	2,2%
Gasolina	1.402,1	1.165,1	1.150,7	-2,6%	-0,2%	-1,6%
GLP	301,9	313,3	337,9	0,5%	1,5%	0,9%
Gas natural	3.501,7	4.574,7	5.039,2	3,9%	2,0%	3,1%
Residus no renovables	42,8	48,5	52,8	1,8%	1,7%	1,7%
Electricitat	3.655,7	4.791,9	5.637,6	3,9%	3,3%	3,7%
Biomassa forestal i agrícola	93,5	87,5	79,9	-0,9%	-1,8%	-1,3%
Bioetanol	19,9	19,7	19,4	-0,1%	-0,3%	-0,2%
Biodièsel	5,4	193,8	193,8	66,8%	0%	34,8%
Biogàs	5,4	25,5	26,4	24,8%	0,7%	14,1%
Solar	2,7	17,2	27,6	30,1%	9,9%	21,3%
Residus renovables	0,0	0,0	0,0	-	-	-
TOTAL	15.237,0	18.351,2	20.105,5	2,7%	1,8%	2,3%

4.4. Resultats de la previsió

Taula 4.4.

Evolució del consum final d'energia en l'Escenari IER

Font d'energia	Consum final d'energia (ktep)			Taxes mitjanes de variació anual (%)		
	2003	2010	2015	2003-2010	2010-2015	2003-2015
INDÚSTRIA						
Carbó	24,9	15,0	13,5	-7,0%	-2,1%	-5,0%
Coc de petroli	748,1	714,8	653,7	-0,6%	-1,8%	-1,1%
Fueloil	282,2	131,7	93,0	-10,3%	-6,7%	-8,8%
Gasoil	109,6	111,5	107,0	0,2%	-0,8%	-0,2%
GLP	34,3	36,0	37,1	0,7%	0,6%	0,7%
Gas natural	2.287,8	2.602,9	2.648,4	1,9%	0,3%	1,2%
Electricitat	1.637,8	1.910,0	2.038,6	2,2%	1,3%	1,8%
Residus no renovables	42,8	48,5	52,8	1,8%	1,7%	1,7%
Biomassa forestal i agrícola	43,0	62,2	93,0	5,4%	8,4%	6,6%
Biogàs	4,0	10,1	10,1	14,2%	0,0%	8,1%
Solar	0,1	1,3	2,3	48,7%	11,4%	31,8%
Residus renovables	0,0	19,9	52,0	-	21,2%	-
TOTAL	5.214,7	5.663,8	5.801,5	1,2%	0,5%	0,9%
DOMÈSTIC						
Carbó	0,5	0,3	0,2	-7,0%	-7,8%	-7,4%
Coc de petroli	4,0	1,8	0,3	-10,8%	-30,1%	-19,4%
Gasoil	156,2	131,1	104,4	-2,5%	-4,4%	-3,3%
Querosè	0,2	0,1	0,0	-9,4%	-16,8%	-12,6%
GLP	181,3	166,3	152,8	-1,5%	-1,3%	-1,4%
Gas natural	842,2	1.078,9	1.108,9	3,6%	0,6%	2,3%
Electricitat	798,1	1.112,4	1.256,1	4,9%	2,5%	3,9%
Biomassa forestal i agrícola	39,9	44,1	44,5	1,4%	0,2%	0,9%
Solar	2,2	37,1	63,4	49,9%	11,3%	32,4%
TOTAL	2.024,6	2.569,1	2.730,6	3,5%	1,2%	2,5%
PRIMARI						
Coc de petroli	2,5	5,8	7,5	12,9%	5,3%	9,7%
Gasoil	520,1	527,7	519,5	0,2%	-0,3%	0,0%
GLP	15,1	14,4	13,0	-0,7%	-2,0%	-1,2%
Gas natural	9,8	9,9	9,6	0,2%	-0,7%	-0,2%
Electricitat	35,8	43,2	47,9	2,8%	2,1%	2,5%
Biomassa forestal i agrícola	1,8	1,8	1,8	0,0%	0,0%	0,0%
Biogàs	0,8	15,4	31,7	51,7%	15,6%	35,4%
TOTAL	585,9	618,2	631,0	0,8%	0,4%	0,6%

SERVEIS						
Carbó	1,0	0,6	0,3	-6,9%	-11,6%	-8,9%
Coc de petroli	0,7	0,4	0,2	-6,9%	-11,6%	-8,9%
Fueloil	9,2	2,8	1,8	-15,5%	-9,1 %	-12,9%
Gasoil	98,6	88,5	73,7	-1,5 %	-3,6 %	-2,4 %
GLP	69,5	62,8	54,1	-1,4 %	-2,9 %	-2,1%
Gas natural	358,5	586,0	558,2	7,3 %	-1,0%	3,8 %
Electricitat	1.120,5	1.467,9	1.712,3	3,9%	3,1%	3,6%
Biomassa forestal i agrícola	8,8	7,7	6,3	-1,9%	-3,9%	-2,7%
Biogàs	0,6	11,2	12,0	52,8%	1,3%	28,7%
Solar	0,5	11,9	20,4	58,9%	11,4 %	37,0%
TOTAL	1.667,8	2.239,9	2.439,4	4,3%	1,7%	3,2%
TRANSPORT						
Gasolina	1.402,1	1.094,6	824,8	-3,5%	-5,5%	-4,3%
Gasoil	3.506,7	4.106,1	3.579,6	2,3%	-2,7%	0,2%
Querosè	741,2	877,0	961,6	2,4%	1,9%	2,2%
GLP	1,8	1,0	0,8	-7,2%	-5,1%	-6,3%
Gas natural	3,4	11,0	19,2	18,3%	11,9%	15,6%
Electricitat	63,6	99,6	135,1	6,6%	6,3%	6,5%
Bioetanol	19,9	20,8	58,7	0,6%	23,1%	9,4%
Biodièsel	5,4	356,9	785,4	82,0%	17,1%	51,4%
TOTAL	5.744,1	6.566,9	6.365,2	1,9%	-0,6%	0,9%
TOTAL						
Carbó	26,4	15,8	14,0	-7,0%	-2,5%	-5,2%
Coc de petroli	755,2	722,7	661,7	-0,6%	-1,7%	-1,1%
Fueloil	291,5	134,5	94,8	-10,5%	-6,8%	-8,9%
Gasoil	4.391,2	4.965,0	4.384,3	1,8%	-2,5%	0,0%
Querosè	741,4	877,1	961,7	2,4%	1,9%	2,2%
Gasolina	1.402,1	1.094,6	824,8	-3,5%	-5,5%	-4,3%
GLP	301,9	277,6	257,8	-1,2%	-1,5%	-1,3%
Gas natural	3.501,7	4.288,7	4.344,4	2,9%	0,3%	1,8%
Residus no renovables	42,8	48,5	52,8	1,8%	1,7%	1,7%
Electricitat	3.655,7	4.633,1	5.189,9	3,4%	2,3%	3,0%
Biomassa forestal i agrícola	93,5	115,7	145,6	3,1%	4,7%	3,8%
Bioetanol	19,9	20,8	58,7	0,6%	23,1%	9,4%
Biodièsel	5,4	356,9	785,4	82,0%	17,1%	51,4%
Biogàs	5,4	36,7	53,8	31,5%	7,9%	21,1%
Solar	2,7	50,4	86,0	51,6%	11,3%	33,3%
Residus renovables	0,0	19,9	52,0	-	21,2%	-
TOTAL	15.237,0	17.658,0	17.967,7	2,1%	0,3 %	1,4%

Com ja s'ha esmentat anteriorment i atès que ambdós escenaris comparteixen un mateix entorn (econòmic, social, tecnològic...), la diferència entre els dos escenaris correspon a la millora de l'eficiència energètica i d'altres accions encaminades a reduir el consum energètic i el major grau d'implantació de les energies renovables en l'ús final, associades a l'aplicació de totes les mesures concretes en l'Estratègia d'eficiència energètica i en el Pla d'energies renovables.

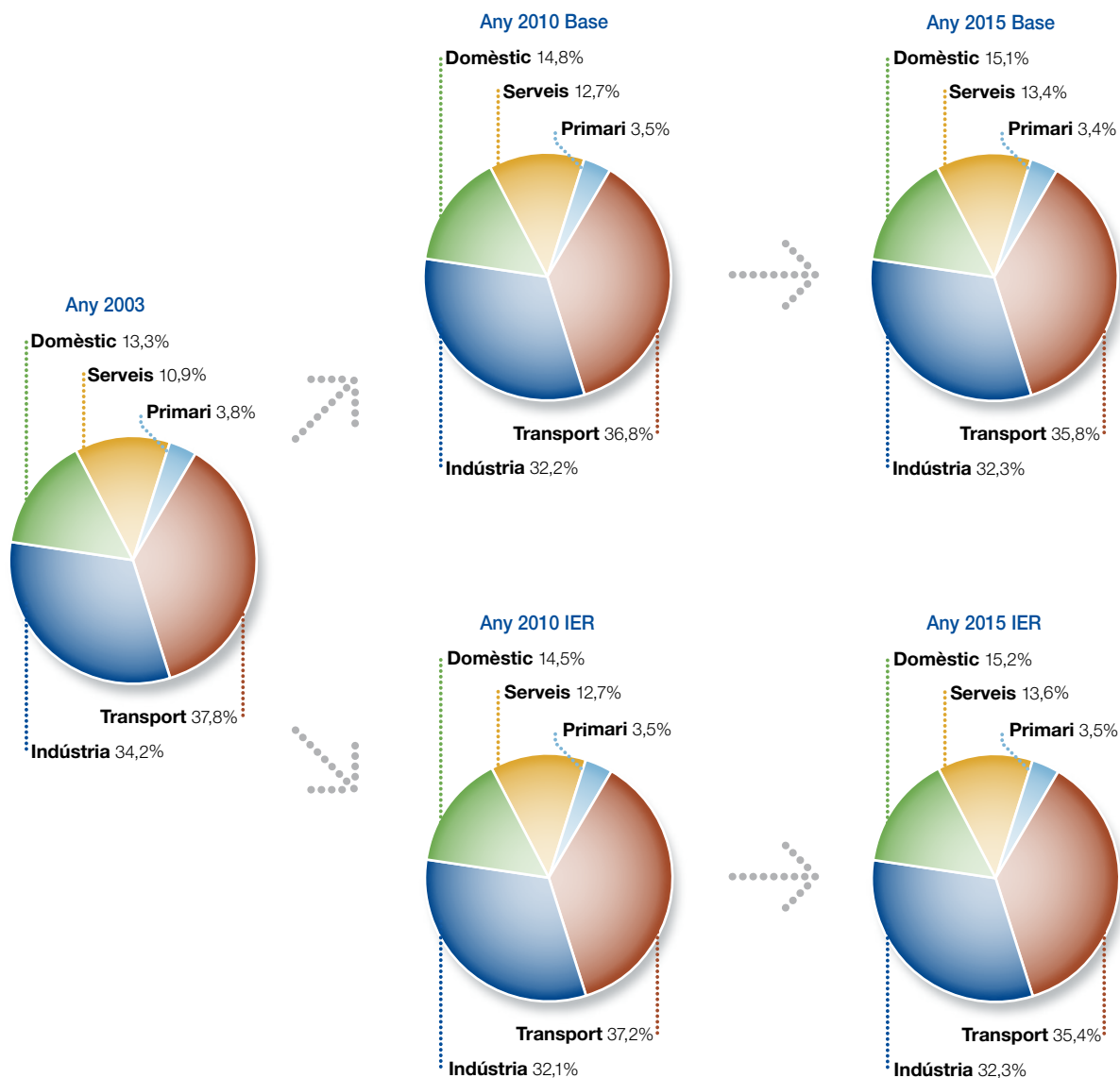
En concret, la diferència entre els consums d'energia final de l'Escenari Base i de l'Escenari IER, és a dir, l'estalvi en consum final d'energia associat a l'Estratègia d'eficiència energètica, és de 2.137,8 ktep per a l'any 2015 (és a dir, un consum en l'Escenari IER inferior en un 10,6% al de l'Escenari Base), dels quals, 1.690 ktep corresponen a combustibles i, els 447,8 ktep restants, a l'electricitat. En el conjunt del període del Pla, l'estalvi acumulat total és de 9.433,2 ktep, 7.398,4 ktep dels quals corresponen a l'estalvi en combustibles i, 2.034,8, a l'estalvi en electricitat.

En termes relatius, i tal com mostra la taula 4.5, adoptar les mesures que proposa l'Estratègia d'eficiència energètica suposa, per a l'any 2015, reduir el consum d'energia del sector industrial en 695 ktep (és a dir, el 10,7% del consum del sector en l'Escenari Base), 838,1 ktep per als transports (11,6%), 306,6 ktep en el sector domèstic (10,1%), 254 ktep en el sector serveis (9,4%) i 44,2 ktep en el sector primari (6,6%).

També cal destacar el consum superior d'energia elèctrica en el sector transports en l'Escenari IER, a causa de la implantació de les mesures d'eficiència energètica previstes en aquest sector i, concretament, de l'increment de l'ús del metro i del ferrocarril davant del vehicle privat.

Figura 4.6.

Distribució del consum final d'energia per sectors en els dos escenaris analitzats



Taula 4.5.

Estalvi en consum final d'energia associat a l'Estratègia d'eficiència energètica (ktep)

Sector	Any 2010	Any 2015	Acumulat 2005-2015
Indústria	241,9	695,0	3.121,2
Domèstic	146,7	306,6	1.641,9
Primari	21,1	44,2	236,6
Serveis	99,7	254,0	1.210,9
Transport	183,8	838,1	3.222,6
TOTAL	693,2	2.137,8	9.433,2

Finalment, cal destacar també que tots els valors d'estalvi esmentats s'afegeixen als estalvis que provenen de la implantació de mesures d'eficiència energètica que ja es contemplen en l'Escenari Base o tendencial. Així, cal tenir present que si es mantingués constant la intensitat energètica (consum d'energia final per unitat de VAB) de l'any 2003, el consum d'energia final a Catalunya, l'any 2015, seria de 21.276 ktep, que és un 5,5% superior al consum que preveu l'Escenari Base i un 15,5% superior al consum de l'Escenari IER.

Pel que fa a l'evolució de la intensitat energètica a Catalunya, la figura 4.7 mostra l'evolució prevista en els dos escenaris prospectius que s'analitzen. Segons aquestes previsions, en l'Escenari Base, la intensitat energètica presenta una lleugera tendència a la baixa des dels valors actuals a l'entorn de 145 tep/M€, fins l'any 2015, que se situarà al voltant dels 136 tep/M€.

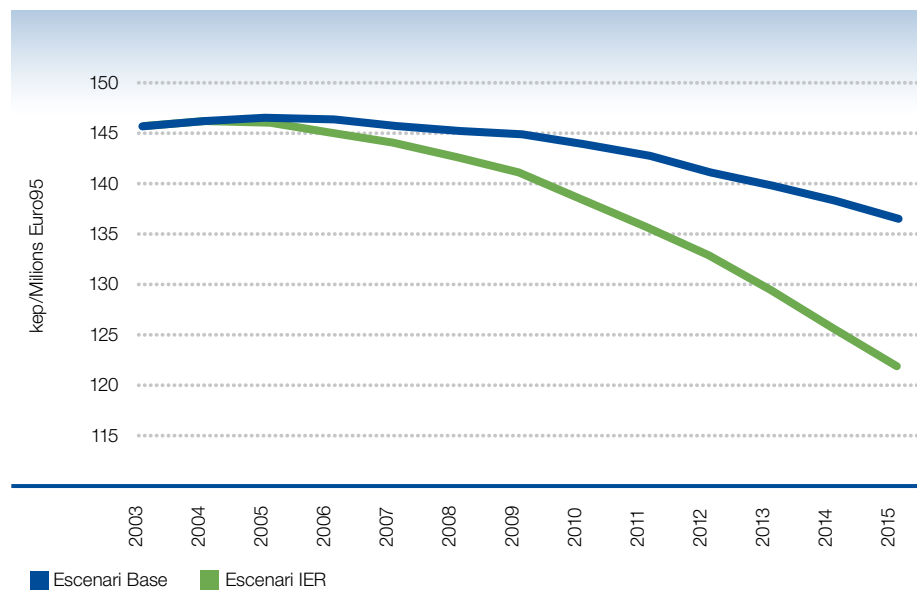
En l'Escenari IER, aquesta tendència a la baixa es manifesta de manera molt més clara a partir de l'any 2006, el primer en què es posaran en pràctica les mesures que proposa l'Estratègia d'eficiència energètica. Es preveu que aquest indicador disminueixi fins a un valor de 122 tep/M€, similar als valors mitjans dels anys vuitanta, que han estat els mínims registrats després dels xocs petrolers dels anys setanta.

Així, per al conjunt del període 2005-2015, es preveu que la intensitat energètica disminueixi un 6,1% (amb una millora del 0,63% anual) en l'Escenari Base, mentre que la reducció prevista en l'Escenari IER és del 16,1% (millora de l'1,74% anual) en el mateix període.

Aquests objectius són coherents amb els de la Unió Europea, fixats en el Pla d'acció per a millorar l'eficiència energètica a la Unió Europea (COM[2000] 247 final) i la proposta de Directiva europea sobre eficiència energètica, actualment en discussió. Aquest pla europeu avalua el potencial de millora de l'eficiència energètica en un 18% i fixa l'objectiu d'aconseguir dues terceres parts d'aquesta millora en l'horitzó de l'any 2010 o, de manera indicativa, una reducció addicional d'un 1% anual de la intensitat energètica. Per tant, l'Estratègia d'eficiència energètica té uns objectius proporcionalment més ambiciosos que els que planteja el Pla d'acció europeu pel que fa a la millora de la intensitat energètica.

Figura 4.7.

Evolució de la intensitat energètica en els dos escenaris prospectius



Un altre aspecte rellevant és l'evolució que es preveu que hi hagi en el consum final de les diferents fonts d'energia durant el període d'estudi. En aquest sentit, a continuació es comenten les principals tendències de futur per a cada font energètica:

- Carbó i coc de petroli: en aquest sector es preveu un comportament a la baixa, fruit d'una disminució en el consum específic i que les cimenteres i les bòviles els substituiran per residus renovables i altres combustibles fòssils més nets; pel fet d'estar inclosos en el comerç d'emissions de CO₂; per l'estabilitat en el consum de les fàbriques de calç i per l'increment en el sector de la siderúrgia i la foneria fèrrica atès l'increment de la producció d'acer comú. També es preveu una tendència a la baixa d'aquests combustibles en els sectors consumidors no industrials, en ser substituïts per altres combustibles fòssils més nets, tenint en compte que, actualment, aquests mercats són molt marginals per a aquests combustibles.
- Fuel: l'evolució futura d'aquest combustible és clarament a la baixa en ser substituït per altres combustibles fòssils més nets, fonamentalment per gas natural i, en molt menor mesura, també per gasoil C, en el cas de petits consumidors.
- Gasoil: en l'Escenari Base, el gasoil d'automoció creix moderadament, sobretot per la dieselitació del parc de turismes, l'increment de la mobilitat i el baix grau en què

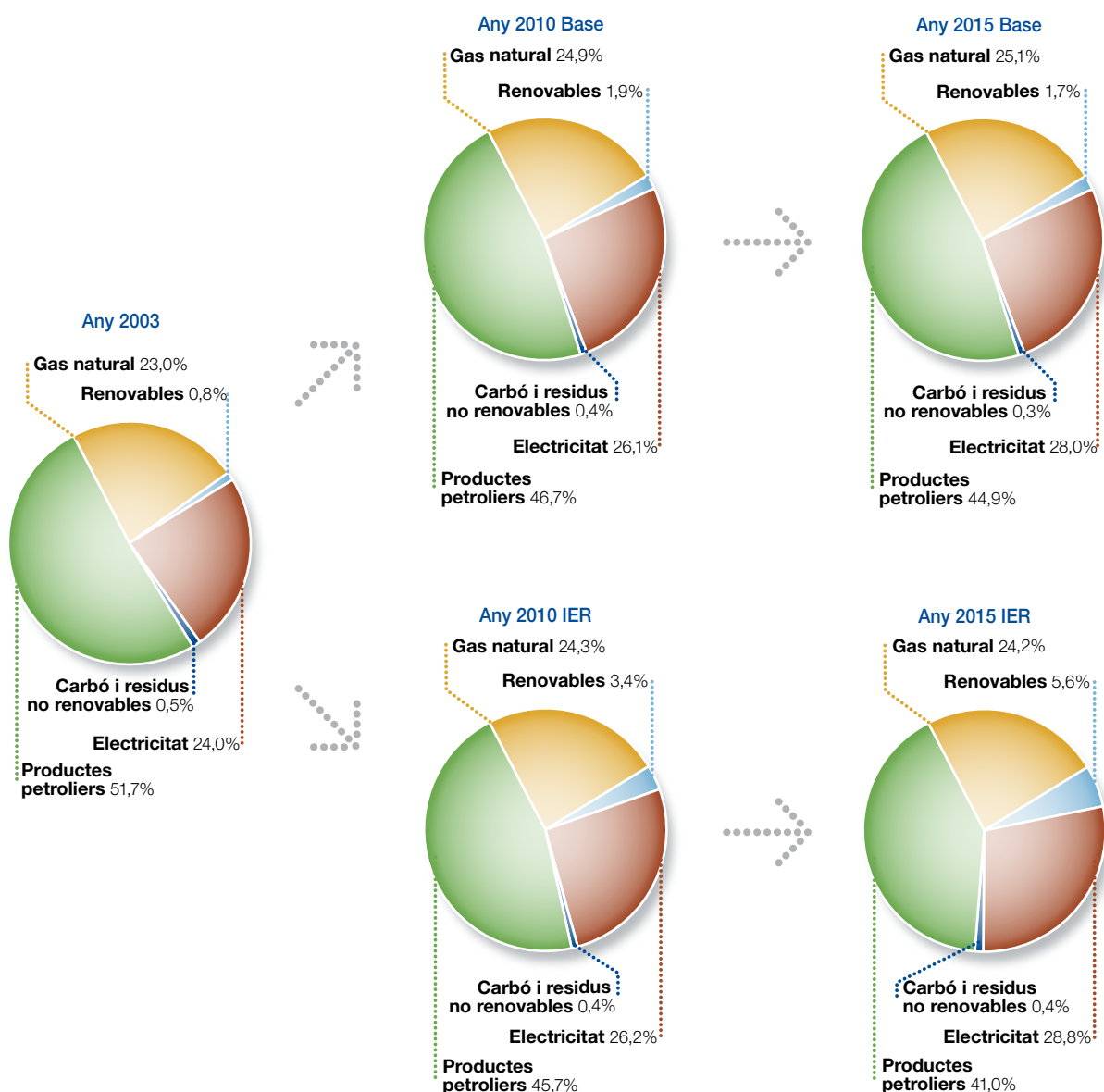
altres carburants el substitueixen. En l'Escenari IER, aquest creixement s'escurça i, fins i tot, disminueix en el període 2011-2015 a causa de les mesures preses en l'Estratègia d'eficiència energètica i la seva substitució parcial per biocarburants, com ja es comenta en el capítol corresponent al Pla d'energies renovables, i, en menor mesura, pel gas natural. Quant al gasoil C utilitzat en la resta de sectors, es manté estable en l'Escenari Base i disminueix lleugerament en l'Escenari IER, de forma més important en els sectors domèstic i serveis.

- Benzina: l'evolució d'aquest combustible ve determinada també per la progressiva tendència del parc català de turismes cap al vehicle dièsel. En l'Escenari Base es produeix només una lleugera disminució a causa de l'increment previst de la mobilitat, mentre que en l'Escenari IER disminueix de forma més important, ja que en aquest escenari es preveu una mobilitat inferior dels vehicles d'ús privat com a conseqüència de les mesures adoptades en l'Estratègia d'eficiència energètica, així com la barreja d'aquest combustible amb bioetanol.
- GLP: es mantenen força estables en tots els sectors, amb tendències a la baixa, de forma més notable en el sector serveis, segons l'Escenari IER. Cal destacar una davallada del GLP envasat que es compensa amb l'increment del GLP a doll i l'impacte que produirà el Pla de xarxes locals de propà canalitzat en l'àmbit rural, sobretot en el sector domèstic i de serveis.
- Querosè: el querosè d'aviació creix de forma important, a causa del notable increment previst en el trànsit de viatgers als aeroports catalans, sobretot pel que fa a l'Aeroport de Barcelona i, en menor mesura, als aeroports de Girona i de Reus.
- Gas natural: en el cas del gas natural, es produeix un creixement força elevat, sobretot a causa de la substitució d'altres combustibles –lligada a l'increment d'ús en zones ja servides actualment, a la seva arribada en zones actualment sense subministrament, i al menor impacte ambiental que provoca–, així com l'ús que se'n pot fer en un sector en forta expansió com és el sector serveis i l'aparició de noves necessitats, com la reducció de residus ja esmentada anteriorment, amb tecnologies que utilitzaran aquest combustible.

- Electricitat: quant a l'electricitat, que també registra una tendència a l'alça, sobretot en el sector domèstic i serveis, cal destacar els usos emergents, com ara l'aire condicionat, els automatismes, la informàtica domèstica, etc., que fan servir l'energia elèctrica com a font d'energia.
- Residus industrials no renovables: pel que fa a aquests combustibles, fonamentalment hidrogen i d'altres gasos de procés utilitzats en el sector químic, se'n preveu un creixement vegetatiu lligat a l'activitat econòmica d'aquest sector, ja que es consideren no substituïbles.
- Biomassa forestal i agrícola: la previsió de l'evolució de la biomassa forestal i agrícola en el sector industrial mostra un augment important, després de la davallada que ha anat experimentant en els darrers quinze anys, atès que el mercat es concentra bàsicament en les indústries que tenen com a subproductes del seu procés aquests combustibles (sector de l'alimentació i begudes i sector de la fusta). En els sectors domèstic i serveis es preveu una tendència a la baixa, sobretot a causa de les substitucions per altres combustibles. En el sector domèstic, on hi ha un important autoconsum, circumscrit bàsicament a l'àmbit rural, cal afegir-hi factors com l'envelliment i la disminució de la població a les zones rurals o la incomoditat de l'ús de la biomassa que fan preveure una davallada més significativa del consum. Aquesta davallada seria menys palesa en l'Escenari IER, a causa de l'increment del circuit comercial que es pot produir en potenciar-ne els usos per a produir electricitat.
- Altres energies renovables: quant a la resta d'energies renovables en usos finals, corresponen a tecnologies emergents que, a la pràctica, fins ara tenien un pes molt reduït o gairebé nul. La seva tendència és a l'alça, amb creixements molt més significatius en l'Escenari IER on es posen en pràctica el conjunt d'actuacions que proposa el Pla d'energies renovables, com ara l'ús generalitzat de biocombustibles en el sector dels transports o una major implantació de l'energia solar tèrmica i del biogàs, i que es comenten amb més detall en el capítol dedicat a aquestes energies.

Figura 4.8.

Distribució del consum final d'energia per fonts en els dos escenaris considerats



4.4.3. Usos no energètics

Com a instal·lacions més rellevants que actualment consumeixen productes per a usos no energètics a Catalunya cal destacar:

- Les plantes d'olefines de Repsol Química i de Dow Chemical Ibèrica, que consumeixen fonamentalment naftes que provenen de la producció de la refinaria de Repsol Petróleo a la Pobla de Mafumet, de la resta de l'Estat espanyol i d'importació.
- La planta de deshidrogenació de propà per a produir propilè de Basf Sonatrach Propanchem en el complex de Tarragona, que utilitza propà procedent d'Algèria.

Per a preveure l'horitzó de l'any 2015, s'han tingut en compte les expectatives empresarials d'ampliar les instal·lacions actuals i de construir instal·lacions noves, que es comenten breument a continuació:

- Repsol Química té projectat construir un *cracker* d'età per tal d'incrementar la seva producció, ja que així augmenta la seva capacitat de tractar naftes. Tot i que encara no està decidida, si aquesta inversió es duigués a terme, es faria conjuntament amb Dow Chemical Ibérica.
- La planta d'olefines de Dow Chemical Ibérica va ampliar la seva capacitat l'any 2000 i té previst tornar-la a ampliar, i de manera important, en un futur pròxim encara no determinat. A més a més, Dow Chemical no descarta una inversió en un *cracker* d'età compartit amb Repsol Química, com ja s'ha esmentat en el punt anterior.

Igualment, i malgrat que tinguin una importància menys destacada, també s'han tingut en compte els consums no energètics d'altres productes, com ara el gas natural, d'acord amb les expectatives de futur de les indústries químiques que consumeixen aquests productes.

Com a resultat d'aquesta anàlisi de previsió, en els dos escenaris de treball, s'ha considerat un consum total en usos no energètics de 4.037,0 ktep, l'any 2015, davant dels 3.205,2 ktep de l'any 2003. Cal recalcar que aquests són els consums de productes energètics destinats a la producció de productes no energètics, fonamentalment etilè, propilè, fracció C4 i concentrat benzènic, mentre que els consums necessaris per a produir productes energètics es troben a l'apartat 4.4.4.

L'increment de consums en usos no energètics (26% en el període 2003-2015) es deu bàsicament a les ampliacions i a les instal·lacions noves abans assenyalades. Cal destacar, en aquest sentit, l'increment del consum de gasos líquids del petroli (GLP), bàsicament, a causa de la progressiva utilització fins a la seva capacitat nominal de la planta de deshidrogenació de propà de Basf Sonatrach Propanchem i a l'increment del consum de naftes causat per la instal·lació del nou *cracker* d'età compartit entre Repsol Química i Dow Chemical, abans esmentat.

Taula 4.6.

Consums en usos no energètics considerats
en els dos escenaris de la prospectiva

Producte energètic	Consums en usos no energètics (ktep)			Taxes mitjanes de variació anual (%)		
	2003	2010	2015	2003-2010	2010-2015	2003-2015
GLP	506,5	598,1	598,1	2,4%	0,0%	1,4%
Nafta	2.400,0	3.118,4	3.118,4	3,8%	0,0%	2,2%
Benzina	64,6	75,3	75,3	2,2%	0,0%	1,3%
Fuel	198,3	199,4	199,4	0,1%	0,0%	0,0%
Sofre i CO ₂	25,2	25,2	25,2	0,0%	0,0%	0,0%
Gas natural	10,6	16,4	20,6	6,5%	4,6%	5,7%
TOTAL	3.205,2	4.032,8	4.037,0	3,3%	0,0%	1,9%

4.4.4. Consums propis del sector energètic

Els consums propis del sector energètic abasten dues categories de consums: els consums energètics necessaris en la fase de producció d'energies primàries (mines de carbó i jaciments de cru, en el cas de Catalunya) i els consums energètics necessaris per a obtenir productes transformats (fonamentalment a les centrals de generació elèctrica, refineries, plantes d'olefines i a la planta de regasificació de gas natural líquid de Barcelona).

La taula 4.7 mostra l'evolució previsible d'aquests consums en els dos escenaris analitzats, basada en les expectatives empresarials i en els consums específics històrics de les instal·lacions, tenint en compte que són instal·lacions optimitzades energèticament. S'ha previst una evolució similar en els dos escenaris Base i IER, que només es diferencien en el parc de generació elèctrica i en la producció elèctrica i, per tant, en els consums elèctrics de bloc, de cada escenari de previsió.

Taula 4.7.

Consums propis del sector energètic considerats en els dos escenaris de la prospectiva

Producte energètic	Consums propis del sector energètic (ktep)			Taxes mitjanes de variació anual (%)		
	2003	2010	2015	2003-2010	2010-2015	2003-2015
Escenari Base						
Gas de refinèria	731,4	954,0	954,0	3,9%	0,0%	2,2%
Gasoil	1,0	0,2	0,2	-20,5%	0,0%	-12,6%
Fuel de refinèria	351,4	366,0	366,0	0,6%	0,0%	0,3%
Gas natural	274,6	274,7	274,7	0,0%	0,0%	0,0%
Electricitat	207,6	241,5	273,8	2,2 %	2,5%	2,3%
TOTAL	1.565,9	1.836,4	1.868,6	2,3%	0,4%	1,5%
Escenari IER						
Gas de refinèria	731,4	954,0	954,0	3,9%	0,0%	2,2%
Gasoil	1,0	0,2	0,2	-20,5%	0,0%	-12,6%
Fuel de refinèria	351,4	366,0	366,0	0,6%	0,0%	0,3%
Gas natural	274,6	274,7	274,7	0,0%	0,0%	0,0%
Electricitat	207,6	247,0	256,8	2,5 %	0,8 %	1,8%
TOTAL	1.565,9	1.841,9	1.851,7	2,3%	0,1%	1,4%

Els resultats mostren un increment en el gas de refinèria a causa de les ampliacions previstes a les plantes d'olefines i del progressiu increment de la producció de la nova planta de deshidrogenació de propà, i l'increment dels consums d'electricitat atès l'increment del parc de generació elèctrica.

4.4.5. Pèrdues en el transport i la distribució d'energia

En aquest apartat es contemplen les pèrdues d'electricitat i de gas natural en el transport i la distribució d'aquests dos vectors energètics. La taula 4.8 mostra els principals resultats de la previsió en els dos escenaris Base i IER, fruit de les anàlisis dutes a terme en l'àmbit de les infraestructures elèctriques i de gas natural (tipus de xarxes, instal·lacions actuals i previstes...) i de les diferents demandes de cada escenari.

Cal remarcar que les pèrdues de gas natural inclouen el gas no comptabilitzat, és a dir, les pèrdues comptables i no reals, causades per

4.4. Resultats de la previsió

les diferències entre les dades estadístiques disponibles de gas d'emissió (el que s'injecta als gasoductes) i les dades estadístiques procedents de la facturació als clients.

Taula 4.8.

Pèrdues en el transport i distribució d'energia considerades en els dos escenaris de la previsió

Producte energètic	Pèrdues en el transport i distribució d'energia (ktep)			Taxes mitjanes de variació anual (%)		
	2003	2010	2015	2003-2010	2010-2015	2003-2015
Escenari Base						
Gas natural	41,1	86,2	109,0	11,2%	4,8%	8,5%
Electricitat	330,5	451,6	533,4	4,6 %	3,4 %	4,1%
TOTAL	371,6	537,8	642,4	5,4%	3,6 %	4,7%
Escenari IER						
Gas natural	41,1	83,3	89,2	10,6%	1,4%	6,7%
Electricitat	330,5	434,8	482,6	4,0%	2,1%	3,2%
TOTAL	371,6	518,1	571,8	4,9%	2,0%	3,7%

4.4.6. Transformació de l'energia

Dins aquest apartat es consideren totes les transformacions energètiques de les energies primàries, que en el cas de Catalunya són fonamentalment les que es fan a les centrals elèctriques i a les refineries de petroli i a les plantes d'olefines.

4.4.6.1. Centrals elèctriques

Pel que fa a les centrals elèctriques, dins l'anàlisi de previsió s'ha estimat l'estructura de producció d'energia elèctrica a Catalunya en els dos escenaris analitzats, comptabilitzant els consums de les diferents formes d'energia necessàries per a produir electricitat (*inputs*), d'una banda, i la producció bruta d'electricitat (*outputs*), de l'altra. A continuació, es mostren els resultats més destacats de l'anàlisi duta a terme.

Potència bruta

En primer lloc, i pel que fa a les instal·lacions de producció d'energia elèctrica analitzades, la taula 4.9 mostra l'estructura de la potència bruta, actual i futura, en els dos escenaris analitzats.

Cal esmentar que a la taula 4.9, les centrals estan classificades per tecnologies i que, en alguns casos, fan servir més d'un combustible per a produir electricitat, com ara les centrals tèrmiques de fuel-gas o determinades instal·lacions de tractament de purins, que utilitzen tant el gas natural com el biogàs generat en la digestió anaeròbia dels purins. Aquest també és el cas de la cogeneració, que inclou les centrals que fan servir aquesta tecnologia, al marge del combustible utilitzat (fòssil o renovable), fins i tot si són de tipus policombustible. En una anàlisi posterior, s'ha desglossat la producció d'electricitat de cada central en funció de la previsió de combustibles a utilitzar en aquesta producció, la qual cosa permet tenir una visió més adequada, de cara a desglossar, per exemple, la producció obtinguda amb energies renovables i no renovables.

Cal tenir present que, pel que fa a les instal·lacions acollides al Règim especial, la classificació tecnològica que apareix a la taula 4.9 és purament indicativa i inspirada en la classificació que la legislació actual fa d'aquestes instal·lacions. Així, cal tenir present que bona part de les instal·lacions de reducció de residus són també, des del punt de vista tecnològic, instal·lacions de cogeneració.

Pel que fa al Règim ordinari, es preveu que es mantindran en servei les centrals hidràuliques (exceptuant l'increment de la capacitat de producció de la central de bombejament mixt de Sallente-Estany Gento) i nuclears actuals, i s'aniran tancant progressivament algunes de les centrals tèrmiques convencionals a mesura que vagin exhaurint la seva vida útil.

Paral·lelament, i partint dels criteris de planificació d'infraestructures elèctriques esmentats en el capítol 7, l'Escenari Base considera un total de dotze grups de cycle combinat amb gas natural de 400 MW de potència en l'horitzó de l'any 2015, mentre que l'Escenari IER només contempla nou grups.

Amb relació a l'any 2003, la nova potència en Règim ordinari serà complementada, pel que fa a l'Escenari Base, amb la instal·lació de 1.775,7 MW en noves centrals de Règim especial, mentre que en l'Escenari IER, en incorporar-se totes les instal·lacions previstes en el Pla d'energies renovables, la nova potència en Règim especial prevista l'any 2015 serà de 4.561,2 MW.

4.4. Resultats de la previsió

Taula 4.9.

Estructura de la potència bruta desglossada per tecnologies en els escenaris analitzats pel Pla de l'energia

	Potència bruta (MW)					Increment potència bruta 2003-2015 (MW)	
	2003	2010 Base	2015 Base	2010 IER	2015 IER	Base	IER
TOTAL	9.864,1	12.197,6	13.459,8	14.345,4	15.565,3	3.595,7	5.701,2
Règim ordinari	8.210,3	9.110,3	10.030,3	9.110,3	9.350,3	1.820,0	1.140,0
Hidràulica	2.088,3	2.088,3	2.088,3	2.088,3	2.088,3	0,0	0,0
Centrals tèrmiques de carbó	160,0	160,0	0,0	160,0	0,0	-160,0	-160,0
Centrals tèrmiques de fuel-gas i gasoil	1.235,9	535,9	15,9	535,9	535,9	-1.220,0	-700,0
Cicles combinats	1.579,3	3.179,3	4.779,3	3.179,3	3.579,3	3.200,0	2.000,0
Nuclear	3.146,8	3.146,8	3.146,8	3.146,8	3.146,8	0,0	0,0
Règim especial	1.653,8	3.087,2	3.429,5	5.235,1	6.215,0	1.775,7	4.561,2
Hidràulica	231,9	279,1	282,9	288,5	386,5	51,1	154,6
Incineració de residus (RSU i industrials)	54,4	64,6	83,4	64,6	83,4	29,1	29,1
Reducció de residus (purins i EDAR)	115,8	349,9	366,2	349,9	366,2	250,4	250,4
Metanització de residus	23,2	49,8	50,1	78,1	100,7	26,9	77,5
Biomassa forestal i agrícola	0,5	16,0	22,7	26,0	63,7	22,2	63,2
Cogeneració	1.139,1	1.284,6	1.284,6	1.326,7	1.564,0	145,4	424,9
Eòlica	86,7	1.035,2	1.313,2	3.001,4	3.500,4	1.226,4	3.413,6
Fotovoltaica	2,2	8,0	26,4	50,0	100,0	24,2	97,8
Solar termoelèctrica	0,0	0,0	0,0	50,0	50,0	0,0	50,0

Producció d'energia elèctrica

Les taules 4.10 i 4.11 mostren la producció bruta d'electricitat en els dos escenaris considerats. Cal tenir present, com ja s'ha esmentat anteriorment, que les dades de producció són reals per a l'any 2003, mentre que per als anys 2010 i 2015, són per a un any mitjà quant a producció hidroelèctrica i eòlica.

Taula 4.10.

Producció bruta d'electricitat (GWh) per grans tecnologies en l'Escenari Base

	Producció bruta (GWh)			Percentatge respecte al total (%)		
	2003	2010	2015	2003	2010	2015
TOTAL	45.450,7	60.747,6	72.803,5	100,0%	100,0%	100,0%
Règim ordinari	36.494,7	46.424,4	57.469,9	80,3%	76,4%	78,9%
Hidràulica	5.005,4	4.489,8	4.601,8	11,0%	7,4%	6,3%
Centrals tèrmiques de carbó	578,1	751,7	0,0	1,3%	1,2%	0,0%
Centrals tèrmiques de fuel-gas i gasoil	1.586,6	85,0	25,2	3,5%	0,1%	0,0%
Cicles combinats	3.949,8	15.923,2	27.668,1	8,7%	26,2%	38,0%
Nuclear	25.374,8	25.174,7	25.174,7	55,8%	41,4%	34,6%
Règim especial	8.956,0	14.323,3	15.333,7	19,7%	23,6%	21,1%
Hidràulica	1.034,4	1.118,4	1.134,6	2,3%	1,8%	1,6%
Incineració de residus (RSU i industrials)	348,7	401,8	486,5	0,8%	0,7%	0,7%
Reducció de residus (purins i EDAR)	766,4	2.532,7	2.655,2	1,7%	4,2%	3,6%
Metanització de residus	70,2	327,9	329,6	0,2%	0,5%	0,5%
Biomassa forestal i agrícola	1,1	101,9	145,4	0,0%	0,2%	0,2%
Cogeneració	6.570,1	7.264,1	7.261,1	14,5%	12,0%	10,0%
Eòlica	163,1	2.567,2	3.290,0	0,4%	4,2%	4,5%
Fotovoltaica	2,0	9,3	31,3	0,0%	0,0%	0,0%
Solar termoelèctrica	0,0	0,0	0,0	0,0%	0,0%	0,0%

4.4. Resultats de la previsió

Taula 4.11.

Producció bruta d'electricitat (GWh) per grans tecnologies en l'Escenari IER

	Producció bruta (GWh)			Percentatge respecte al total (%)		
	2003	2010	2015	2003	2010	2015
TOTAL	45.450,7	66.107,0	71.404,2	100,0%	100,0%	100,0%
Règim ordinari	36.494,7	46.171,5	47.758,1	80,3%	69,8%	66,9%
Hidràulica	5.005,4	4.489,8	4.601,8	11,0%	6,8%	6,4%
Centrals tèrmiques de carbó	578,1	751,7	0,0	1,3%	1,1%	0,0%
Centrals tèrmiques de fuel-gas i gasoil	1.586,6	85,0	85,0	3,5%	0,1%	0,1%
Cicles combinats	3.949,8	15.670,3	17.896,6	8,7%	23,7%	25,1%
Nuclear	25.374,8	25.174,7	25.174,7	55,8%	38,1%	35,3%
Règim especial	8.956,0	19.935,6	22.646,1	19,7%	30,2%	33,1%
Hidràulica	1.034,4	1.147,3	1.538,2	2,3%	1,7%	2,2%
Incineració de residus (RSU i industrials)	348,7	401,8	486,5	0,8%	0,6%	0,7%
Reducció de residus (purins i EDAR)	766,4	2.532,7	2.655,2	1,7%	3,8%	3,7%
Metanització de residus	70,2	525,5	684,0	0,2%	0,8%	1,0%
Biomassa forestal i agrícola	1,1	166,9	411,9	0,0%	0,3%	0,6%
Cogeneració	6.570,1	7.496,1	8.798,2	14,5%	11,3%	12,3%
Eòlica	163,1	7.466,1	8.813,4	0,4%	11,3%	12,3%
Fotovoltaica	2,0	59,2	118,8	0,0%	0,1%	0,2%
Solar termoelèctrica	0,0	140,0	140,0	0,0%	0,2%	0,2%

Tal com es pot observar a les taules, el Règim especial de l'any 2015 en l'Escenari Base, representa el 21,1% de la producció elèctrica bruta, mentre que en l'Escenari IER, aquest percentatge arriba fins el 33,1%, a causa sobretot del fet que incorpora totes les instal·lacions que produeixen electricitat a partir de les energies renovables considerades en el Pla d'energies renovables, així com les noves instal·lacions de cogeneració que proposa l'Estratègia d'eficiència energètica.

Igualment, cal destacar la important participació de la producció elèctrica amb cicles combinats l'any 2015, que suposaran el 38,0% de tota la generació elèctrica catalana en l'Escenari Base i el 25,1% en l'Escenari IER, així com la producció elèctrica nuclear que passa de representar el 55,8% de la producció bruta d'electricitat l'any 2003, al 34,6% en l'Escenari Base, i al 35,3% en l'Escenari IER, l'any 2015.

Taula 4.12.

Producció bruta d'electricitat (GWh) per tipus de font d'energia utilitzada a les centrals elèctriques en l'Escenari Base

Combustible	Producció bruta (GWh)			Percentatge respecte al total (%)		
	2003	2010	2015	2003	2010	2015
Fòssil i nuclear	38.854,0	51.683,2	62.811,2	85,5%	85,1%	86,3%
Carbó	578,1	751,7	0,0	1,3%	1,2%	0,0%
Fueloil	1.049,4	527,4	513,2	2,3%	0,9%	0,7%
Gasoil	137,3	102,8	102,6	0,3%	0,2%	0,1%
Gas natural	11.555,1	24.719,6	36.536,6	25,4%	40,7%	50,2%
Nuclear	25.374,8	25.174,7	25.174,7	55,8%	41,4%	34,6%
Gas de refinaria i altres gasos de procés	137,3	327,1	326,3	0,3%	0,5%	0,4%
Residus no renovables	22,0	79,9	157,7	0,0%	0,1%	0,2%
Renovables	6.596,7	9.064,4	9.992,4	14,5%	14,9%	13,7%
Hidràulica	6.039,9	5.608,2	5.736,4	13,3%	9,2%	7,9%
Eòlica	163,1	2.567,2	3.290,0	0,4%	4,2%	4,5%
Fotovoltaica	2,0	9,3	31,3	0,0%	0,0%	0,0%
Solar termoelèctrica	0,0	0,0	0,0	0,0%	0,0%	0,0%
Biomassa	1,1	101,9	145,4	0,0%	0,2%	0,2%
Biogàs	78,2	467,2	478,6	0,2%	0,8%	0,7%
RSU	312,5	310,6	310,6	0,7%	0,5%	0,4%
TOTAL	45.450,7	60.747,6	72.803,5	100,0%	100,0%	100,0%

4.4. Resultats de la previsió

Taula 4.13.

Producció bruta d'electricitat (GWh) per tipus de font d'energia utilitzada a les centrals elèctriques en l'Escenari IER

Combustible	Producció bruta (GWh)			Percentatge respecte al total (%)		
	2003	2010	2015	2003	2010	2015
Fòssil i nuclear	38.854,0	51.664,2	54.638,4	85,5%	78,2%	79,1%
Carbó	578,1	751,7	0,0	1,3%	1,1%	0,0%
Fueloil	1.049,4	551,0	578,1	2,3%	0,8%	0,8%
Gasoil	137,3	112,5	147,2	0,3%	0,2%	0,2%
Gas natural	11.555,1	24.667,2	28.253,5	25,4%	37,3%	42,7%
Nuclear	25.374,8	25.174,7	25.174,7	55,8%	38,1%	34,8%
Gas de refinaria i altres gasos de procés	137,3	327,2	327,1	0,3%	0,5%	0,5%
Residus no renovables	22,0	79,9	157,7	0,0%	0,1%	0,2%
Renovables	6.596,7	14.442,8	16.765,8	14,5%	21,8%	23,5%
Hidràulica	6.039,9	5.637,1	6.140,0	13,3%	8,5%	8,6%
Eòlica	163,1	7.466,1	8.813,4	0,4%	11,3%	12,3%
Fotovoltaica	2,0	59,2	118,8	0,0%	0,1%	0,2%
Solar termoelèctrica	0,0	140,0	140,0	0,0%	0,2%	0,2%
Biomassa	1,1	166,9	411,9	0,0%	0,3%	0,6%
Biogàs	78,2	662,9	831,1	0,2%	1,0%	1,2%
RSU	312,5	310,6	310,6	0,7%	0,5%	0,4%
TOTAL	45.450,7	66.107,0	71.404,2	100,0%	100,0%	100,0%

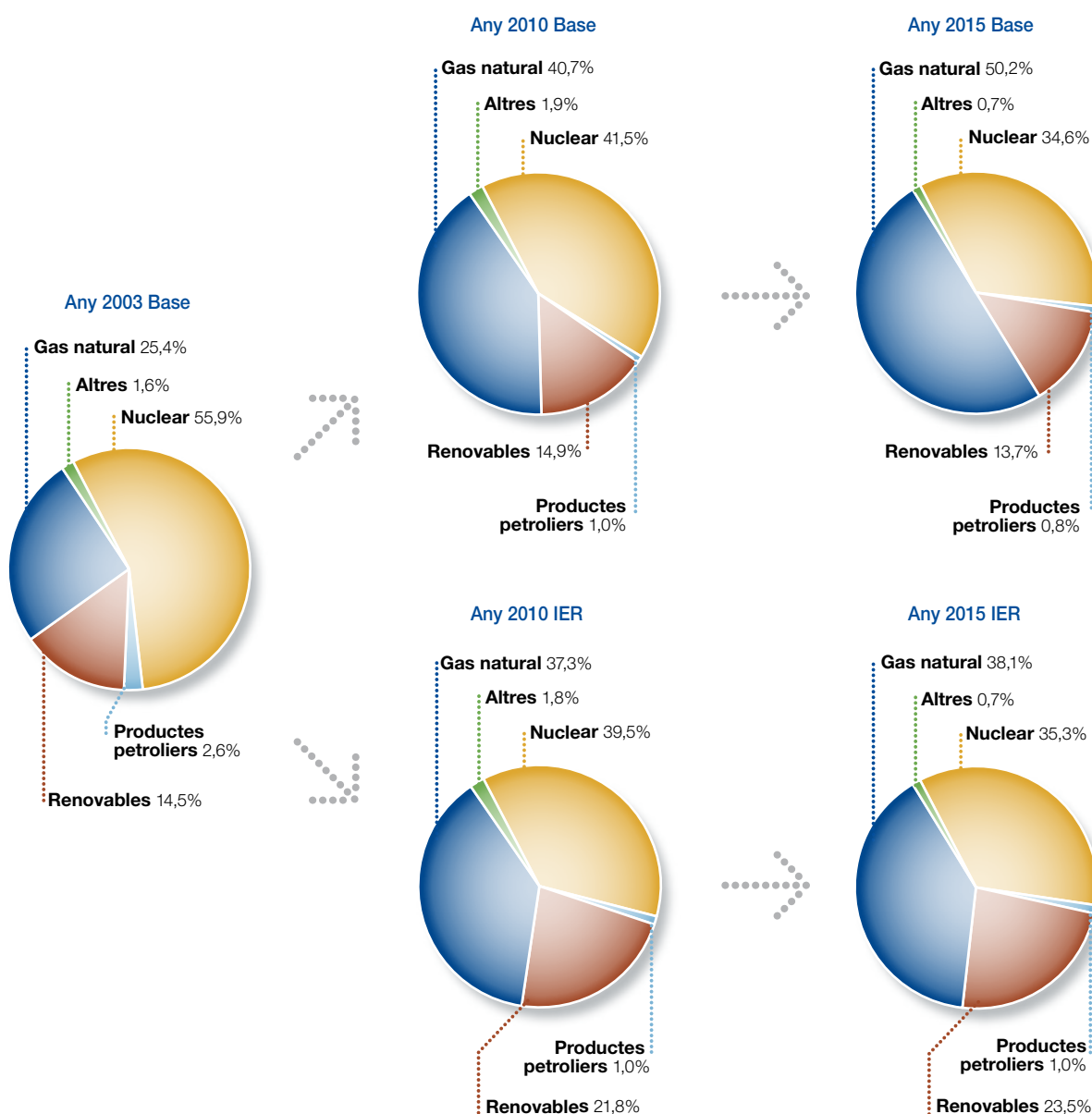
D'altra banda, les taules 4.12 i 4.13 i la figura 4.9 mostren la producció bruta d'electricitat, en els dos escenaris considerats, desglossada pel tipus de combustible que fan servir les centrals elèctriques.

Tal com ja s'ha esmentat abans, cal destacar l'important increment de la producció elèctrica amb energies renovables segons l'Escenari IER, que es preveu que representi el 23,5% de la producció bruta d'electricitat l'any 2015, amb un increment de la producció del 154% en el període 2005-2015. En aquest sentit, i d'acord amb els criteris que defineix la

directiva comunitària sobre promoció de l'electricitat produïda amb fonts d'energia renovable, el percentatge d'aportació d'aquestes fonts en el consum brut d'electricitat (calculat com la producció bruta d'electricitat, en què s'hi sumen les importacions i s'hi resten les exportacions) serà del 21,8% l'any 2010, segons l'Escenari IER, i del 14,9%, segons l'Escenari Base.

Igualment, cal assenyalar l'augment important de la producció elèctrica associada al gas natural, que incrementa un 81,2% en el període 2005-2015, segons l'Escenari IER, i un 134,4%, segons l'Escenari Base, fruit de la construcció de noves centrals de cycle combinat i de noves instal·lacions de cogeneració i de reducció de residus que fan servir aquest combustible com a font energètica.

Figura 4.9. Distribució de la producció bruta d'electricitat per tipus de fonts d'energia utilitzada a les centrals elèctriques en els dos escenaris considerats

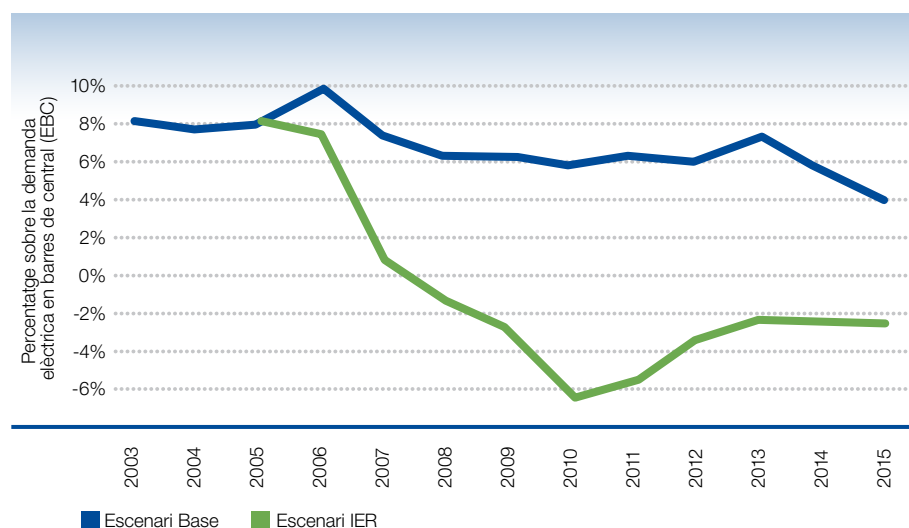


D'altra banda, la figura 4.10 mostra els saldos d'intercanvis elèctrics (diferència entre producció bruta d'electricitat i la suma dels consums elèctrics dels sectors consumidors i transformadors, incloent-hi el bombeig, més les pèrdues en el transport i la distribució d'electricitat) resultants en els dos escenaris considerats, on un saldo positiu significa la necessitat d'importar energia elèctrica i un saldo negatiu, haver-la d'exportar.

Com es pot apreciar a la figura, i d'acord amb el criteri d'equilibri entre l'oferta i la demanda elèctrica abans esmentat, en l'Escenari Base, el saldo és manté lleugerament importador en el període 2005-2015 (en percentatges similars als històrics), mentre que en l'Escenari IER, és lleugerament exportador.

Figura 4.10.

Saldo d'intercanvis elèctrics en els dos escenaris analitzats



Nota: un valor amb signe positiu significa que cal importar energia de l'exterior, mentre que un valor amb signe negatiu significa que el sistema elèctric català és exportador.

Consums energètics en la generació d'energia elèctrica

Un altre aspecte important a analitzar són els consums energètics necessaris per a generar electricitat. En aquest sentit, les taules 4.14 i 4.15 i la figura 4.11 mostren els principals resultats per als dos escenaris de previsió.

Com a trets més significatius, i de forma similar a l'estructura de la producció bruta d'electricitat, cal destacar els importants canvis en l'estructura dels consums energètics necessaris per a generar electricitat que es preveuen en el període 2005-2015. Així, es redueix l'ús del carbó per a generar electricitat, els productes derivats del petroli mantenen un paper testimonial i la producció nuclear es manté, baixant el seu percentatge sobre el total de consums del 68,5%, l'any 2003 al 48,4%, l'any 2015, segons l'Escenari Base i al 49,5%, segons l'Escenari IER.

Taula 4.14.

Consums energètics per a la generació elèctrica en l'Escenari Base

Combustible	Consums energètics per a generació d'electricitat (ktep)			Taxes mitjanes de variació anual (%)		
	2003	2010	2015	2003-2010	2010-2015	2003-2015
Fòssil i nuclear	8.675,9	10.476,1	12.127,0	2,7%	3,0%	2,8%
Carbó	142,2	183,8	0,0	3,7%	-100,0%	-100,0%
Fueloil	213,5	81,2	77,4	-12,9%	-0,9%	-8,1%
Gasoil	23,5	15,7	15,8	-5,5%	0,0%	-3,2%
Gas natural	1.846,2	3.751,1	5.562,3	10,7%	8,2%	9,6%
Nuclear	6.419,8	6.369,2	6.369,2	-0,1%	0,0%	-0,1%
Gas de refinaria i altres gasos de procés	17,6	47,0	47,0	15,1%	0,0%	8,5%
Residus industrials no renovables	13,2	28,1	55,4	11,4%	14,6%	12,7%
Renovables	699,0	982,3	1.076,2	5,0%	1,8%	3,3%
Hidràulica	519,4	482,3	493,3	-1,1%	0,5%	-0,4%
Eòlica	14,0	220,8	282,9	48,3%	5,1%	28,4%
Fotovoltaica	0,2	0,8	2,7	25,0%	27,4%	26,0%
Solar termoelèctrica	0,0	0,0	0,0	-	-	-
Biomassa	0,4	39,8	56,8	94,3%	7,4%	51,8%
Biogàs	17,3	91,9	93,7	26,9%	0,4%	15,1%
RSU	147,7	146,8	146,8	-0,1%	0,0%	-0,1%
TOTAL	9.375,0	11.458,4	13.203,3	2,9%	2,9%	2,9%

4.4. Resultats de la previsió

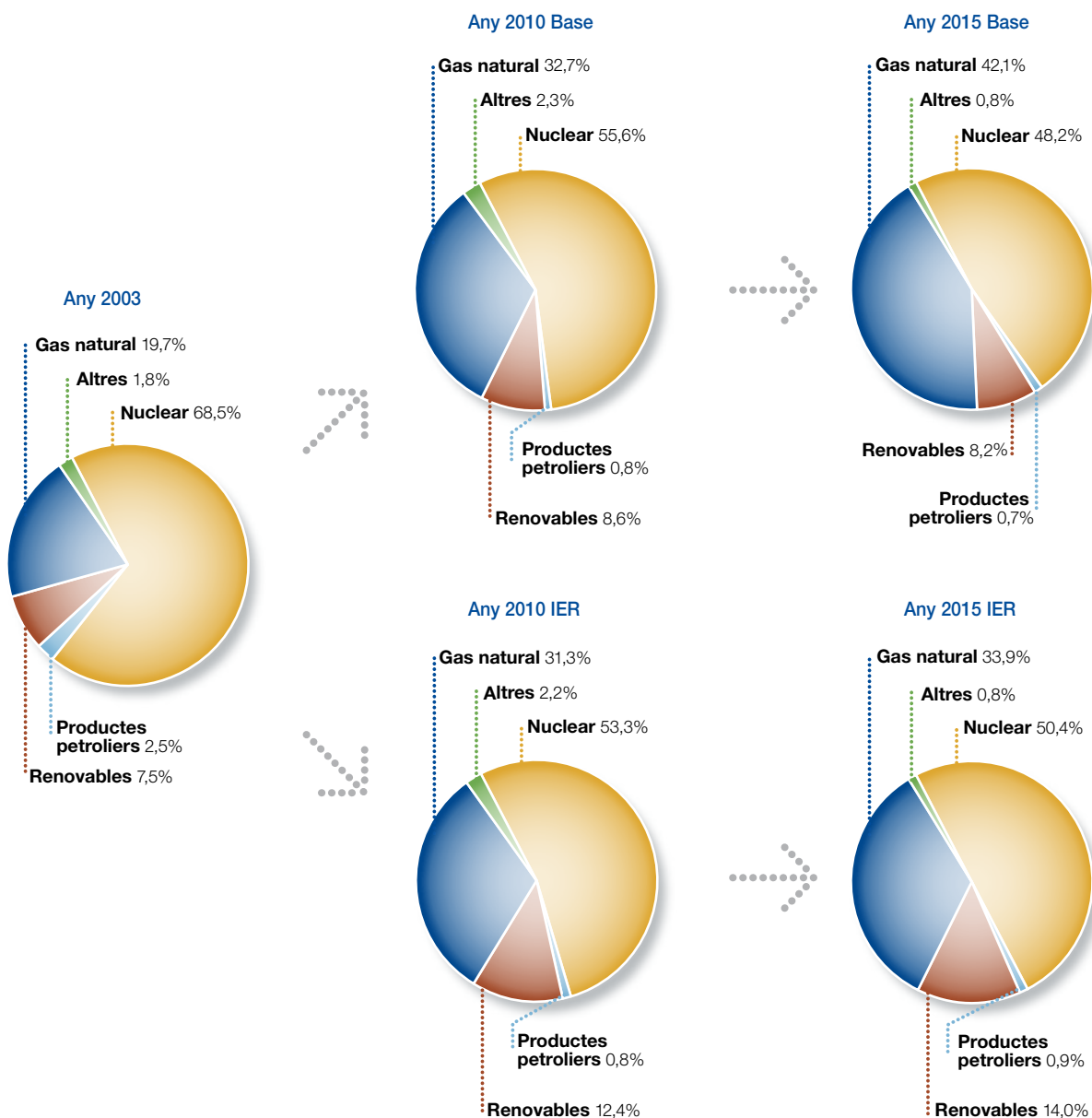
Taula 4.15.

Consums energètics per a la generació elèctrica en l'Escenari IER

Combustible	Consums energètics per a generació d'electricitat (ktep)			Taxes mitjanes de variació anual (%)		
	2003	2010	2015	2003-2010	2010-2015	2003-2015
Fòssil i nuclear	8.675,9	10.473,2	10.857,3	2,7%	0,7%	1,9%
Carbó	142,2	183,8	0,0	3,7%	-100,0%	-100,0%
Fueloil	213,5	84,5	88,1	-12,4%	0,8%	-7,1%
Gasoil	23,5	17,1	22,0	-4,4%	5,1%	-0,5%
Gas natural	1.846,2	3.743,7	4.275,7	10,6%	2,7%	7,2%
Nuclear	6.419,8	6.369,2	6.369,2	-0,1%	0,0%	-0,1%
Gas de refinaria i altres gasos de procés	17,6	47,0	47,0	15,1%	0,0%	8,5%
Residus industrials no renovables	13,2	28,1	55,4	11,4%	14,6%	12,7%
Renovables	699,0	1.481,8	1.767,8	11,3%	3,6%	8,0%
Hidràulica	519,4	484,8	528,0	-1,0%	1,7%	0,1%
Eòlica	14,0	642,1	758,0	72,7%	3,4%	39,4%
Fotovoltaica	0,2	5,1	10,2	62,8%	14,9%	40,8%
Solar termoelèctrica	0,0	12,0	12,0	-	0,0%	-
Biomassa	0,4	65,2	161,0	108,5%	19,8%	65,5%
Biogàs	17,3	125,9	151,8	32,8%	3,8%	19,8%
RSU	147,7	146,8	146,8	-0,1%	0,0%	-0,1%
TOTAL	9.375,0	11.955,1	12.625,1	3,5%	1,1%	2,5%

Pel que fa al gas natural, es preveu que l'ús que se'n fa per a generar electricitat augmenti de manera important. Així, l'ús del gas natural passa del 19,7%, l'any 2003 al 42,3%, l'any 2015, segons l'Escenari Base, o al 36,4% segons l'Escenari IER. Igualment, aquest darrer escenari preveu que l'ús de les energies renovables per a generar electricitat també augmenti molt, i passi de representar el 7,5%, l'any 2003, al 12,5%, l'any 2015.

Figura 4.11. Distribució dels consums energètics necessaris per a generar electricitat en els dos escenaris analitzats



4.4.6.2. Refineries i plantes d'olefines

Pel que fa a les refineries de petroli s'ha comptabilitzat el petroli brut i els productes semielaborats que entren en el procés de refinat (*input*) i els productes petrolers obtinguts (*output*). Així mateix, s'han comptabilitzat els productes petrolers que entren com a alimentacions de les plantes d'olefines per a produir productes petrolers amb finalitats energètiques (*input*) i les produccions obtingudes d'aquests productes energètics (*output*).

L'anàlisi duta a terme inclou les ampliacions previstes de les plantes d'olefines actuals ja decidides o amb una certa viabilitat que es duiguin

4.4. Resultats de la previsió

a terme, si es confirmen les expectatives empresarials. S'ha previst un grau d'ús de la capacitat productiva de les instal·lacions similar al dels darrers anys i amb una certa evolució de les estructures d'alimentació i de producció, apart de les noves unitats, basada en les sèries històriques i en les expectatives manifestades pel propi sector.

La taula 4.16 mostra les produccions de productes petrolers previstes a les refineries i a les plantes d'olefines catalanes, que són les mateixes per als dos escenaris, Base i IER. Els signes negatius de la taula signifiquen que, en el balanç global del conjunt de refineries i de plantes d'olefines, l'element considerat és un *input* necessari per a generar productes energètics, mentre que un signe positiu vol dir que es tracta d'un producte obtingut.

Taula 4.16.

Consums i produccions de productes energètics previstos a les refineries i plantes d'olefines catalanes (Escenaris Base i IER)

Producte energètic	Consums i produccions a les refineries i plantes d'olefines (ktep)			Taxes mitjanes de variació anual (%)		
	2003	2010	2015	2003-2010	2010-2015	2003-2015
Cru i intermedis	-8.742,6	-8.738,2	-8.738,2	0,0%	0,0%	0,0%
Gas natural	-1,8	-1,8	-1,8	0,0%	0,0%	0,0%
Naftes	45,0	-176,1	-176,1	-	-	-
Gas de refineria	1.070,1	1.202,1	1.202,1	1,7%	0,0%	1,0%
GLP	39,9	32,3	32,3	-3,0%	0,0%	-1,7%
Gasolines	1.286,2	1.349,7	1.349,7	0,7%	0,0%	0,4%
Querosens	740,0	912,3	912,3	3,0%	0,0%	1,8%
Gasoil	3.050,0	3.063,5	3.063,5	0,1%	0,0%	0,0%
Fueloil	1.705,0	1.625,3	1.625,3	-0,7%	0,0%	-0,4%
Asfalt	725,8	725,8	725,8	0,0%	0,0%	0,0%
Subproductes	25,2	25,2	25,2	0,0%	0,0%	0,0%

4.4.7. Consum d'energia primària

Pel que fa al consum d'energia primària que preveuen tant l'escenari Base com l'IER, els resultats principals es mostren a les taules 4.17 i 4.18 i a les figures 4.12 i 4.13.

Els resultats obtinguts indiquen un consum previst d'energia primària de 33.644,4 ktep, l'any 2015, segons l'Escenari Base (increment mitjà anual del 2,2% en el període 2003-2015) i de 30.961,1 ktep, segons l'Escenari IER (increment mitjà anual de l'1,5%).

Així, per a l'any 2015, l'Escenari IER preveu que hagi disminuït el consum d'energia primària amb combustibles fòssils (derivats del petroli, gas natural i carbó) respecte l'Escenari Base, de 3.814,1 ktep, fruit d'haver adoptat les mesures d'estalvi energètic i de millora de l'eficiència energètica, i de substituir aquests combustibles per les energies renovables que preveu l'Estratègia d'eficiència energètica i el Pla d'energies renovables.

Igualment, l'Escenari IER preveu que la participació de les energies renovables augmenti de manera important en el consum d'energia primària, que passaria del 3,2%, l'any 2003 (2,7% l'any 2000), al 6,9%, l'any 2010 i al 9,5%, l'any 2015. Així, en aquest escenari, les energies renovables duplicarien la seva aportació en el període 2000-2010, en consonància amb els objectius de la política energètica comunitària.

Taula 4.17.

Consum d'energia primària en l'Escenari Base

Font d'energia primària	Consum d'energia primària (ktep)			Taxes mitjanes de variació anual (%)			Percentatge sobre el total (%)		
	2003	2010	2015	2003-2010	2010-2015	2003-2015	2003	2010	2015
Carbó	168,6	200,6	16,4	2,5%	-39,4%	-17,7%	0,6%	0,6%	0,0%
Petroli	12.471,5	14.034,1	14.467,3	1,7%	0,6%	1,2%	48,1%	45,2%	43,0%
Gas natural	5.676,0	8.705,0	11.007,5	6,3%	4,8%	5,7%	21,9%	28,1%	32,7%
Nuclear	6.419,8	6.369,2	6.369,2	-0,1%	0,0%	-0,1%	24,7%	20,5%	18,9%
Saldo intercanvis elèctrics	336,5	312,4	252,6	-	-	-	1,3%	1,0%	0,8%
Residus no renovables	56,1	76,6	108,1	4,6%	7,2%	5,6%	0,2%	0,2%	0,3%
Renovables	826,0	1.326,0	1.423,3	7,0%	1,4%	4,6%	3,2%	4,3%	4,2%
Solar	2,9	18,0	30,3	29,9%	10,9%	21,6%	0,0%	0,1%	0,1%
Eòlica	14,0	220,8	282,9	48,3%	5,1%	28,4%	0,1%	0,7%	0,8%
Hidràulica	519,4	482,3	493,3	-1,1%	0,5%	-0,4%	2,0%	1,6%	1,5%

4.4. Resultats de la previsió

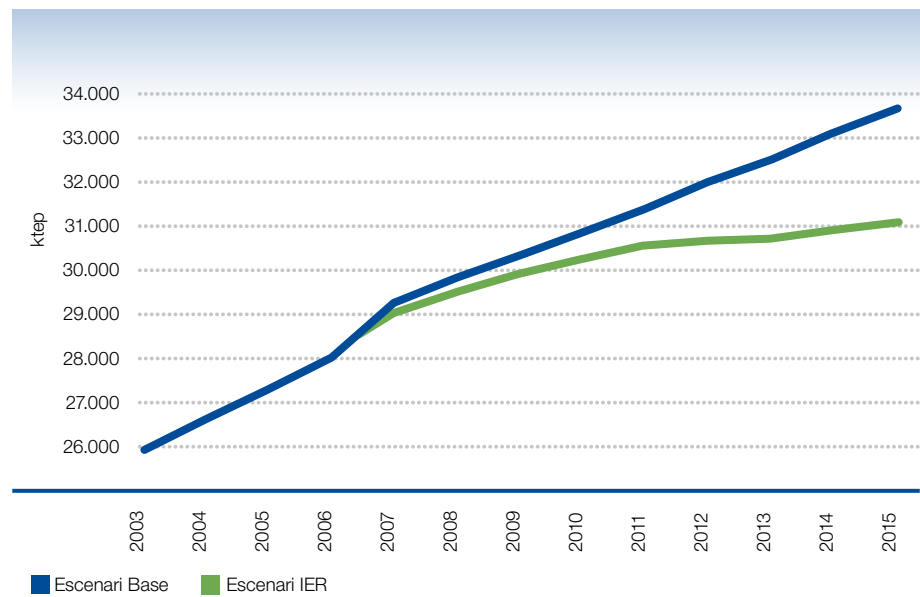
Biomassa forestal i agrícola	93,9	127,3	136,6	4,4%	1,4%	3,2%	0,4%	0,4%	0,4%
Residus renovables	147,7	146,8	146,8	-0,1%	0,0%	-0,1%	0,6%	0,5%	0,4%
Biogàs	22,7	117,4	120,1	26,4%	0,5%	14,9%	0,1%	0,4%	0,4%
Biocarburants	25,3	213,5	213,2	35,6%	0,0%	19,4%	0,1%	0,7%	0,6%
TOTAL	25.954,5	31.023,8	33.644,4	2,6%	1,6%	2,2%	100,0%	100,0%	100,0%

Taula 4.18.

Consum d'energia primària en l'Escenari IER

Font d'energia primària	Consum d'energia primària (ktep)			Taxes mitjanes de variació anual (%)			Percentatge sobre el total (%)		
	2003	2010	2015	2003-2010	2010-2015	2003-2015	2003	2010	2015
Carbó	168,6	199,6	14,0	2,4%	-41,3%	-18,7%	0,6%	0,7%	0,0%
Petroli	12.471,7	13.534,7	12.656,8	1,2%	-1,3%	0,1%	48,1%	44,6%	40,9%
Gas natural	5.676,0	8.408,5	9.006,3	5,8%	1,4%	3,9%	21,9%	27,7%	29,1%
Nuclear	6.419,8	6.369,2	6.369,2	-0,1%	0,0%	-0,1%	24,7%	21,0%	20,6%
Saldo intercanvis elèctrics	336,5	-318,7	-142,6	-	-	-	1,3%	-1,0%	-0,5%
Residus no renovables	56,1	76,6	108,1	4,6%	7,2%	5,6%	0,2%	0,3%	0,3%
Renovables	826	2.082,3	2.949,3	14,1%	7,2%	11,2%	3,2%	6,9%	9,5%
Solar	2,9	67,5	108,3	56,8%	9,9%	35,2%	0,0%	0,2%	0,3%
Eòlica	14,0	642,1	758,0	72,7%	3,4%	39,4%	0,1%	2,1%	2,4%
Hidràulica	519,4	484,8	528,0	-1,0%	1,7%	0,1%	2,0%	1,6%	1,7%
Biomassa forestal i agrícola	93,9	180,9	306,6	9,8%	11,1%	10,4%	0,4%	0,6%	1,0%
Residus renovables	147,7	166,7	198,8	1,7%	3,6%	2,5%	0,6%	0,5%	0,6%
Biogàs	22,7	162,6	205,6	32,5%	4,8%	20,1%	0,1%	0,5%	0,7%
Biocarburants	25,3	377,7	844,1	47,1%	17,5%	34,0%	0,1%	1,2%	2,7%
TOTAL	25.954,5	30.352,1	30.961,1	2,3%	0,4%	1,5%	100,0%	100,0%	100,0%

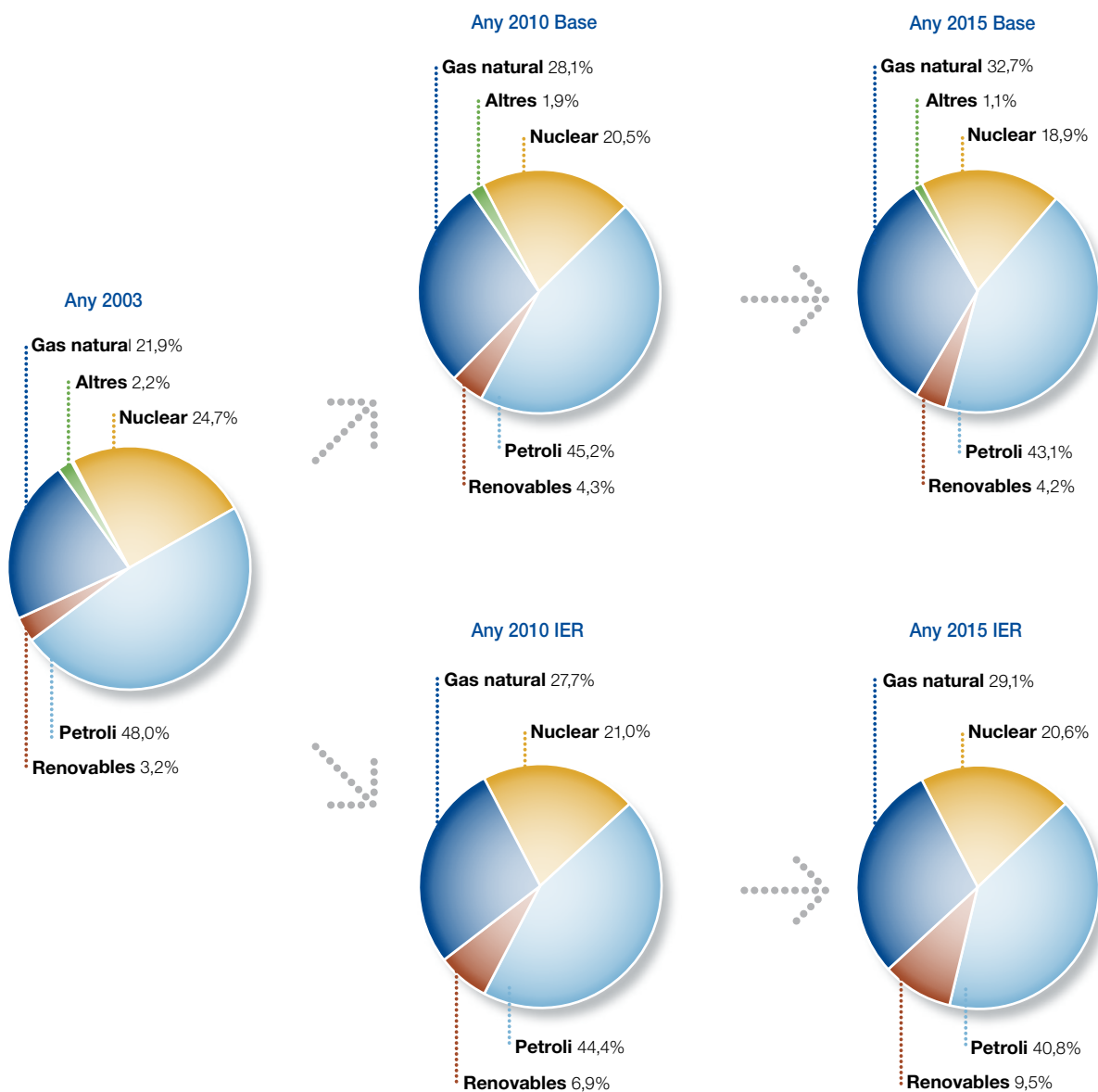
Figura 4.12.
Evolució del consum d'energia primària en els dos escenaris previstos



Finalment, cal destacar també l'increment del percentatge de participació del gas natural en el consum d'energia primària, a causa d'un ús en augment, tant en el consum final d'energia com en la generació d'electricitat. Així, el percentatge del gas natural en el consum d'energia primària passaria del 21,9%, l'any 2003, al 32,7%, en l'Escenari Base o al 29,1%, en l'Escenari IER, l'any 2015.

Figura 4.13.

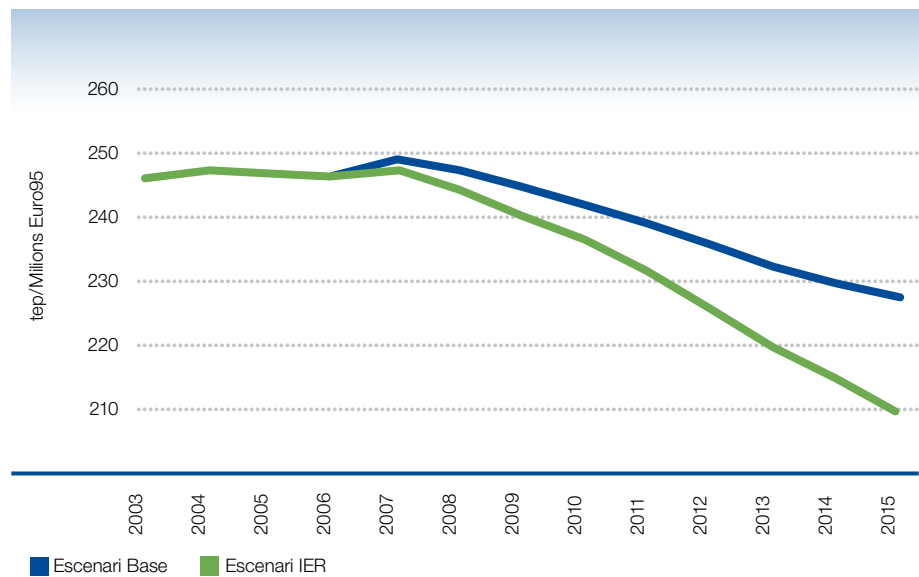
Percentatge de participació de cada font d'energia en el consum d'energia primària



L'evolució prevista del contingut energètic del PIB, també anomenat "intensitat energètica primària", és a dir, la relació entre el consum d'energia primària i el producte interior brut (PIB), apareix a la figura 4.14. Com es pot observar a la figura, l'evolució que segueix va lligada no només a l'evolució de la demanda final d'energia sinó també a l'ampliació i a la implantació de noves instal·lacions de transformació energètica i a l'ús de productes energètics per a finalitats no energètiques.

En els dos escenaris analitzats, i malgrat l'increment previst dels usos no energètics dels derivats del petroli a Catalunya, es preveu que l'evolució del contingut energètic del PIB a Catalunya sigui decreixent al llarg del període 2003-2015, amb una disminució moderada (7,4% en el conjunt del període) per a l'Escenari Base, i més notable (14,7%) per a l'Escenari IER.

Figura 4.14.
Evolució del contingut energètic del PIB en els dos escenaris analitzats



4.4.8. Producció d'energia primària i saldo importació-exportació

En l'anàlisi de previsió també s'ha analitzat la producció d'energia primària a Catalunya i el saldo importació-exportació, és a dir, la diferència entre la producció i el consum d'energia primària.

Pel que fa a la producció de carbó a Catalunya, tal com s'ha comentat anteriorment, es preveu que la producció de les mines catalanes disminueixi (mines situades al Berguedà i al Segrià) al llarg del període analitzat, pendent de les decisions que finalment es prenguin en el nou *Plan de la minería 2006-2012*, actualment en discussió.

Quant al petroli, s'han recollit les expectatives de producció, per als propers anys, dels jaciments actualment actius a Catalunya, que també inclouen la producció autòctona de gas natural. Així, es preveu que la producció de petroli a Catalunya vagi davallant any rere any fins a desaparèixer a finals de la dècada actual, si no entren en explotació jaciments nous, adjacents al camp Casablanca, que actualment es troba en exploració.

En el cas de l'energia nuclear i dels residus industrials no renovables, la producció coincideix lògicament amb el consum d'energia primària, mentre que per a les energies renovables hi ha un petit saldo importador, ja que es preveu que l'ETBE consumit a Catalunya procedeixi totalment de bioetanol produït fora del nostre país i que la producció de les plantes de

4.4. Resultats de la previsió

biodièsel ubicades a Catalunya l'any 2015 (162,9 ktep, segons l'Escenari Base i 432,9 ktep, segons l'Escenari IER) sigui inferior al consum de biodièsel previst.

Així, les taules 4.19 i 4.20 mostren la producció d'energia primària prevista a Catalunya en els dos escenaris, mentre que la taula 4.21 presenta els saldos importació-exportació d'energia.

Taula 4.19.

Producció d'energia primària en l'Escenari Base

Font d'energia primària	Producció d'energia primària (ktep)			Taxes mitjanes de variació anual (%)		
	2003	2010	2015	2003-2010	2010-2015	2003-2015
Carbó	75,3	65,7	26,9	-1,9%	-16,3%	-8,2%
Petroli	313,3	0,0	0,0	-100,0%	-	-100,0%
Gas natural	1,9	0,0	0,0	-100,0%	-	-100,0%
Nuclear	6.419,8	6.369,2	6.369,2	-0,1%	0,0%	-0,1%
Residus no renovables	56,1	76,6	108,1	4,6%	7,2%	5,6%
Renovables	806,1	1.230,4	1.323,1	6,2%	1,5%	4,5%
Solar	2,9	18,0	30,3	29,9%	10,9%	21,6%
Eòlica	14,0	220,8	282,9	47,6%	5,1%	28,4%
Hidràulica	519,4	482,3	493,3	-2,2%	0,5%	-0,4%
Biomassa forestal i agrícola	93,9	127,3	136,6	4,4%	1,4%	3,2%
Residus renovables	147,7	146,8	146,8	-0,1%	0,0%	-0,1%
Biogàs	22,7	117,4	120,1	26,4%	0,5%	14,9%
Biocarburants	5,4	162,9	162,9	62,7%	0,0%	32,8%
TOTAL	7.672,5	7.787,0	7.877,2	0,1%	0,2%	0,2%

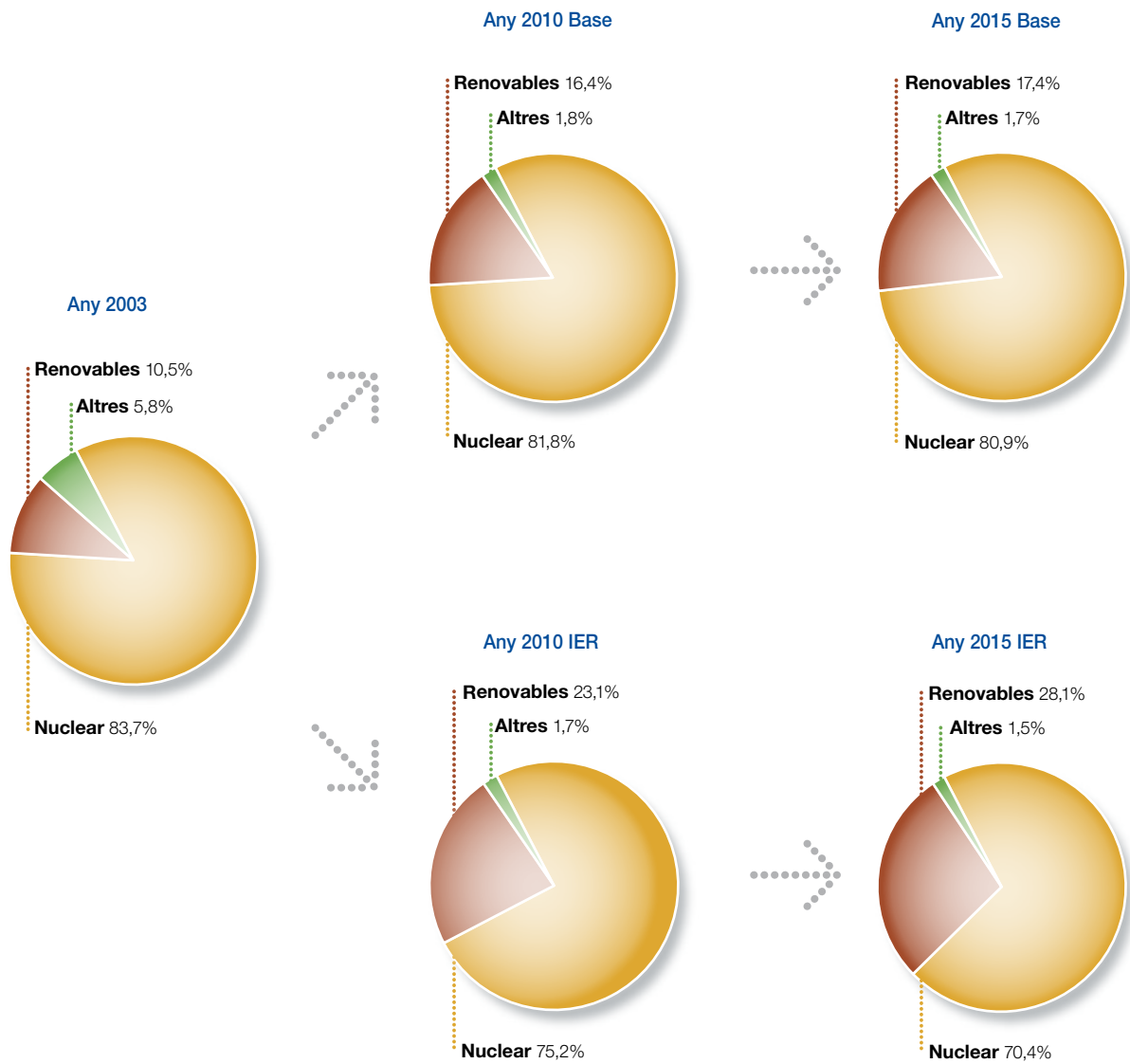
Taula 4.20.

Producció d'energia primària en l'Escenari IER

Font d'energia primària	Producció d'energia primària (ktep)			Taxes mitjanes de variació anual (%)		
	2003	2010	2015	2003-2010	2010-2015	2003-2015
Carbó	75,3	65,7	26,9	-1,9%	-16,3%	-8,2%
Petroli	313,3	0,0	0,0	-100,0%	-	-100,0%
Gas natural	1,9	0,0	0,0	-100,0%	-	-100,0%
Nuclear	6.419,8	6.369,2	6.369,2	-0,1%	0,0%	-0,1%
Residus no renovables	56,1	76,6	108,1	4,6%	7,2%	5,6%
Renovables	806,1	1.957,5	2.538,1	13,5%	5,3%	10,0%
Solar	2,9	67,5	108,3	56,8%	9,9%	35,2%
Eòlica	14,0	642,1	758,0	72,7%	3,4%	39,4%
Hidràulica	519,4	484,8	528,0	-1,0%	1,7%	0,1%
Biomassa forestal i agrícola	93,9	180,9	306,6	9,8%	11,1%	10,4%
Residus renovables	147,7	166,7	198,8	1,7%	3,6%	2,5%
Biogàs	22,7	162,6	205,6	32,5%	4,8%	20,1%
Biocarburants	5,4	252,9	432,9	73,2%	11,3%	44,1%
TOTAL	7.672,5	8.469,0	9.042,4	1,4%	1,3%	1,4%

Figura 4.15.

Evolució de la producció d'energia primària en els dos escenaris analitzats



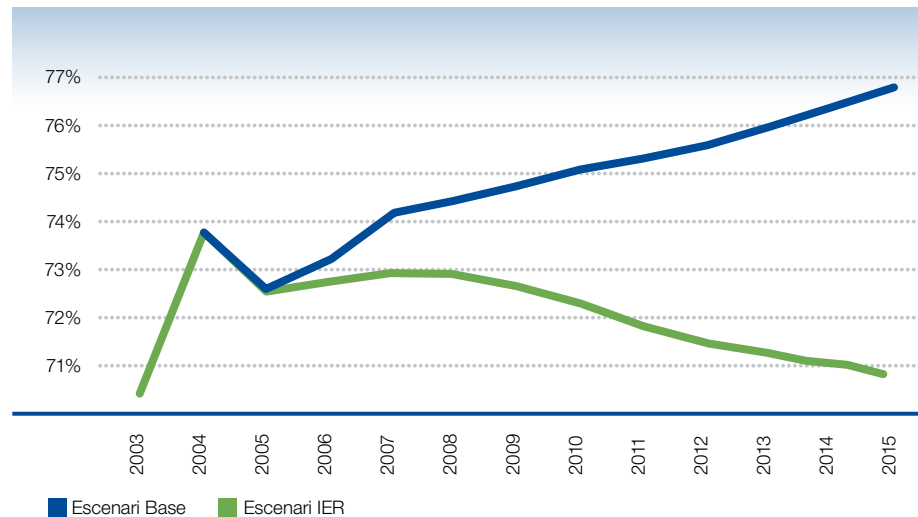
Taula 4.21.

Saldo importació-exportació en els dos escenaris de previsió
(signe positiu = importació, signe negatiu = exportació)

Font d'energia primària	Saldo importació-exportació (ktep)				
	2003	2010 Base	2015 Base	2010 IER	2015 IER
Carbó	93,3	134,8	-10,6	133,9	-13,0
Petrolí	12.158,4	14.034,1	14.467,3	13.534,7	12.656,8
Gas natural	5.674,1	8.705,0	11.007,5	8.408,5	9.006,3
Nuclear	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Saldo intercanvis elèctrics	336,5	312,4	252,6	-318,7	-142,6
Residus no renovables	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Renovables	19,9	50,6	50,3	124,8	411,2
Solar	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eòlica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hidràulica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomassa forestal i agrícola	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Residus renovables	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biogàs	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biocarburants	19,9	50,6	50,3	124,8	411,2
TOTAL	18.282,1	23.236,9	25.767,2	21.883,1	21.918,7

D'altra banda, la figura 4.16 mostra l'evolució prevista de la dependència energètica de l'exterior. Com s'observa en el gràfic, la tendència creix en l'Escenari Base, mentre que s'estabilitza en l'Escenari IER gràcies a l'aportació de la nova producció autòctona amb energies renovables que preveu aquest escenari.

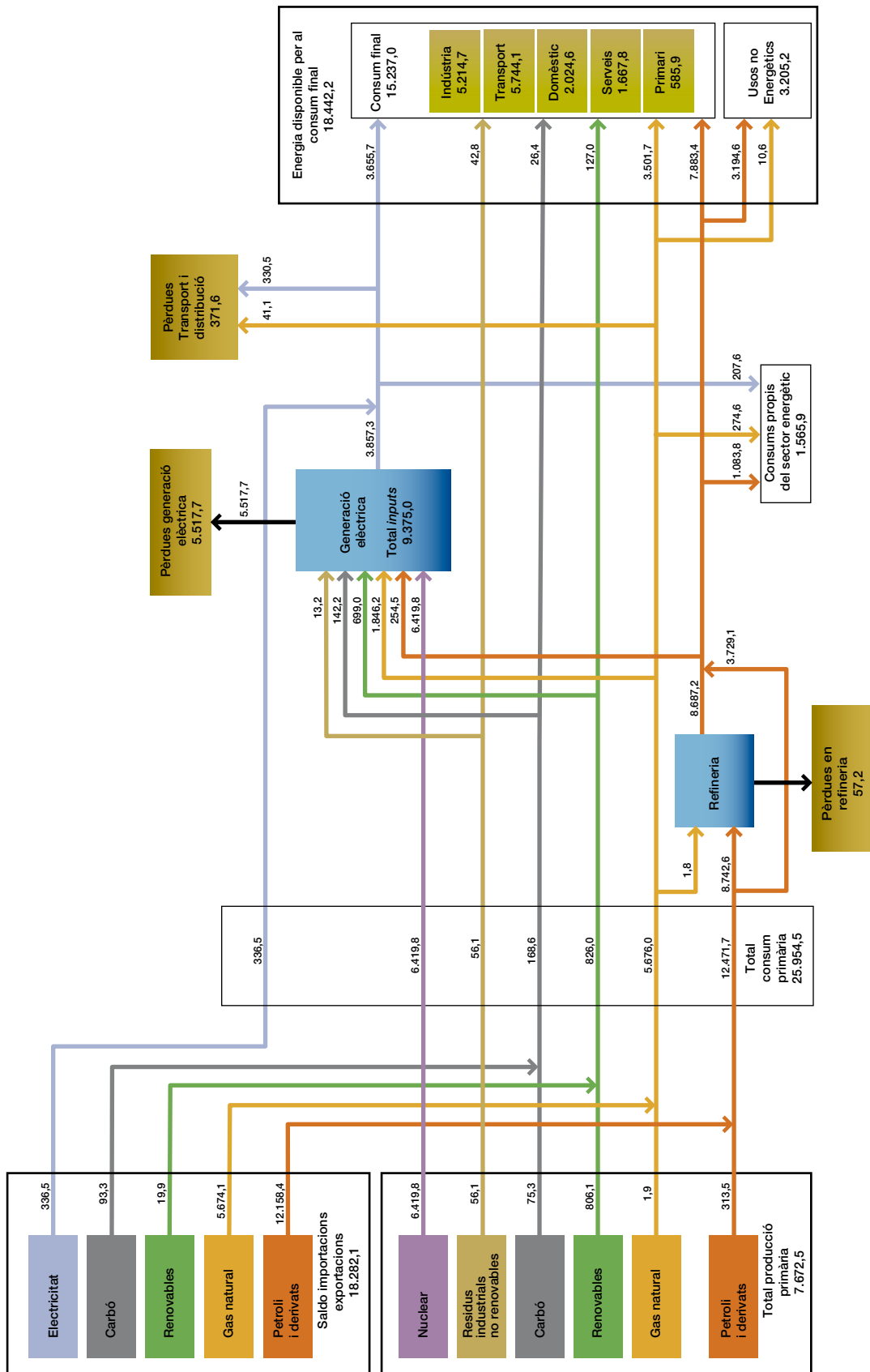
Figura 4.16.
Evolució de la dependència energètica de l'exterior en els dos escenaris analitzats



4.4.9. Diagrames de fluxos d'energia a Catalunya

A les figures 4.17, 4.18 i 4.19 es mostren de forma gràfica els fluxos d'energia a Catalunya per a cada font energètica de l'any 2003, de l'any 2015, segons l'Escenari Base i del mateix any 2015, segons l'Escenari IER.

Figura 4.17.
Diagrama de fluxos energètics de Catalunya de l'any 2003 (dades en ktep)



4.4. Resultats de la previsió

Figura 4.18.

Diagrama de fluxos energètics de Catalunya de l'any 2015 en l'Escenari Base (dades en ktep)

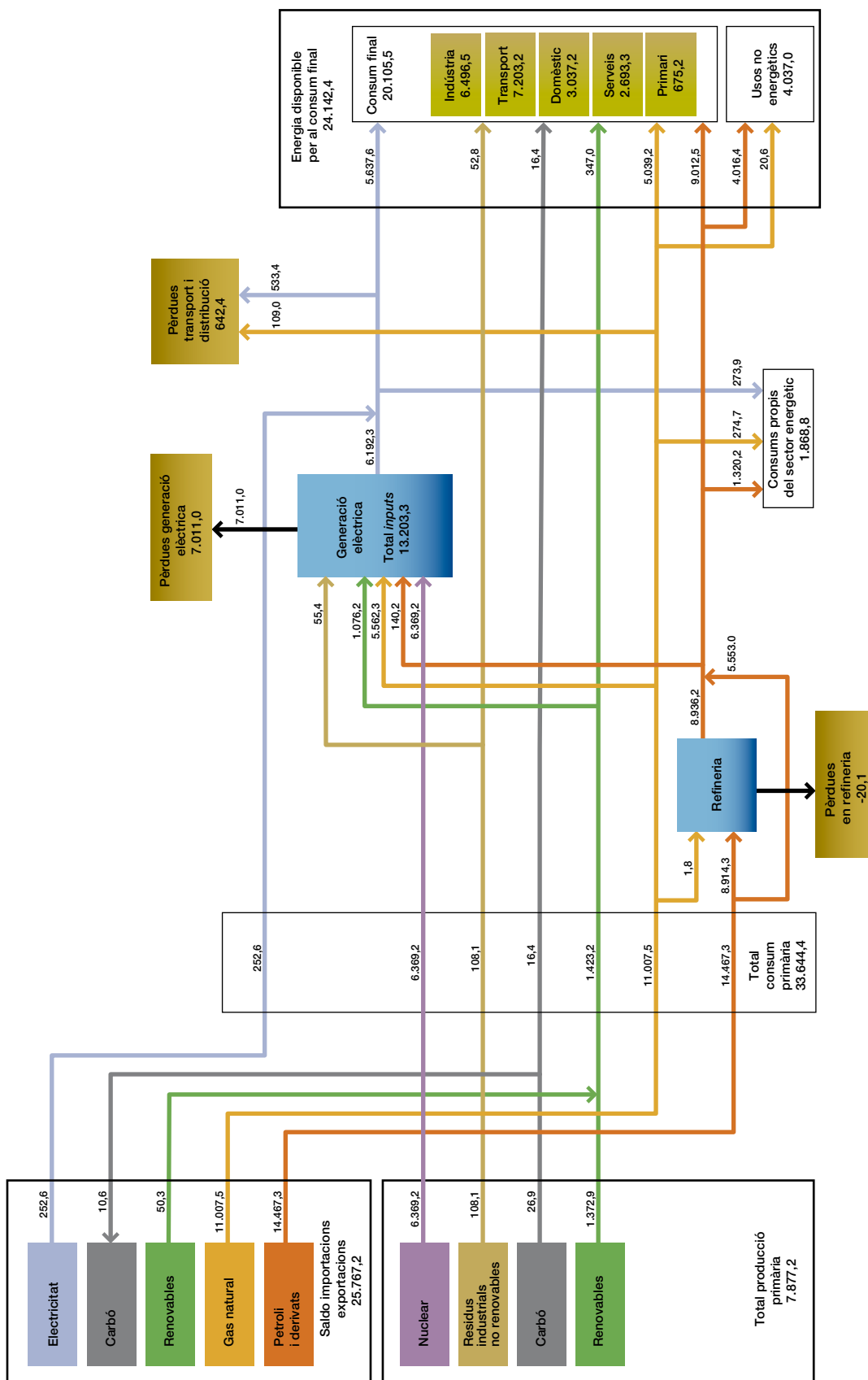
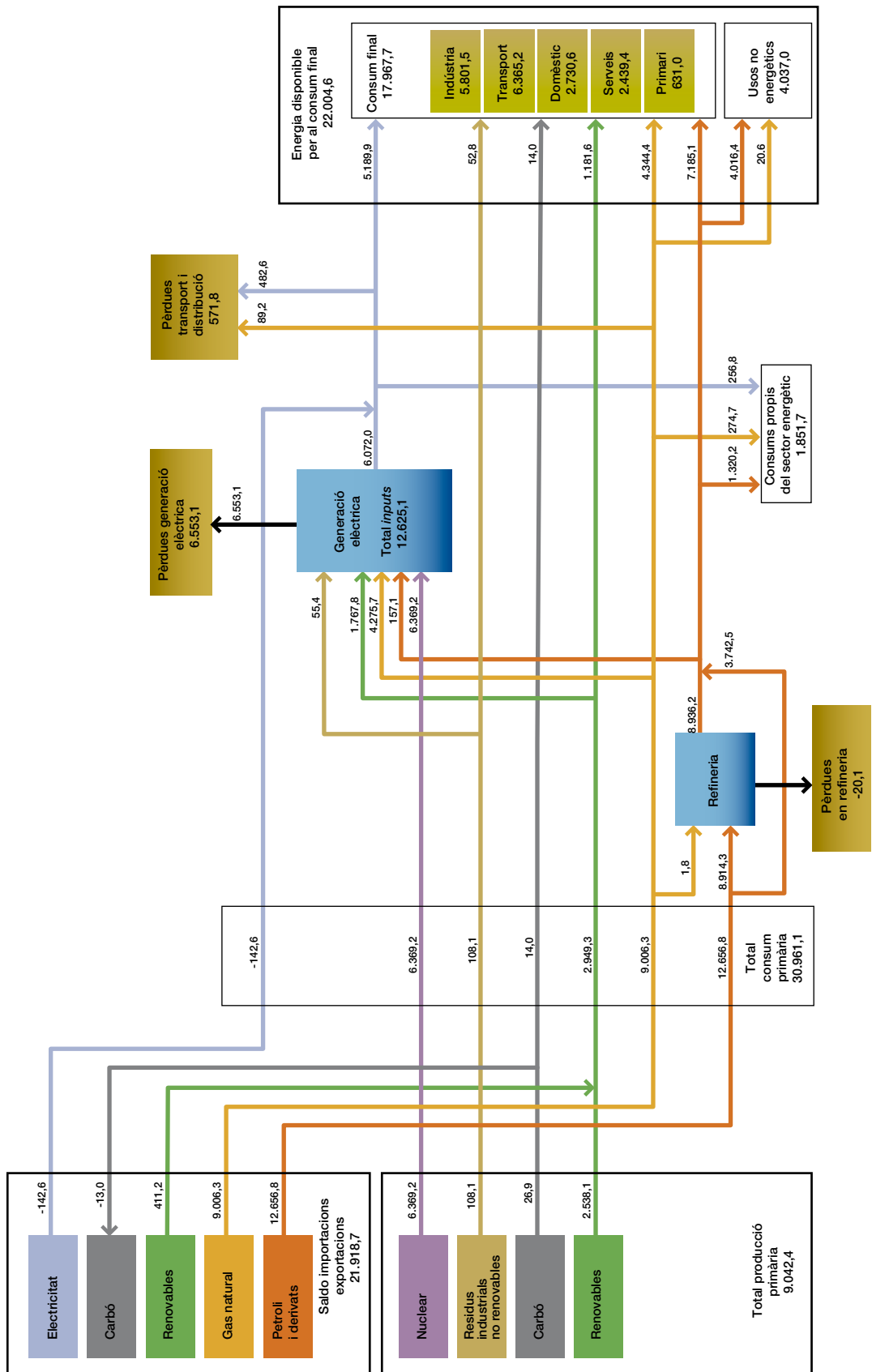


Figura 4.19.

Diagrama de fluxos energètics de Catalunya de l'any 2015 en l'Escenari IER (dades en ktep)



4.4.10. Anàlisi d'emissions contaminants

Un altre dels aspectes analitzats dins els estudis de previsió el Pla de l'energia han estat les emissions contaminants lligades al cicle energètic. En aquest sentit, s'ha fet èmfasi especial en les emissions de CO₂, el principal gas causant de l'efecte hivernacle. Això es completarà amb l'anàlisi de les emissions dels altres gasos causants de l'efecte hivernacle, així com dels principals contaminants primaris associats al cicle energètic en el posterior desenvolupament de l'avaluació ambiental estratègica (AAE) del Pla.

La taula 4.22 i les figures 4.20 i 4.21 mostren l'evolució de les emissions de CO₂, principal gas causant de l'efecte hivernacle en els dos escenaris analitzats. En l'anàlisi duta a terme s'han seguit les recomanacions de l'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), l'organisme que ha establert els criteris per a elaborar els inventaris d'emissions de gasos que causen l'efecte hivernacle, particularment pel que fa a les aportacions netes o neutres per l'augment de la concentració d'aquests gasos en l'atmosfera terrestre. Igualment, s'han seguit els criteris particulars adoptats per l'administració ambiental espanyola per a desenvolupar l'inventari espanyol d'emissions de gasos d'efecte hivernacle en les seves comunicacions oficials a les Nacions Unides, en el marc del Conveni Marc de Nacions Unides sobre el canvi climàtic. D'aquesta manera, resulta més fàcil comparar els resultats obtinguts per a Catalunya amb els disponibles per a l'Estat espanyol.

Taula 4.22.
Evolució prevista de les emissions de CO₂

	Emissions de CO ₂ (milers de tones)				Taxes mitjanes de variació (%)					
	1990	2003	2010	2015	1990- 2003	1990- 2010	1990- 2015	2003- 2015	2003- 2010	2010- 2015
Escenari Base										
Producció d'electricitat	2.083	6.334	10.623	14.335	204,1%	410,0%	588,2%	126,3%	67,7%	34,9%
Consums propis del sector energètic*	3.003	3.657	4.261	4.261	21,8%	41,9%	41,9%	16,5%	16,5%	0,0%
Consum final	20.065	31.466	35.832	38.089	56,8%	78,6%	89,8%	21,1%	13,9%	6,3%
Indústria	7.213	9.898	10.546	11.221	37,2%	46,2%	55,6%	13,4%	6,6%	6,4%
Domèstic	1.738	2.951	3.713	3.987	69,8%	113,6%	129,4%	35,1%	25,8%	7,4%
Primari	1.186	1.670	1.800	1.895	40,8%	51,8%	59,8%	13,4%	7,8%	5,3%
Serveis	715	1.363	1.979	2.032	90,5%	176,7%	184,1%	49,1%	45,2%	2,7%
Transport	9.213	15.584	17.795	18.954	69,2%	93,2%	105,7%	21,6%	14,2%	6,5%
TOTAL Base	25.151	41.457	50.716	56.685	64,8%	101,7%	125,4%	36,7%	22,3%	11,8%
Escenari IER										
Producció d'electricitat	2.083	6.334	10.620	11.368	204,1%	409,9%	445,8%	79,5%	67,7%	7,0%
Consums propis del sector energètic*	3.003	3.657	4.261	4.261	21,8%	41,9%	41,9%	16,5%	16,5%	0,0%
Consum final	20.065	31.466	33.591	30.813	56,8%	67,4%	53,6%	-2,1%	6,8%	-8,3%
Indústria	7.213	9.898	9.988	9.702	37,2%	38,5%	34,5%	-2,0%	0,9%	-2,9%
Domèstic	1.738	2.951	3.373	3.327	69,8%	94,0%	91,4%	12,7%	14,3%	-1,4%
Primari	1.186	1.670	1.706	1.683	40,8%	43,8%	42,0%	0,8%	2,1%	-1,3%
Serveis	715	1.363	1.826	1.687	90,5%	155,2%	135,8%	23,8%	34,0%	-7,6%
Transport	9.213	15.584	16.699	14.414	69,2%	81,3%	56,5%	-7,5%	7,2%	-13,7%
TOTAL IER	25.151	41.457	48.472	46.442	64,8%	92,7%	84,7%	12,0%	16,9%	-4,2%

(*) Inclou emissions fugitives en torxes.

Figura 4.20.

Evolució prevista de les emissions de CO₂ degudes al cicle energètic

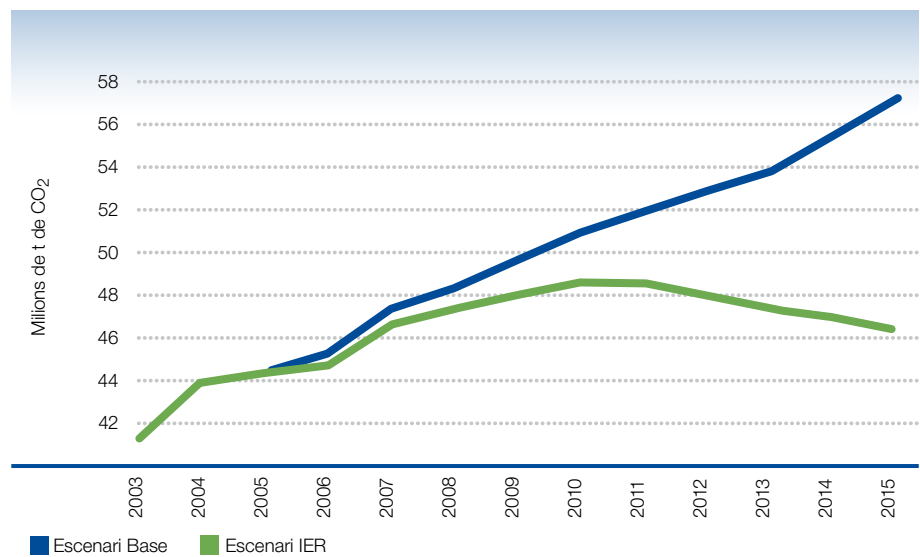
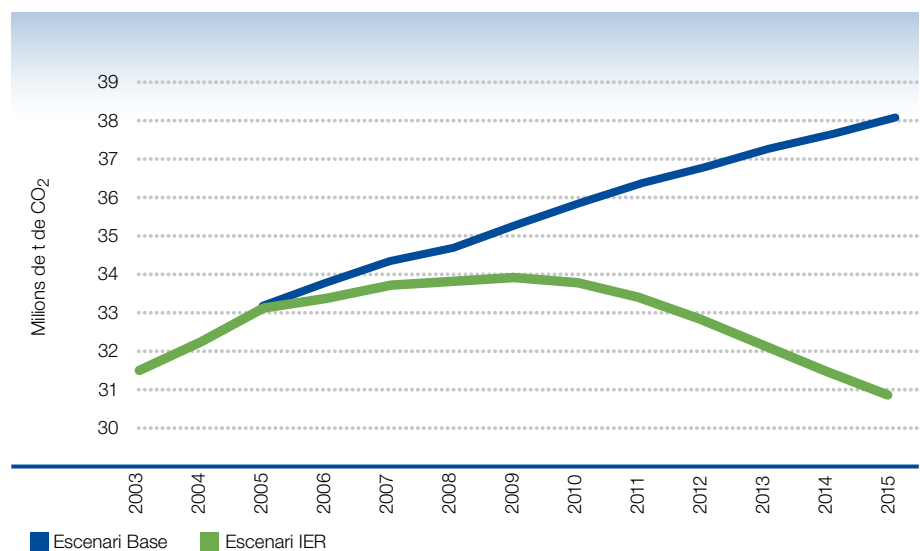


Figura 4.21.

Evolució prevista de les emissions de CO₂ degudes al consum final d'energia



Malgrat l'actual tendència creixent de les emissions de CO₂, segons l'Escenari IER s'estabilitzen en el període 2009-2015 gràcies a l'aplicació de totes les mesures d'estalvi i d'eficiència energètica i d'implantació d'energies renovables que proposen l'Estratègia d'eficiència energètica i el Pla d'energies renovables.

Aquest canvi de tendència encara és molt més acusat en el cas de les emissions de CO₂ causades pel consum final d'energia, ja que en el període 2010-2015 disminueixen un 8,3% amb reduccions que afecten a tots els sectors consumidors: indústria, transport, serveis, domèstic i primari. Si aquest comportament es mantingués fins l'any 2030, les emissions de CO₂ d'aquest any serien un 2,4% inferiors a les de l'any 1990.

També es constata la dificultat de contenir les emissions de CO₂ en la generació d'energia elèctrica, ateses les necessitats creixents d'energia elèctrica a la nostra societat, que cada vegada depèn més d'aquesta font energètica, amb consums emergents (aire condicionat, tecnologies de la informació i la comunicació, transport ferroviari...) i menys possibilitats de millorar l'eficiència energètica amb relació als combustibles. Malgrat tot, si es mantingués el ritme d'estalvi i d'eficiència energètica d'aquest Pla, es mantingués la proporció de les renovables i la cogeneració d'alta eficiència en la producció d'energia elèctrica, i la nova generació elèctrica convencional es continués fent amb cicles combinats de gas natural, les emissions de CO₂ l'any 2030 serien un 32,4% superiors a les de l'any 1990, però notablement inferiors (un 29%) a les previstes per a l'any 2015. Aquest fet palesa la dificultat de contenir les emissions en aquest sector.

Cal tenir present, també, el compromís espanyol amb el Protocol de Kyoto d'incrementar, com a màxim, un 15% les emissions de gasos que causen l'efecte hivernacle de l'any 2010, respecte les de l'any 1990, percentatge que pot augmentar fins a un 24%, si es tenen en compte l'absorció per embornals i els crèdits addicionals provinents de l'ús dels mecanismes flexibles que l'Estat preveu que s'apliquin segons l'actual *Plan nacional de asignación de derechos de emisión, 2005-2007*.

El fet d'aplicar les mesures que proposa l'Escenari IER d'aquest Pla de l'energia pel que fa a diversificació energètica, estalvi i eficiència energètica i potenciació de l'ús de les energies renovables, constitueix l'aportació de Catalunya al compliment del compromís de Kyoto per part de l'Estat espanyol en els termes que preveu el *Plan nacional de asignación de derechos de emisión, 2005-2007*.

En aquest escenari, les emissions de CO₂ a Catalunya l'any 2010, causades pel cicle energètic, suposaran el 18,7% de les emissions estatals (suposant que aquestes augmentin un 24%), valor que es troba en consonància amb el pes de l'economia catalana (en termes de producte interior brut) respecte al total de l'Estat.

Si bé els valors absoluts de les emissions de CO₂ s'ajusten al compliment del Protocol de Kyoto, si s'observen els increments percentualment previstos, semblaria que no es va en aquesta direcció.

El motiu bàsic d'aquesta diferència és la situació de partida diversa de les emissions provocades pel cicle energètic a Catalunya i a Espanya

en ambdós casos. Així, cal considerar que l'any 1990, l'estructura del parc de generació elèctrica català era molt diferent a la del conjunt de l'Estat (amb una elevada participació de l'energia nuclear i un pes molt inferior de la generació elèctrica amb carbó) i Catalunya ja comptava amb una diversificació energètica notable, amb una presència del gas natural també més gran.

Com a exemple significatiu, cal subratllar que, malgrat l'important pes del sector elèctric català en el conjunt de l'Estat, les emissions provocades per aquest sector l'any 1990 a Catalunya, representaven només el 3,2% del total espanyol, mentre que l'any 2010, es preveu que representin el 13,3% (si l'Estat espanyol compleix l'objectiu previst), cinc punts percentuals per sota del percentatge actual de consum d'energia elèctrica de Catalunya respecte al total espanyol.

Cal tenir present que la presa en consideració d'aquesta posició de partida diferent de Catalunya i d'Espanya l'any 1990, és similar a la realitzada per la Unió Europea en el repartiment entre els seus estats membres dels compromisos derivats dels acords de Kyoto (l'anomenat *burden sharing*), seguint el criteri de reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle on sigui més senzill i representi menys cost econòmic.

5. Pla d'energies renovables

5.1. Introducció	197
5.1.1. Les energies renovables: una opció estratègica de futur	197
5.1.2. Marc normatiu de les energies renovables i situació en l'àmbit europeu.....	199
5.1.3. Sistemes de suport a l'electricitat d'origen renovable a la Unió Europea	203
5.1.4. Resum dels resultats globals del Pla en l'àmbit de les energies renovables	208
5.2. Energia Solar	211
5.2.1. Introducció.....	211
5.2.2. Situació actual del mercat de l'energia solar a Catalunya i perspectives de futur.....	212
5.2.3. Barreres principals a l'aprofitament solar	214
5.2.4. Propostes d'actuacions en l'àmbit de l'energia solar	216
5.2.5. Objectius del Pla en l'àmbit de l'energia solar.....	217
5.2.6. Inversions associades al Pla.....	221
5.3. Energia de la Biomassa.....	221
5.3.1. Introducció i objectius globals.....	221
5.3.2. Biomassa agrícola i forestal.....	225
5.3.2.1. Situació actual	225
5.3.2.2. Barreres	226
5.3.2.3. Propostes d'actuacions	227
5.3.2.4. Objectius del Pla en l'àmbit de la biomassa agrícola i forestal	229
5.3.2.5. Inversions associades	230
5.3.3. Biogàs, fangs i residus ramaders	230
5.3.3.1. Situació actual	230
5.3.3.2. Barreres	230
5.3.3.3. Propostes d'actuacions	231
5.3.3.4. Objectius del Pla en l'àmbit del biogàs, fangs i residus ramaders	323
5.3.3.5. Inversions associades al Pla.....	233
5.3.4. Biocarburants	233
5.3.4.1. Situació actual	233
5.3.4.2. Barreres	233
5.3.4.3. Propostes d'actuacions	234
5.3.4.4. Objectius del Pla en l'àmbit dels biocarburants	235
5.3.4.5. Inversions associades al Pla.....	236
5.4. Energia eòlica.....	236
5.4.1. Introducció a l'aprofitament de l'energia eòlica a Catalunya.....	236
5.4.1.1. Evolució dels aprofitaments eòlics per a generar electricitat a Catalunya	236
5.4.2. Situació actual de la producció d'electricitat d'origen eòlic a Catalunya	238
5.4.2.1. El Mapa d'implantació de l'energia eòlica.....	239
5.4.2.2. El recurs eòlic a Catalunya	240
5.4.3. Barreres per a implantar l'energia eòlica a Catalunya.....	243
5.4.3.1. Manca de planificació	243
5.4.3.2. Manca d'infraestructura per a evacuar electricitat	243
5.4.3.3. Atomització dels promotors eòlics.....	244
5.4.3.4. Impacte ambiental	245
5.4.3.5. Acceptació social.....	246
5.4.3.6. Els costos d'inversió dels parcs eòlics.....	246

5.4.4. Propostes d'actuacions	247
5.4.5. Objectius del Pla en l'àmbit de l'energia eòlica.....	248
5.4.6. Inversions associades al Pla.....	250
5.5. Energia hidroelèctrica	250
5.5.1. Introducció.....	250
5.5.2. Situació actual del sector a Catalunya.....	250
5.5.2.1. Evolució del sector en els darrers anys.....	251
5.5.3. Barreres per a implantar l'energia hidràulica	252
5.5.4. Propostes d'actuacions del Pla en l'àmbit hidràulic	253
5.5.4.1. Estabilitat del marc retributiu de l'energia elèctrica generada	253
5.5.4.2. Aspectes ambientals i cabals ecològics	253
5.5.4.3. Electrificació rural.....	254
5.5.4.4. Interconnexió de centrals en funcionament aïllades de la xarxa elèctrica	254
5.5.4.5. Optimització dels aprofitaments hidroelèctrics existents	254
5.5.4.6. Impuls de nous aprofitaments	254
5.5.5. Objectius del Pla en l'àmbit hidroelèctric	255
5.5.6. Inversions associades al Pla.....	256
5.6. Altres fonts d'energia renovable: energia del mar i geotèrmica	257
5.6.1. Energia del mar.....	257
5.6.1.1. Introducció.....	257
5.6.1.2. Projectes pilot	259
5.6.1.3. Barreres i actuacions.....	259
5.6.2. Energia geotèrmica	260

5.1 Introducció

5.1.1. Les energies renovables: una opció estratègica de futur

El model de desenvolupament actual, basat en un consum cada vegada més intensiu de recursos naturals i d'energia no pot perdurar indefinidament, ja que aquests recursos provenen, en la major part, de fonts d'origen fòssil i, per tant, ha calgut que transcorreguessin milions d'anys abans no s'han format.

Malgrat la incertesa i les diferents opinions pel que fa a quan es produirà l'esgotament del petroli o a quan començaran a augmentar els preus com a resultat d'aquesta incertesa, cal preparar-se per afrontar aquesta situació i, si no és possible evitar-la, com a mínim aconseguir que els efectes sobre la societat catalana siguin els mínims possibles.

En el marc d'aquesta estratègia, que es va desenvolupant al llarg d'aquest Pla, l'aposta per les energies renovables té un caràcter estratègic de futur, per tres raons, fonamentalment: són netes; es restitueixen gratuïtament i poden ser part de la solució al problema energètic a llarg termini; i representen el recurs energètic autòcton més important de Catalunya.

Però no totes les energies renovables es troben en el mateix punt d'evolució. L'energia hidroelèctrica, per exemple, ja ha arribat a la maduresa tecnològica i ha assolit la major part del seu potencial a Catalunya. L'energia eòlica és la que actualment presenta més possibilitats, ja que es tracta d'una tecnologia en fase de desenvolupar el potencial que té, una vegada ha superat les fases de R+D. La solar tèrmica, els aprofitaments energètics de la biomassa agrícola i forestal i els biocombustibles també són tecnologies que estan gairebé preparades per a iniciar la seva penetració en el mercat.

Hi ha altres fonts energètiques com la solar, la geotèrmica, l'energia de les onades, etc. que, malgrat que per a algunes aplicacions, ja es troben en fase comercial, encara han de millorar les seves prestacions per poder assolir una presència al mercat que estigui més d'acord amb l'enorme potencial que tenen. Cal donar un suport decidit a aquestes tecnologies perquè es puguin anar introduint en el mercat.

El cas de la solar fotovoltaica, tot i ser una tecnologia que està en plena evolució tecnològica, en algunes aplicacions ja es troba en una fase

prou avançada d'aproximació al mercat, però encara necessita suport econòmic i financer per aconseguir ser viable. Malgrat això, tenint en compte el seu potencial i la importància que pot tenir aquesta font energètica en el futur, es considera imprescindible continuar donant suport al desenvolupament d'aquesta tecnologia i a la seva penetració en el mercat.

Les renovables que actualment es troben més lluny de poder penetrar en el mercat, són les que tenen més potencial. Cal avançar en el camí del foment d'aquestes energies de manera sincronitzada amb l'Estratègia d'estalvi i eficiència energètica ja que aquests àmbits són complementaris: cal impulsar les fonts energètiques renovables fins al seu potencial màxim però, a la vegada, reduir les necessitats energètiques de la societat catalana a uns valors que permetin que les energies renovables en siguin la component principal.

A més de la rellevància que poden tenir les energies renovables en l'aspecte energètic, com ara substituir fonts energètiques fòssils, l'ús de recursos autòctons o reduir les emissions associades al cicle energètic, el paper que poden tenir en altres aspectes socials i econòmics és tant o més important.

Les energies renovables mobilitzen un seguit d'empreses, investigadors, inversors, entitats financeres, etc. que constitueixen un veritable motor econòmic. Cal considerar el sector de les energies renovables com un sector econòmic important, amb un potencial enorme de creixement, que es fonamenta en l'aplicació de noves tecnologies i que té un gran potencial de generar llocs de treball. Aquesta és la veritable dimensió d'aquest sector.

Apostar, doncs, pel sector de les energies renovables és una qüestió estratègica per a Catalunya. Fer un esforç per aquests sectors incipients i aconseguir que Catalunya se situï en un dels llocs capdavanters a nivell internacional, és una prioritat per a millorar la competitivitat del nostre país.

Al llarg d'aquest capítol es presenten les estratègies i les accions genèriques que es tiraran endavant per aconseguir aquests objectius en l'àmbit de les energies renovables, que s'han d'entendre com un dels aspectes de la gestió de la transició cap a un nou model social i energètic. Aquest Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015 és, només, un dels primers passos.

5.1.2. Marc normatiu de les energies renovables i situació en l'àmbit europeu

En el global de la Unió Europea, el percentatge de participació de les energies renovables, l'any 2003, és del 5,5% (veure figura 2.8.). A Catalunya, el percentatge es troba per sota de la mitjana europea i és del 2,9% (dades corresponents a un any d'hidrolicitat mitjana).

En aquest sentit cal destacar que cada país disposa d'un potencial màxim en energies renovables i que aquest potencial es troba íntimament lligat a les característiques de cada territori (geografia, climatologia, grandària...) i als recursos naturals de què disposi. D'altra banda, el consum d'energia primària és un valor que es troba molt relacionat amb factors com el grau d'industrialització o la densitat de població.

Per tant, cal tenir en compte aquests dos factors a l'hora de valorar i comparar el percentatge de participació de les renovables en el balanç d'energia primària dels diferents països.

Catalunya té un elevat consum d'energia a causa, principalment, de la seva industrialització i de l'elevada densitat de població d'algunes zones, i uns recursos naturals relativament limitats. Aporta el 18,8% del PIB espanyol, el 15,8% de la població, però només té el 6,3% del territori. Això fa que sigui més difícil assolir un determinat percentatge de participació de les energies renovables que no pas en països com Finlàndia o Suècia, que tenen una densitat de població molt baixa i molts recursos naturals.

Un altre exemple similar és el cas d'Alemanya, que tot i tenir un gran nombre d'instal·lacions d'energies renovables en valor absolut, la seva participació en el balanç d'energia primària és reduïda (3%), ja que el consum energètic total és molt elevat (és un país amb més de 80 milions de persones, amb un nivell de vida elevat i amb una activitat industrial també elevada).

Marc normatiu a la Unió Europea

Els principals compromisos i directives establertes en el marc de la Unió Europea que directa o indirectament fomenten l'ús de les energies renovables són:

- El *Llibre blanc de les energies renovables a la Unió Europea (1997)* fixa com a objectiu assolir que l'any 2010, el 12% del consum d'energia primària a la Unió Europea sigui d'origen renovable. Tanmateix, s'especifica que els plans dels estats

membres seran coherents amb aquest objectiu, és a dir, els Estats hi hauran de contribuir amb un esforç proporcional per a complir l'objectiu global del 12%.

- En la Directiva 1996/92/CE sobre normes comunes del mercat interior de l'electricitat s'inclou la possibilitat d'establir incentius econòmics específics per a la producció elèctrica de les instal·lacions de cogeneració i d'energies renovables.
- La Directiva 2001/77/CE relativa a la promoció d'electricitat a partir de fonts d'energies renovables al mercat interior de l'electricitat estableix un objectiu per a l'any 2010, del 22,1% de l'electricitat bruta d'origen renovable per al conjunt de la Unió Europea. Per al cas concret de l'Estat espanyol, l'objectiu concret és del 29,4%.
- La Directiva 2003/87/CE per la qual s'estableix un règim per al comerç de drets d'emissió de gasos d'efecte hivernacle mitjançant la qual es limiten les emissions dels generadors fòssils i es crea un mercat on es poden adquirir i transmetre drets d'emissió de tones de CO₂ equivalents.
- La Directiva 2003/30/CE relativa a l'ús dels biocarburants o altres combustibles renovables en el transport imposa als estats membres establir un objectiu indicatiu nacional de quota de mercat per als biocarburants, amb relació a tota la gasolina i el gasoil comercialitzats en el transport. Com a valor de referència, la Directiva estableix una quota de mercat del 2% per a l'any 2005 i del 5,75% per a l'any 2010 (percentatges calculats sobre la base del contingut energètic dels carburants).
- En el llibre verd *cap a una estratègia europea de seguretat de l'abastament energètic (2000)*, en l'àmbit del transport, es fixa l'objectiu d'assolir que l'any 2020, el 20% del consum d'energia per a automoció provingui de combustibles alternatius (principalment biocarburants, gas natural i hidrogen).

Marc normatiu a l'Estat espanyol

A Espanya, la generació elèctrica, es desglossa en dos grans grups: el Règim ordinari i el Règim especial. El Règim especial acull els productors d'energia elèctrica (potències inferiors a 50 MW) a partir d'instal·lacions de cogeneració, d'energies renovables, de residus i de tractament de residus, mentre que el Règim ordinari s'associa a la resta de centrals productores, en general amb potències instal·lades superiors a 50 MW.

Aquest Règim especial es troba actualment regulat pel Reial decret 436/2004, de 12 de març, pel qual s'estableix la metodologia per a actualitzar i sistematitzar el règim jurídic i econòmic de l'activitat de producció d'energia elèctrica en Règim especial. Aquest Reial decret substitueix els antics reials decrets 2366/1994 i 2818/1998 sobre el Règim especial, encara que estableix règims transitoris per a les instal·lacions acollides a aquests darrers reials decrets.

Les principals característiques d'aquest Reial decret són:

- Agrupa totes les formes de producció elèctrica que aporten energia addicional i beneficis ambientals en comparació amb les centrals de generació convencionals. Aquestes instal·lacions es divideixen en 4 grups:
 - Grup A: cogeneració
 - Grup B: energies renovables
 - Grup C: residus
 - Grup D: tractament de residus
- Permet l'accés directe a la xarxa i la cessió, quan sigui possible, dels excedents elèctrics.
- S'estableix un règim econòmic que implica una remuneració addicional per a vendre l'electricitat que generin aquestes instal·lacions. Hi ha dues opcions per a percebre aquesta remuneració:
 - Mitjançant la venda a l'empresa distribuïdora segons una tarifa regulada que s'estableix com un percentatge de la tarifa mitjana de referència (equivalent a un preu mitjà de l'electricitat i que s'estableix al final de cada any). El percentatge varia en funció del tipus d'instal·lació.
 - Mitjançant la venda en el mercat lliure. En aquest cas, el preu de venda és el preu que resulti del mercat lliure més un incentiu i una prima que també es determinen com un percentatge de la tarifa mitjana de referència.

A la taula 5.1 es presenten els preus que resulten d'aplicar aquest règim econòmic per al grup B (energies renovables). Aquests preus s'han calculat tenint en compte la tarifa mitjana de referència establerta per a l'any 2005 (7,33 ct. €/kWh) i les mitjanes de l'any 2004 del preu marginal del mercat elèctric (2,794 ct. €/kWh) i de la garantia de potència (0,269

ct. €/kWh). S’ha comptat un complement per energia reactiva del 2% per a l’energia eòlica, del 3% per a l’energia solar i del 4% per a la resta d’energies renovables. També s’han tingut en compte els possibles costos per desviaments en la predicció de la producció elèctrica (obligatori per a instal·lacions de més de 10 MW de potència i per a totes les instal·lacions que optin per l’opció de la venda al mercat lliure).

Taula 5.1.

Preus resultants de l’aplicació del RD 436/2004 per al grup de les energies renovables

Grup	Subgrup 1	Subgrup 2	Període	Limit Potència	Preu final tarifa	Preu final mercat lliure
					ct. €/kWh	ct. €/kWh
B) Renovables	b1) Energia solar	b11) Solar fotovoltaica	25 primers anys	P ≤ 100kW	42,3697	
			25 primers anys	P > 100kW	22,1111	22,1420
		b12) Solar tèrmica	25 primers anys		22,1111	22,1420
	b2) Energia eòlica	b21) a terra	15 primers anys	P ≤ 5MW	7,1105	7,0413
			5 primers anys	P > 5MW	6,9105	7,0413
		b22) al mar	15 primers anys	P ≤ 5MW	7,1105	7,0413
			5 primers anys	P > 5MW	6,9105	7,0413
	b3) Energia geotèrmica / mareomotriu		20 primers anys	P ≤ 50MW	6,7906	6,8214
	b4) Hidràulica ≤ 10 MW		25 primers anys	P ≤ 10MW	6,8906	6,8214
	b5) Hidràulica ≥ 10 MW		15 primers anys	10MW < P ≤ 25MW	6,7906	6,8214
				25MW < P ≤ 50MW	6,0575	6,0884
	b6) Biomassa (cultius energètics i residus agrícoles i forestals)		20 primers anys		6,7906	6,8214
	b7) Biomassa (fangs, residus ramaders, biocombustibles i biogàs)		20 primers anys		6,7906	6,8214
	b8) Biomassa (residus d’indústries forestals i agroforestals)				6,0575	6,0884

5.1.3. Sistemes de suport a l'electricitat d'origen renovable a la Unió Europea

Tots els sistemes de suport a la generació d'electricitat d'origen renovable que hi ha a la Unió Europea comparteixen el mateix fonament: la necessitat d'establir mecanismes econòmics que permetin compensar les distorsions que es produeixen al mercat elèctric, en detriment de les energies netes. En aquest sentit, cal recordar que els preus de l'electricitat generada amb fonts d'energia convencionals no reflecteixen totalment el cost real de generació, ja que s'externalitza una part dels seus costos ambientals i socials.

Els sistemes de suport a les energies renovables que s'han dut a terme a Europa i a la resta del món en els darrers anys es poden classificar segons dos criteris:

- Basats en la generació: la intervenció reguladora actua sobre el preu o sobre la quantitat de potència que es vol instal·lar o energia elèctrica a generar.
- Basats en la inversió: la intervenció reguladora actua en la fase inicial de la inversió o en la fase posterior de generació d'electricitat.

A més, els sistemes d'ajut poden actuar segons si es regula la quantitat o bé si es regula el preu.

A la taula següent es classifiquen els sistemes de suport actualment vigents a la Unió Europea a partir de la combinació d'aquests criteris:

Taula 5.2.

Tipologies de sistemes d'ajut a l'electricitat d'origen renovable a la UE

	Preus regulats	Quantitats regulades
Basats en la inversió	Subvenció a la inversió Desgravacions fiscals	Subhastes
Basats en la generació	Tarifes o primes mínimes (REFIT)	Quotes + certificats verds

Font: APPA

Els sistemes d'ajut vigents a cadascun dels estats membres de la UE-15 es presenten a la taula següent:

Taula 5.3.

Sistemes d'ajut a l'electricitat d'origen renovable a la UE-15

País	Sistema de suport
Àustria	REFIT
Bèlgica	Quota i certificats verds (per regions)
Dinamarca	REFIT
Finlàndia	REFIT + ajuts a la inversió + crèdits fiscals
França	REFIT + subhastes
Alemanya	REFIT
Grècia	REFIT + ajuts a la inversió + crèdits fiscals
Irlanda	Subhastes
Itàlia	Quota i certificats verds
Luxemburg	REFIT + ajuts a la inversió
Portugal	REFIT + ajuts a la inversió
Espanya	REFIT
Suècia	Quota i certificats verds des de l'1 de maig de 2003
Holanda	REFIT + exempció ecotaxa des de l'1 de juliol de 2003
Regne Unit	Quota i certificats verds

Font: APPA

Els dos sistemes més utilitzats com a sistemes principals de suport són el sistema de tarifes o primes mínimes (REFIT) i el sistema de quota i certificats verds.

El sistema de tarifes mínimes (REFIT)

El sistema més generalitzat a la Unió Europea és el de tarifes o primes mínimes o *Renewable Energy Feed-in Tariffs* (REFIT).

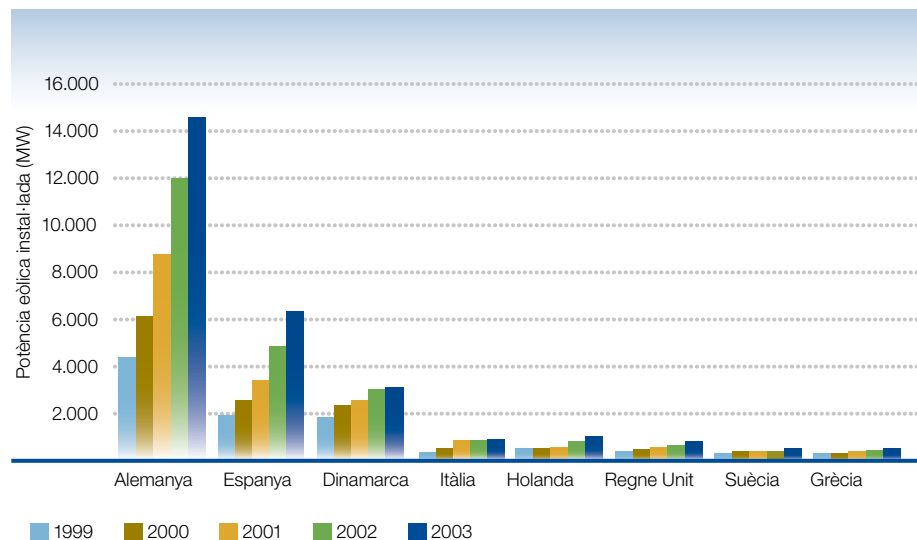
D'acord amb aquest sistema, els generadors d'electricitat d'origen renovable venen tota la seva producció a un preu fixat legalment (tarifa fixa total) o fixat parcialment (prima o incentiu fix que se suma al preu del kWh del mercat elèctric). Les quanties dels preus que es fixen així, s'adapten a les característiques de les diferents tecnologies d'energies renovables (eòlica, solar, minihidràulica, biomassa...). Generalment, els preus es garanteixen per a un període mínim de 10 anys.

En aquests sistemes, la quantitat d'energia generada a partir de fonts d'origen renovable dependrà, en principi, de la major o menor quantia de la tarifa o incentiu fixat.

S'ha demostrat que aquest sistema és molt eficaç per a promoure la generació elèctrica amb renovables (sempre que les tarifes assoleixin un nivell suficientment elevat), com ho demostra l'elevat creixement de la potència eòlica instal·lada a Dinamarca, a Alemanya i a Espanya, tres països que disposen de sistemes REFIT (vegeu la figura 5.1). Cal esmentar, però, que el fet de disposar d'un sistema REFIT amb tarifes suficientment elevades no és, en molts casos, l'únic element necessari per a implantar les energies renovables. Alguns països amb sistemes REFIT, com per exemple Grècia, no han tingut èxit en l'àmbit de l'energia eòlica per les barreres administratives i de connexió a la xarxa que tenen. Per tant, a més d'un bon sistema de suport, cal identificar, per a cada tipus d'energia renovable, les raons per les quals una tecnologia es desenvolupa o no a cada lloc.

Figura 5.1.

Evolució de la potència eòlica en els principals mercats de la UE



Font: APPA

El sistema de quota i de certificats verds

Aquest sistema es troba funcionant a quatre països de la UE-15: Regne Unit, Itàlia, Bèlgica i Suècia. Es caracteritza per la imposició legal als consumidors, distribuïdors o generadors d'electricitat de l'obligació que un determinat percentatge o quota de subministrament o producció d'electricitat provingui de fonts d'energies renovables.

En finalitzar un període determinat (normalment un any), els agents obligats per la quota hauran de demostrar que l'han complerta mitjançant el lliurament virtual a la corresponent Autoritat Reguladora Nacional d'una quantitat de certificats verds equivalents a la quota fixada. Un certificat verd equival habitualment a 1 MWh renovable.

Els certificats són atorgats inicialment de forma gratuïta per l'Autoritat Reguladora Nacional als generadors d'electricitat amb renovables d'acord amb la proporció següent: un certificat per cada MWh generat.

Els generadors disposen així de dues *commodities* diferents que venen al mercat: d'una banda, electricitat física i, de l'altra, certificats verds com atributs dels beneficis ambientals associats a cada unitat d'electricitat produïda amb renovables.

El preu del certificat verd dependrà del nivell de quota que es fixi legalment (a més quota, més demanda de certificats verds i, per tant, el preu serà més alt).

Els sistemes de quota i de certificats verds es troben actualment en una fase inicial i experimental de la seva implantació, per la qual cosa és massa aviat per a extreure conclusions definitives sobre si la capacitat que tenen de fomentar la introducció d'energies renovables és tan eficaç com la dels sistemes REFIT.

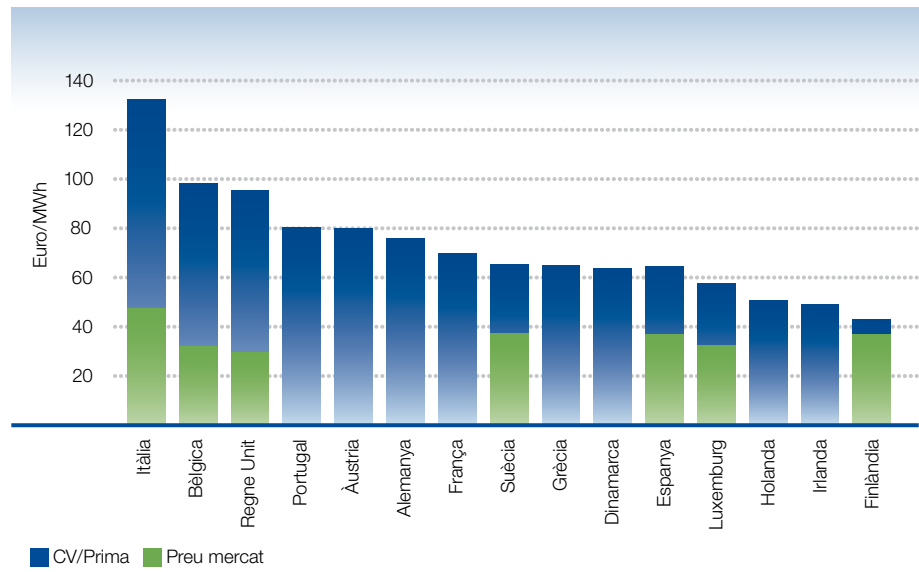
Comparativa de preus

En les tres figures següents es mostren els preus unitaris per MWh que s'estableixen per a fomentar l'energia eòlica, l'energia minihidràulica i l'energia de la biomassa en els diferents països de la UE-15.

5.1. Introducció

Figura 5.2.

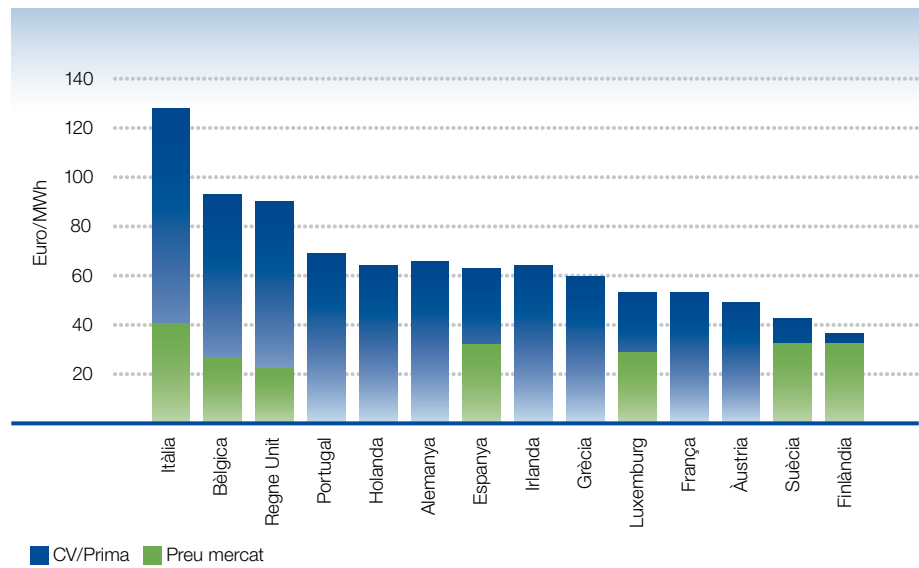
Retribució de l'energia eòlica en els països de la UE-15 per a l'any 2003



Font: APPA

Figura 5.3.

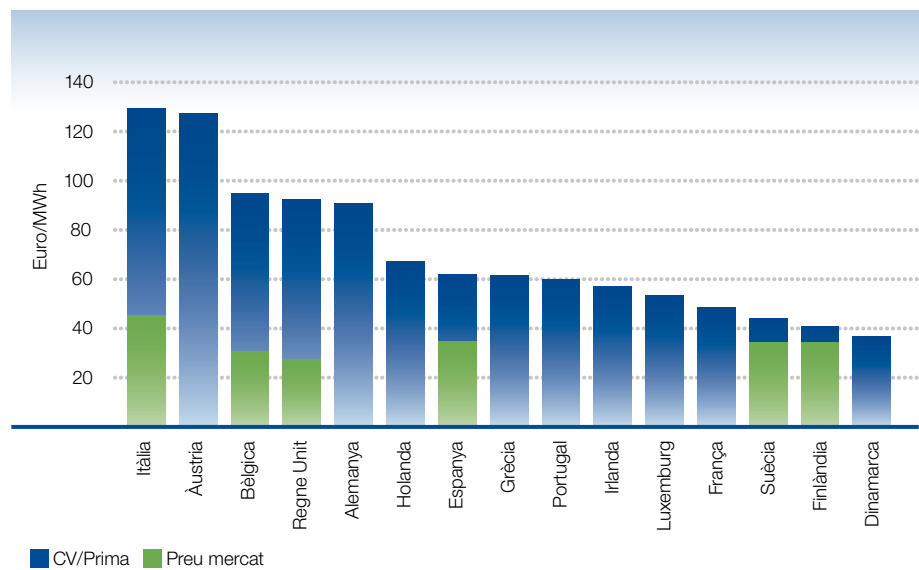
Retribució de l'energia minihidràulica en els països de la UE-15 per a l'any 2003



Font: APPA

Figura 5.4.

Retribució de l'energia de la biomassa en els països de la UE-15 per a l'any 2003



Font: APPA

A la vista d'aquests gràfics queda patent que els països amb sistemes d'ajuts basats en quota i certificats verds, normalment obtenen preus unitaris més elevats que els països amb sistemes REFIT, malgrat que un dels arguments utilitzats pels defensors d'aquests sistemes afirma que només el sistema de quota i certificats verds impulsa la competència entre generadors i que gràcies a això es redueixen els costos del sistema d'ajut.

La mitjana de preus de l'energia eòlica a la UE-15 és de 70,9 €/MWh, per a l'energia minihidràulica de 69,1 €/MWh i per a l'energia de la biomassa de 72,5 €/MWh. Els preus a Espanya es troben en tots tres casos per sota les mitjanes de la UE-15, però cal ressaltar que dins el grup de països amb sistemes d'ajut REFIT, es troba en un nivell de tarifes mitjà.

5.1.4. Resum dels resultats globals del Pla en l'àmbit de les energies renovables

La prospectiva energètica en l'horitzó del 2015 a Catalunya preveu dos escenaris: el Base i l'IER. L'Escenari Base contempla una situació on se segueixen les tendències actuals de creixement econòmic i de desenvolupament energètic i tecnològic. L'Escenari IER (Intensiu en Eficiència energètica i energies Renovables) preveu potenciar les tecnologies d'estalvi i d'eficiència energètica i l'ús de les energies renovables, portant a terme les actuacions que formula el Pla.

5.1. Introducció

En l'Escenari IER, es preveu un consum total d'energies renovables, l'any 2015, de 2.949 ktep, que suposarà un 9,5% del consum d'energia primària.

Si no es tingués en compte la part d'energia primària que posteriorment no té una utilització energètica (la part del petroli que després del refinat s'utilitza per a fabricar plàstics, per exemple) la participació de les energies renovables encara seria superior, del 3,3%, l'any 2003, passaria a l'11%, l'any 2015.

Taula 5.4.

Evolució del consum d'energies renovables, Escenari IER

	2003			2010			2015		
	Descripció	prod. (tep)	%	Descripció	prod. (tep)	%	Descripció	prod. (tep)	%
Eòlica	86,7 MW en funcionament	14.026	1,9	3.000 MW	642.086	30,9	3.500 MW	757.954	25,7
Solar fotovoltaica	2,2 MW instal·lats	168	0,0	50 MW	5.094	0,2	100 MW	10.213	0,3
Solar termo-elèctrica	0,0 MW instal·lats	0	0,0	50 MW	12.040	0,6	50 MW	12.040	0,4
Solar tèrmica	39.600 m ²	2.731	0,4	730.000 m ²	50.363	2,4	1.250.000 m ²	86.050	2,9
Hidroelèctrica	2.320,2 MW	430.047*	58,4	2.376,8 MW (55,6 MW nous en RE)	484.791	23,3	2.474,8 MW (153,7 MW nous en RE)	528.041	17,9
Biogàs	24,5 MW per a producció elèctrica + usos tèrmics	22.724	2,8	96,3 MW per a producció elèctrica + usos tèrmics	162.609	7,8	120,2 MW per a producció elèctrica + usos tèrmics	205.570	7,9
Biocombustibles	6 ktn de producció de biodièsel + 20 ktep de bioetanol (ETBE)	25.287	3,4	8% de la demanda de gasoil amb biodièsel + la producció bioetanol (ETBE) 6% en totes les gasolines	377.663	18,1	18% de la demanda de gasoil de biodièsel + bioetanol en barreja directa i ETBE a totes les gasolines	844.095	28,7
Biomassa llenyosa	Usos tèrmics directes + 0,5 MW per a la producció d'electricitat	93.906	12,7	Usos tèrmics directes s'incrementen en 19,2 ktep + 26 MW per la producció d'electricitat	180.912	8,7	Usos tèrmics s'incrementen en 50 ktep+ 63,7 MW per la producció d'electricitat	306.570	10,4

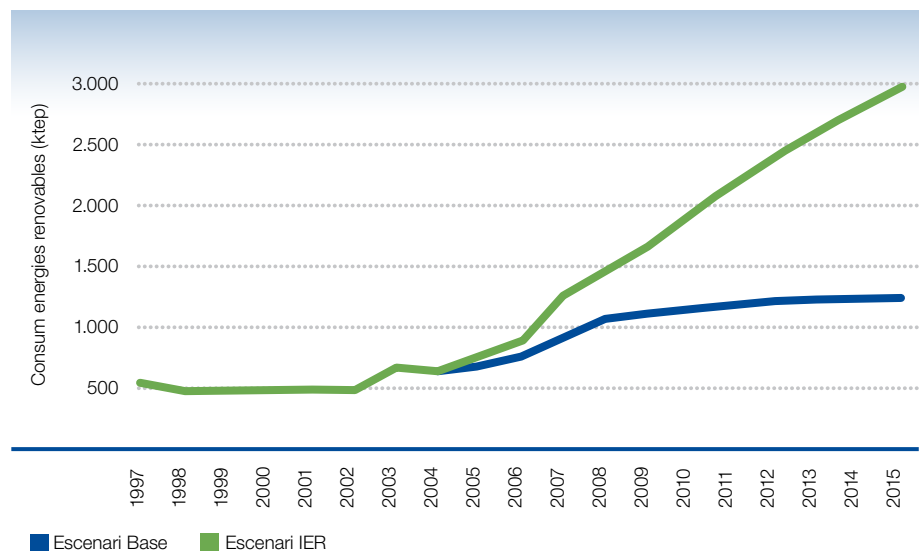
Residus renovables	45,2 MW en RSU	147.712	20,1	45,2 MW en RSU + 19,9 ktep de fangs de depuradora per a usos tèrmics	166.700	8,0	45,2 MW en RSU + 52 ktep de fangs de depuradora per a usos tèrmics	198.781	6,7
Total ER		736.601 tep			2.082.259 tep			2.949.313 tep	
Participació ER sobre energia primària		2,9%			6,9%			9,5%	
Participació ER sobre energia primària sense usos no energètics		3,3%			7,9%			11,0%	

* Dada de l'any 2003 corregida considerant una hidraulicitat mitjana per a facilitar la comparació. El consum real d'energia hidroelèctrica d'aquest any va ser de 519.429 tep.

El Pla d'energies renovables suposarà consumir addicionalment 2.213 ktep respecte l'any 2005, que representa multiplicar per quatre el consum de l'any 2003, comparant-ho amb les dades de l'any 2003, corregides amb hidraulicitat mitjana.

Figura 5.5.

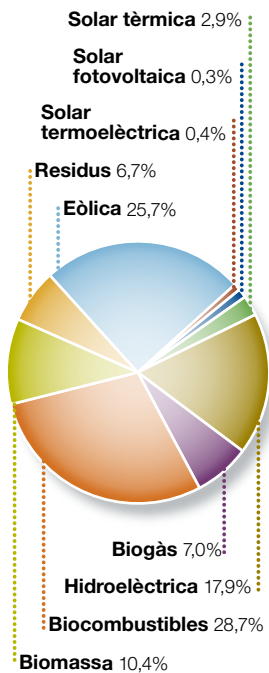
Evolució prevista del consum d'energies renovables en els dos escenaris



L'increment més important correspon a l'ús de biocombustibles i de l'energia eòlica, ja que representen un 37,0% i un 33,6%, respectivament, del creixement previst en el consum d'energies renovables en el període 2003-2015. Tal com mostra la figura 5.6., l'any 2015, els biocombustibles suposaran un 28,7% del consum d'energies renovables, mentre que l'eòlica hi contribuirà en un 25,7%

Figura 5.6.

Distribució del consum d'energies renovables l'any 2015, Escenari IER



La inversió econòmica que preveu l'Escenari IER en l'àmbit de les energies renovables és de 5.139,9 milions d'euros.

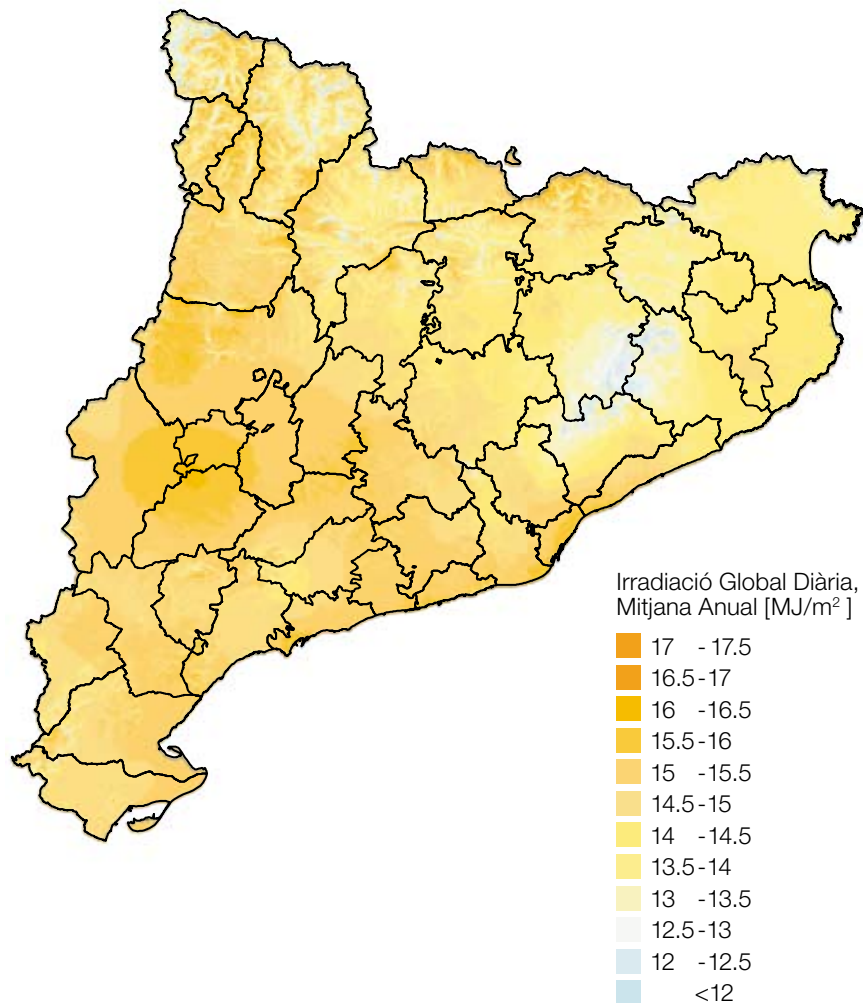
5.2 Energia solar

5.2.1. Introducció

L'energia solar representa un recurs energètic important a Catalunya. La radiació solar disponible a Catalunya és una de les més elevades d'Europa, amb mitjanes anuals d'irradiació diària al voltant dels 14,5 MJ/m².

Figura 5.7.

Mapa d'irradiació global diària, mitjana anual (MJ/m²)



Malgrat l'alt nivell de radiació incident a Catalunya, aquesta font d'energia neta i renovable es troba encara en un estat de subaprofitament. L'activitat del mercat de l'energia solar a Catalunya és encara poc significativa i se situa molt per sota d'altres països del centre i nord del continent europeu,

tot i que en els darrers anys hi ha hagut un avenç molt prometedor d'aquestes tecnologies.

En aquest context, la futura política energètica de Catalunya ha de preveure les mesures necessàries per donar un impuls decidit a aquesta tecnologia, amb l'objectiu d'assolir un grau de desenvolupament suficient per a garantir un mercat estable en el temps.

En aquest sentit, es considera prioritari impulsar i recolzar les iniciatives de recerca i de desenvolupament per a millorar la tecnologia, fer-la més eficient i disminuir la relació cost i producció d'energia. Reforçant aquesta línia de treball, s'obriran noves expectatives i possibilitats de mercat a la tecnologia solar.

5.2.2. Situació actual del mercat de l'energia solar a Catalunya i perspectives de futur

S'estima que, a finals de l'any 2004, a Catalunya hi havia una superfície instal·lada en servei de 62.000 m² de captadors tèrmics i una potència total d'instal·lacions fotovoltaïques de 3.539 kWp, dels quals 2.469 kWp eren instal·lacions connectades a la xarxa elèctrica i 1.070 kWp eren aplicacions aïllades.

Darrerament s'ha experimentat un gran creixement de l'energia solar tèrmica, en gran part gràcies al fenomen d'alta replicabilitat de les ordenances solars. Actualment, a Catalunya s'instal·len cada any, al voltant de 25.000 m² de captadors tèrmics.

Des de l'any 1999, en què es van aprovar les dues primeres ordenances a Barcelona i a Sant Joan Despí, molts altres municipis han seguit l'exemple. A finals de 2004, es va arribar a 29 ordenances en vigor a Catalunya, que cobreixen més d'un 50% de la població catalana. Aquest exemple també ha estat seguit per altres ciutats com Madrid o Sevilla i ha despertat molt interès arreu del món, on ja hi ha experiències semblants a Itàlia i a Austràlia.

Aquest gran ressò ha fer sorgir noves iniciatives més ambicioses com el *Código Técnico de la Edificación*, d'imminent aprovació, que farà obligatori que, en funció de la zona climàtica on es trobin, els edificis de nova construcció amb demanda d'aigua calenta sanitària, incorporin una instal·lació solar tèrmica per a cobrir part de les seves necessitats.

D'altra banda, la Generalitat de Catalunya està treballant en un decret que reguli l'adopció de criteris d'ecoeficiència en els edificis i que inclogui objectius més ambiciosos relacionats amb l'energia solar tèrmica.

Pel que fa a les instal·lacions solars fotovoltaïques, es poden distingir dues etapes ben diferenciades en la seva evolució. La primera, des de mitjan anys setanta fins l'any 2000, on fonamentalment s'han anat realitzant instal·lacions aïllades de la xarxa elèctrica en l'àmbit de l'electrificació rural. Durant la dècada dels noranta, l'evolució ha tingut més continuïtat i ha estat més significativa gràcies als programes institucionals d'electrificació rural i de demostració d'aquesta tecnologia. Posteriorment, a partir de l'any 2000, es produeix un salt important en la potència que s'instal·la anualment, ja que és significativa l'entrada en funcionament d'instal·lacions connectades a la xarxa elèctrica gràcies a l'aprovació d'una normativa favorable, tant pel que fa a la connexió d'aquests sistemes a la xarxa elèctrica com per les primes econòmiques que poden cobrar els usuaris per la producció generada.

L'energia solar fotovoltaica té grans perspectives de creixement arran de les nombroses iniciatives de construcció de granges solars que, dins el marc legislatiu actual, es troben en un moment favorable de desenvolupament.

El *Código Técnico de la Edificación* també preveu l'obligatorietat d'incorporar instal·lacions solars fotovoltaïques en els edificis de nova construcció dins l'àmbit del sector terciari. En aquest cas, la grandària de la instal·lació dependrà també de la zona climàtica on s'ubiqui l'edifici i de la superfície que tingui construïda.

La situació actual del mercat es caracteritza per un augment de l'activitat, tant pel que fa al nombre d'instal·lacions realitzades com al nombre d'empreses del sector. Les estimacions situen les vendes anuals en uns 25.000 m² de captadors solars tèrmics i uns 2.000 kWp de potència fotovoltaica.

Els estudis realitzats estimen el potencial màxim d'aprofitament de l'energia solar a Catalunya en 2,5 milions m² de captadors solars tèrmics i en 450 MWp de potència fotovoltaica, sense considerar cap restricció en les primes econòmiques als usuaris d'aquestes darreres instal·lacions. Aquestes xifres s'han valorat a partir de les anàlisis realitzades per cada tecnologia: solar tèrmica, solar fotovoltaica connectada a la xarxa elèctrica i solar fotovoltaica autònoma.

També s'ha de tenir en compte l'evolució dels aprofitaments solars termoelèctrics en el futur. Aquesta tecnologia ha evolucionat ràpidament en els darrers anys i el nou marc retributiu que fixa el RD 436/2004 fa que aquests aprofitaments siguin atractius des del punt de vista econòmic.

Hi ha diversos països, principalment els Estats Units d'Amèrica (amb una potència instal·lada de 354 MW), on s'han posat en marxa instal·lacions de demostració i de recerca d'aquesta tecnologia i l'Estat espanyol, gràcies a la Plataforma Solar d'Almeria i a la indústria solar que ha generat, és en aquests moments, un país capdavanter.

Catalunya té uns nivells de radiació inferiors als dels emplaçaments que actualment hi ha a l'Estat, però hi ha ubicacions en el nostre territori que s'apropen força als nivells de radiació necessaris. Cal preveure que en els propers anys es construeixi alguna central solar termoelèctrica a Catalunya. Aquesta instal·lació situaria Catalunya en una posició avançada en aquesta tecnologia i permetria que col·laborés en fer-la evolucionar mitjançant les universitats, els centres de recerca, els investigadors, els tecnòlegs, les empreses, etc. del país.

5.2.3. Barreres principals a l'aprofitament solar

Barreres de tipus divulgatiu i/o formatiu

En general, hi ha una manca d'informació important sobre les possibilitats de l'energia solar. La dimensió reduïda de les empreses del sector ha fet que no hi hagués una acció comercial, d'informació i de sensibilització decidida com a pas previ a l'oferta dels seus productes, la qual cosa ha representat que el mercat quedés restringit a les petites zones d'influència directa de les empreses instal·ladores.

Pel que fa als professionals de les instal·lacions convencionals, hi ha una forta demanda de formació en el camp de l'energia solar, tant la tèrmica com la fotovoltaica.

Barreres de tipus normatiu

Tot i els avenços dels darrers anys (normativa de connexió a la xarxa elèctrica, inclusió de l'energia solar tèrmica al *Reglamento de instalaciones técnicas en los edificios* (RITE)), encara hi ha una manca de normatives tècniques per a la realització d'instal·lacions solars.

Els planejaments urbanístics no solen contemplar l'aprofitament solar en l'edificació i quan ho fan, són restrictius pel que fa a les instal·lacions solars.

D'altra banda, el procediment per a homologar els captadors solars tèrmics és massa lent i això comporta problemes per a introduir desenvolupaments tecnològics nous al mercat.

Barreres de tipus econòmic

Des del punt de vista econòmic, la realització d'una instal·lació solar obliga a realitzar una important inversió inicial, que s'haurà de compensar amb l'estalvi econòmic aconseguït amb la reducció de la factura energètica durant els anys de funcionament de la instal·lació. El fet que les energies convencionals no internalitzin el cost ambiental de producció, transport i consum, fa que el balanç econòmic de l'energia solar no sigui gens atractiu i dificulta l'aparició de mecanismes de finançament privat.

Això és especialment significatiu en el cas de la solar fotovoltaica. Cal impulsar el desenvolupament tecnològic d'aquesta tecnologia amb l'objectiu de millorar-ne el rendiment energètic però, sobretot, per aconseguir reduir el cost de fabricació.

Barreres del mercat de silici

El mercat de les plaques solars fotovoltaïques compta amb nombrosos fabricants, que fan el muntatge de totes les peces que componen el panell o que compren directament el cilindre de silici, el tallen en oblees, les tracten, insereixen els contactes elèctrics i finalment fan el muntatge. Però al món hi ha molt pocs fabricants de polisilici, un silici d'una puresa del 99% que és la matèria primera per a fabricar les cèl·lules i que domina el mercat mundial. Aquest fet, combinat amb l'esclat de la demanda del sector fotovoltaic, l'emmagatzematge de silici que ha dut a terme la potent indústria electrònica (que fa servir la mateixa matèria primera), i la perspectiva d'un canvi de tecnologia en l'obtenció del silici (que afegeix incertesa a les inversions en noves plantes de fabricació), poden provocar una situació de manca de cobertura de la demanda de silici que porti a fer augmentar els preus i, fins i tot, a la impossibilitat de satisfer la demanda actual de creixement accelerat.

No obstant, aquesta serà la situació puntual dels primers anys i es preveu que el mercat s'estabilitzi i pugui evolucionar amb normalitat durant el període de vigència del Pla.

5.2.4. Propostes d'actuacions en l'àmbit de l'energia solar

A continuació es fa un resum de les mesures proposades per a desenvolupar el mercat solar a Catalunya i per a assolir els objectius fixats:

- 1 Impulsar i donar suport a les línies de recerca i de desenvolupament tecnològic en l'àmbit solar a Catalunya.
- 2 Disposicions legals específiques que n'afavoreixen la implantació:
 - Garantir que es mantingui el nivell de primes a la venda d'electricitat fotovoltaica a la xarxa elèctrica.
 - Crear una normativa que reguli la connexió a xarxa en mitja tensió i millorar la connexió en baixa tensió.
 - Fomentar la creació d'ordenances solars municipals i el recolzament que ofereix l'Institut Català d'Energia mitjançant el Centre de Suport d'Ordenances Solars (CSOS), procurant homogeneïtzar-les tècnicament.
 - Revisar el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) a fi d'aconseguir un tractament més adient de l'energia solar tèrmica i de la biomassa.
 - Participar i assessorar en el desenvolupament del *Código Técnico de la Edificación* (CTE).
 - Desenvolupar el Decret d'ecoeficiència en els edificis, augmentant l'exigència d'instal·lació d'aprofitaments solars que es fixi en el CTE i estenent-la al màxim possible pel territori de Catalunya.
- 3 Mesures de tipus divulgatiu per donar a conèixer millor les possibilitats de l'energia solar als ciutadans.
- 4 Utilitzar les línies d'ajuts públics per a realitzar instal·lacions d'aprofitament de l'energia solar.
- 5 Dissenyar un programa integral d'aprofitament solar a Catalunya amb accions concretes per a introduir l'energia solar en els diferents sectors d'activitat.
- 6 Professionalitzar el sector: establint un programa formatiu específic per a instal·ladors.

- 7 Mesures específiques per a l'electrificació autònoma (suport econòmic a la inversió a través de programes existents destinats a l'electrificació rural, com el Pla d'electrificació rural de Catalunya (PERC), reglamentació que garanteixi la qualitat del servei i la permanència de les instal·lacions).
- 8 Promoure la instal·lació de fabricants de plaques fotovoltaïques a Catalunya.
- 9 Introduir els aprofitaments solars de manera progressiva en els edificis públics mitjançant plecs de prescripcions d'obra nova o de rehabilitació significativa.

5.2.5. Objectius del Pla en l'àmbit de l'energia solar

Finalment, i d'acord amb les anàlisis realitzades, s'ha avaluat l'increment de la superfície solar tèrmica i de potència solar fotovoltaïca prevista fins l'any 2015 en els dos escenaris considerats en aquest Pla de l'energia (Base i IER), així com la seva producció energètica. En l'Escenari Base es considera que només es mantindran les tendències actuals del sector i, en l'Escenari IER es preveu que es duguin a terme les accions proposades en l'apartat anterior per a desenvolupar l'energia solar a Catalunya. En aquest sentit, els resultats de l'Escenari IER marquen els objectius del Pla d'energies renovables en l'àmbit solar.

Les previsions de creixement segons els resultats de l'Escenari Base per a l'energia solar tèrmica són arribar als 400.000 m² i 26,4 MWp d'energia solar fotovoltaïca instal·lats, l'any 2015. En l'Escenari IER, es preveu que l'energia solar tèrmica arribi als 1.250.000 m² de captadors i l'energia solar fotovoltaïca als 100 MWp instal·lats.

Energia solar tèrmica

Pel que fa a l'energia solar tèrmica, el sector domèstic és un dels principals receptors d'aquest tipus d'instal·lacions gràcies a les ordenances solars i la imminent aprovació del *Código Técnico de la Edificación* i del Decret d'ecoeficiència. En el període 2005-2015 es preveu que es construeixin prop de 500.000 habitatges de primera residència.

Aplicant aquests criteris d'obligatorietat sobre la nova construcció d'habitatges residencials, s'estima que l'any 2015, s'hagin instal·lat 850.000 m² de noves instal·lacions d'energia solar tèrmica. Principalment, gràcies a la implantació del *Código Técnico de la Edificación*, a les

ordenances solars vigents i a una exigència més gran del Decret d'ecoeficiència en edificis. També cal esperar que el ressò i la replicabilitat de les ordenances continuï en els propers anys, i que s'aprovin noves ordenances que contribuïran a incrementar la superfície solar tèrmica en el sector domèstic l'any 2015. A més es promouran aquestes instal·lacions en el parc d'habitatges actual.

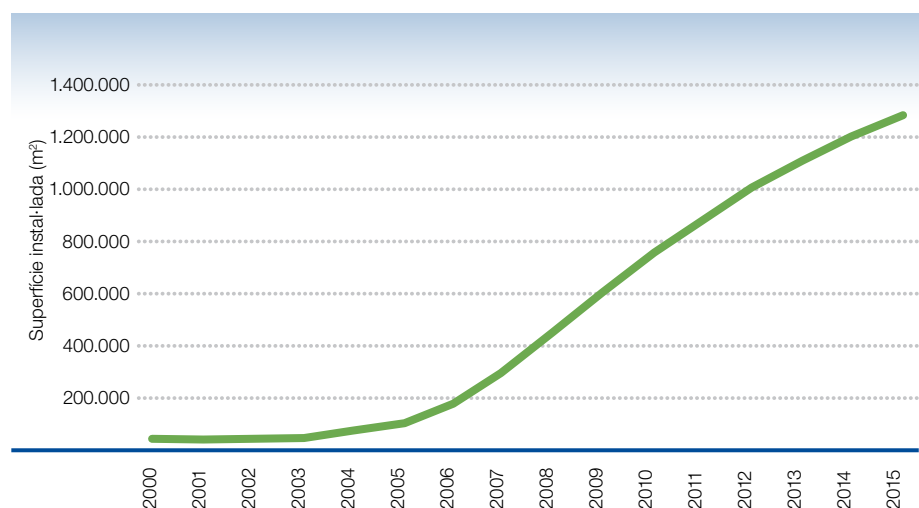
El sector terciari també representa una aportació important, sobretot pel que fa al consum d'aigua calenta sanitària en el sector hotelier, els centres sanitaris i els centres esportius. Per tant, es preveu que el sector aprofiti la seva potencialitat, aconseguint elevar el parc en 280.000 m² per a l'any 2015.

D'altra banda, davant del creixent desenvolupament de noves tecnologies com ara els captadors de buit, es preveu que el sector industrial comenci a incorporar aquesta font energètica. Tanmateix, els estrictes criteris econòmics d'aquest sector porten a preveure una feble penetració, de forma que l'any 2015 s'assoleixi una superfície al voltant dels 30.000 m².

Segons l'Escenari IER, aquestes previsions de creixement, en els sectors domèstic, terciari i industrial contribuïrien a fer augmentar la superfície instal·lada a Catalunya, des dels 90.000 m² que es preveu que hi hagi instal·lats a Catalunya a finals de l'any 2005, fins als 1.250.000 m² que preveu aquest Pla.

La figura següent mostra l'evolució de la superfície instal·lada d'energia solar tèrmica que preveu l'Escenari IER.

Figura 5.8.
Evolució de l'energia solar tèrmica segons l'Escenari IER



A Catalunya, no hi ha cap instal·lació d'energia solar termoelèctrica i ateses les condicions de la radiació a Catalunya, no es tracta d'una tecnologia sobre la qual es prevegi una gran implantació al nostre país durant el període de vigència del Pla. Tot i així, atès l'interès d'aquesta tecnologia, s'impulsarà la construcció d'alguna instal·lació de demostració de la tecnologia.

Així, es preveu que en l'horitzó de l'any 2015, a Catalunya hi hagi en funcionament una central termoelèctrica de 50 MW que permeti mostrar i fer evolucionar la tecnologia a Catalunya. La producció que es pot estimar per aquesta central és de 12 ktep/any.

Energia solar fotovoltaica

La bona acceptació d'aquesta tecnologia per part de la societat i el fet que s'hagi convertit en un element que contribueix a conscienciar sobre l'ús racional de l'energia i la utilització de les energies renovables en general, fa preveure que la implantació sigui important, especialment en edificis d'ús com ara:

- Sector docent.
- Sector turístic.
- Sector esportiu.
- Grans superfícies comercials i benzineres.
- Zones industrials.

Però, a més de la normativa i incentius que afavoreixen les instal·lacions en els edificis, les primes per la incorporació a la xarxa elèctrica de l'energia produïda també fan possible econòmicament les anomenades granges solars amb potències de l'ordre d'1 MWp.

Suposant que es mantingui el nivell de primes actual, s'espera un fort creixement dels parcs solars de forma que es preveu situar la potència instal·lada d'aquests sistemes fins a 47.000 kWp l'any 2015.

La segona aportació més important és la del sector terciari amb la previsió de 25.000 kWp nous instal·lats per a l'any 2015. El *Código Técnico de la Edificación* i el futur decret d'ecoeficiència obligaran aquest sector a instal·lar energia solar fotovoltaica en els edificis de nova construcció, on la grandària de la instal·lació variarà segons el tipus d'ús de l'edifici, la zona climàtica on s'ubiqui i els metres quadrats de construcció de l'edifici.

El segueix molt de prop el sector domèstic on, si bé no es veu obligat per cap ordenança ni pel *Código Técnico de la Edificación*, sí s'estima un increment de 13.000 MWp per a l'any 2015, gràcies a la creixent implicació de la societat i a la compensació econòmica amb primes per la venda d'electricitat fotovoltaica.

Tanmateix, els estrictes criteris econòmics del sector industrial fan preveure una penetració feble, de manera que l'any 2015 s'assoleixi una potència al voltant dels 10.000 kWp.

D'altra banda es preveu la consolidació dels sistemes fotovoltaics autònoms per a assegurar un servei energètic de qualitat en petits nuclis de població i habitatges aïllats distants de la xarxa elèctrica, tot contribuint al reequilibri territorial de Catalunya. Mitjançant aquestes instal·lacions fotovoltaiques s'espera proveir al voltant de 1.300 usuaris amb una potència total de 5 MWp.

L'objectiu de les aplicacions fotovoltaiques autònomes coincideix amb el potencial identificat, ja que es pressuposa que fins l'any 2015 es cobriria la demanda d'electrificació detectada que no es pot cobrir amb les actuacions previstes en electrificació rural convencional mitjançant línies elèctriques (Pla d'electrificació rural de Catalunya).

Les dues figures següents mostren l'evolució prevista de la potència instal·lada de l'energia solar fotovoltaica, connectada a xarxa i aïllada, segons els escenaris Base i IER, respectivament.

Figura 5.9.
Evolució de l'energia solar fotovoltaica segons l'Escenari Base

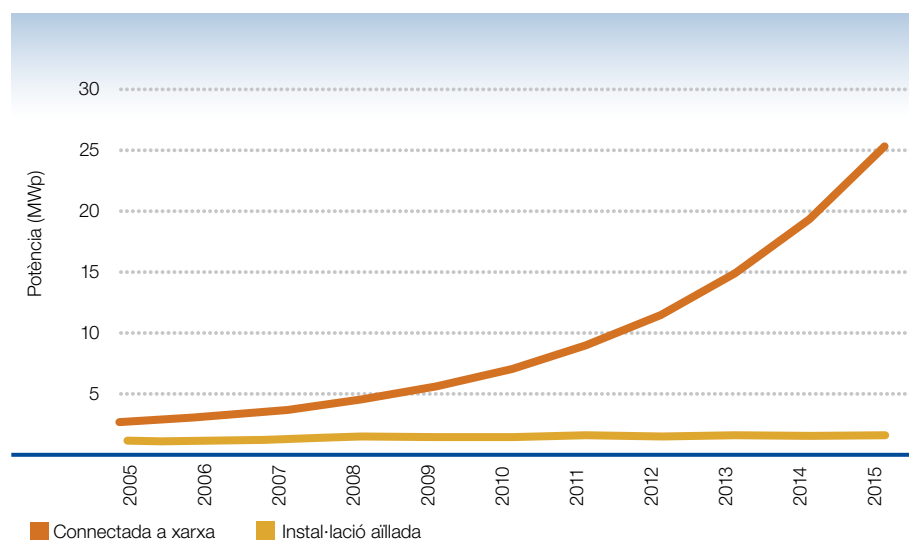
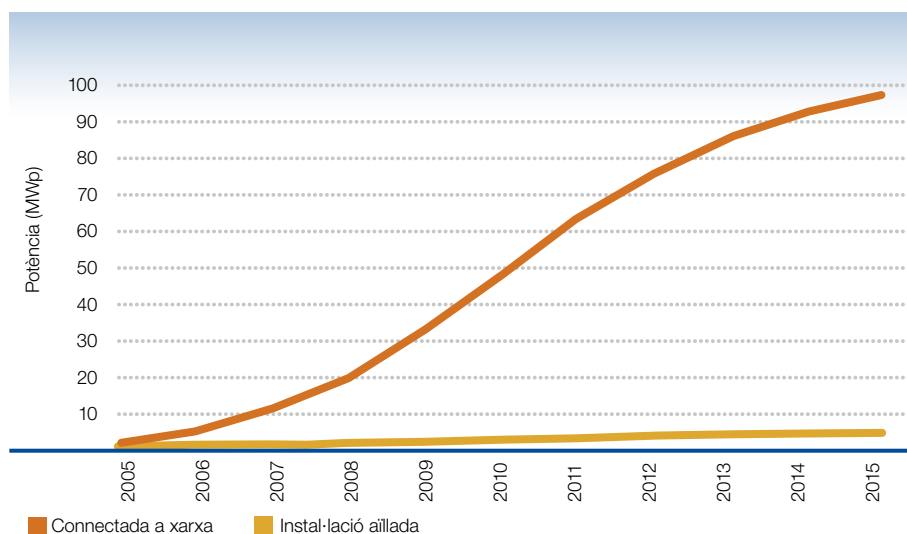


Figura 5.10.

Evolució de l'energia solar fotovoltaica segons l'Escenari IER



5.2.6. Inversions associades al Pla

En termes econòmics, la inversió necessària per assolir els objectius de 1.250.000 m² d'energia solar tèrmica i 100 MWp d'energia solar fotovoltaica i de la central solar termoelèctrica de 50 MW de l'Escenari IER, s'ha estimat en un total de 984 milions d'euros, preveient una tendència a la baixa important dels preus d'aquestes tecnologies.

5.3. Energia de la biomassa

5.3.1. Introducció i objectius globals

Consideracions generals sobre la biomassa

El terme biomassa, que s'anirà repetint sovint en aquest capítol, és refereix al conjunt de tota la matèria orgànica d'origen vegetal o animal, que inclou els materials que procedeixen de la transformació natural o artificial. Qualsevol tipus de biomassa prové de la reacció de la fotosíntesi vegetal, que sintetitza substàncies orgàniques a partir del CO₂ de l'aire i d'altres substàncies simples, aprofitant l'energia del sol.

Els diferents productes inclosos dins el terme genèric de biomassa poden ser de tipus forestal, agrícola, del sector ramader i agroalimentari, o bé biomassa del tipus residual:

- La biomassa d'origen forestal inclou tots els productes i residus que provenen dels treballs de manteniment i millora de les masses forestals, de les tallades de peus fusters per a

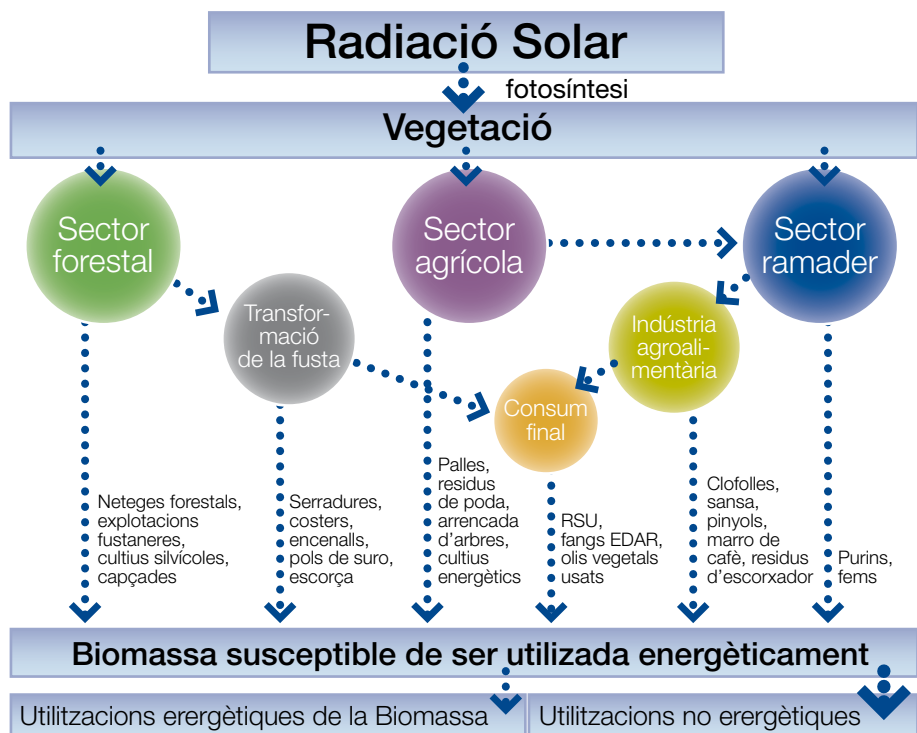
ús comercial i dels subproductes generats per les indústries de transformació de la fusta (serradures, escorces, estelles, encenalls, etc).

- La biomassa agrícola inclou els residus generats en activitats agrícoles i agroalimentàries que es poden utilitzar directament com a combustible o com a matèria primera per a obtenir altres combustibles com, per exemple, els biocarburants.
- En el sector ramader i agroalimentari es generen residus i subproductes orgànics que poden ser valorats energèticament per mitjà del procés de digestió anaeròbia, com per exemple els purins de porc, els fems, la gallinassa, els residus d'escorxador, els greixos animals, els residus de polpes de fruites, etc.
- La fracció orgànica dels residus sòlids urbans (RSU): els fangs generats a les estacions depuradores d'aigües residuals (EDAR) o els olis vegetals usats com aliments o per a fregir, es poden assimilar a la biomassa residual que prové d'un procés de transformació artificial.

A la figura 5.11. s'hi pot veure un esquema simplificat dels productes que tenen un potencial apreciable per a fer servir amb finalitats energètiques, segons els sectors i activitats d'origen.

Figura 5.11.

Esquema del circuit dels diferents productes considerats com a biomassa susceptible de ser aprofitada energèticament



Actualment, les tecnologies modernes permeten adaptar la biomassa als usos industrials, a la generació elèctrica, a la generació conjunta de calor i d'electricitat (cogeneració) o a satisfer les necessitats energètiques d'àmplies zones residencials, a més dels usos ja tradicionals del sector domèstic o d'activitats de caire artesanal. També es pot fer servir per a fabricar carbó vegetal, tot i que actualment, a Catalunya, sigui una activitat testimonial.

Situació actual de la biomassa a Catalunya

El consum total de biomassa a Catalunya l'any 2003 va ser de 289,6 ktep. Aquesta quantitat inclou el consum de biomassa d'origen forestal i agrícola, el consum de biocarburants d'origen vegetal, el consum de residus (incineració de RSU i altres residus orgànics), i el consum d'altres subproductes orgànics susceptibles de ser aprofitats energèticament mitjançant el procés de digestió anaeròbia amb producció de biogàs. Alguns d'aquests subproductes orgànics són els residus ramaders o d'indústries agroalimentàries, els fangs de les estacions depuradores d'aigües residuals (EDAR) o la fracció orgànica dels residus sòlids urbans (RSU).

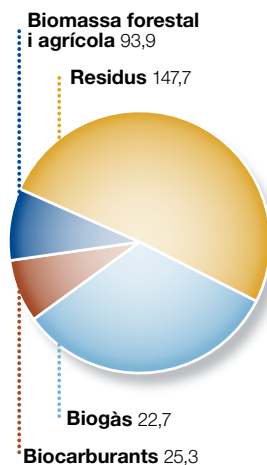
La figura 5.12 mostra la distribució d'aquests consums energètics segons l'àmbit de la biomassa.

Com es pot observar, la major part del consum energètic de biomassa correspon a la incineració de RSU amb 147,7 ktep. Una altra part important és la biomassa d'origen agrícola i forestal (93,9 ktep). Pel que fa al biogàs i als biocarburants, l'any 2003 encara tenien una aportació reduïda.

Objectius globals per a l'any 2015

Així, de forma conjunta, la previsió de l'aportació de la biomassa al consum d'energia primària de Catalunya per a l'any 2015 es mostra a les taules 5.5. i 5.6., per als dos escenaris prospectius Base i IER.

Figura 5.12.
Distribució del consum energètic de biomassa a Catalunya l'any 2003 (ktep per àmbits)



Taula 5.5.

Evolució del consum d'energia primària amb biomassa en l'Escenari Base, en ktep/any

Consum de Biomassa	2003	2010	2015	Variació 2003-2015	Variació 2003-2015 (%)
Biomassa forestal i agrícola	93,9	127,3	136,6	42,7	45,5%
Biogàs	22,7	117,4	120,1	97,4	429,1%
Residus renovables	147,7	146,8	146,8	-0,9	-0,6%
Biocarburants:	25,3	213,5	213,3	187,9	742,7%
-Biodièsel	5,4	193,8	193,8	188,4	3488,9%
-Bioetanol	19,9	19,7	19,4	-0,5	-2,5%
Total Biomassa	289,6	605,0	616,7	327,1	112,9%

Taula 5.6.

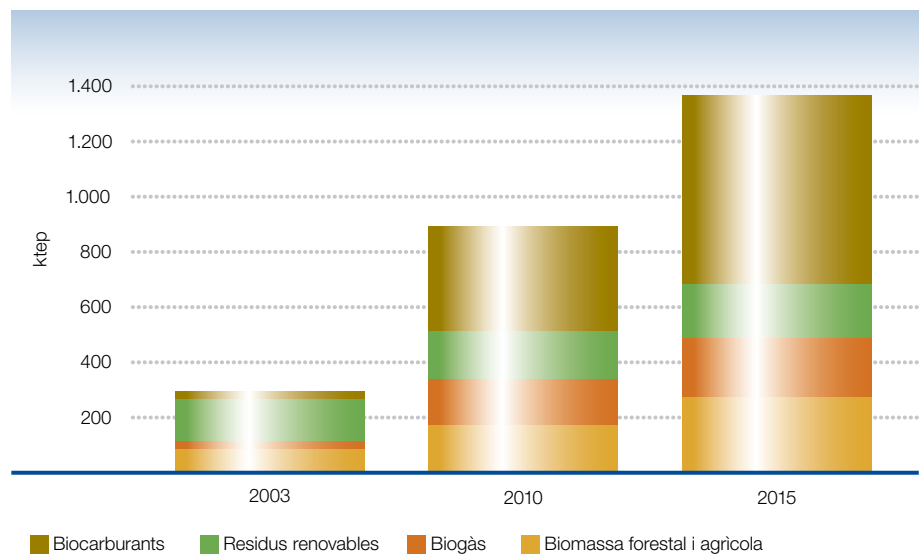
Evolució del consum d'energia primària amb biomassa en l'Escenari IER, en ktep/any

Consum de Biomassa	2003	2010	2015	Variació 2003-2015	Variació 2003-2015 (%)
Biomassa forestal i agrícola	93,9	180,9	278,6	184,7	196,7%
Biogàs	22,7	162,6	205,6	182,9	805,7%
Residus renovables	147,7	166,7	198,8	51,1	34,6%
Biocarburants:	25,3	377,7	844,1	818,8	3.236,4%
-Biodièsel	5,4	356,9	785,4	780,0	14.444,4%
-Bioetanol	19,9	20,8	58,7	38,8	195,0%
Total Biomassa	289,6	887,9	1.527,1	1.237,5	427,3%

Així, tal com reflecteix l'Escenari IER, en l'àmbit de la biomassa, el Pla d'energies renovables suposarà la producció addicional en el període 2003-2015 de 1.237,5 ktep, és a dir, un 427,3% d'increment respecte al consum de l'any 2003.

Figura 5.13.

Evolució del consum d'energia primària amb biomassa en l'Escenari IER



Les inversions associades a l'àmbit de la biomassa en el Pla d'energies renovables són de 669,6 milions d'euros de l'any 2005, segons l'Escenari IER.

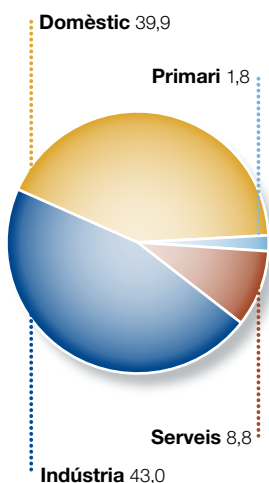
A continuació es desenvoluparà amb més detall la situació actual i els objectius en cadascun dels tres apartats en què s'ha subdividit l'àmbit de la biomassa; agrícola i forestal, biogàs i biocarburants.

5.3.2. Biomassa agrícola i forestal

5.3.2.1. Situació actual

Figura 5.14.

Distribució del consum energètic de biomassa forestal i agrícola a Catalunya l'any 2003 (ktep) per sectors



La major part del consum de biomassa agrícola i forestal correspon a consums directes per a produir calor. Aquests consums es concentren principalment en el sector domèstic (consum de llenyes per a calefacció) i en el sector industrial (habitualment indústries que utilitzen biomassa per a produir energia tèrmica i alimentar algun dels seus processos productius).

Els sectors primari (agrícola i ramader) i terciari (serveis) també són consumidors de biomassa llenyosa, però en quantitats més reduïdes. La figura 5.14. mostra la distribució del consum de biomassa forestal i agrícola a Catalunya, per sectors, l'any 2003.

El consum de biomassa agrícola i forestal per a generar energia elèctrica a Catalunya l'any 2003 se centrava exclusivament en una instal·lació de gasificació i de generació d'electricitat amb motors alternatius ubicada a Móra d'Ebre.

La instal·lació de Sant Pere de Torelló, en funcionament des de l'any 1992, va generar electricitat i calor fins l'any 1997. Actualment només subministra aigua calenta per a la calefacció del municipi, a l'espera de ser remodelada i ampliada.

5.3.2.2. Barreres

- Una de les barreres principals per a implantar centrals de valoració energètica de biomassa forestal és els elevats costos d'extracció i recollida d'aquesta biomassa, com a conseqüència, fonamentalment, de la poca mecanització de les explotacions forestals i de la manca de mà d'obra especialitzada. Aquests costos depenen bàsicament de les característiques geogràfiques de l'àrea forestal en qüestió, i en la majoria dels boscos de Catalunya, aquests costos es troben molt per sobre del llindar màxim de preu que pot assumir una central de valoració energètica per a garantir una mínima rendibilitat econòmica.
- La baixa intensitat dels aprofitaments forestals condiciona la viabilitat de l'ús de maquinària d'explotació més intensiva utilitzada a la resta d'Espanya i en altres països europeus, com les processadores, els autocarregadors o les empacadores de residus. Això provoca el desconeixement dels rendiments d'aquestes màquines en les condicions fisiogràfiques i de les masses arbòries que hi ha a Catalunya. Actualment, no es disposa de la maquinària adequada a la realitat dels boscos catalans que facilitin els treballs de les explotacions forestals i en redueixin els costos. S'estan duent a terme experiències pilot amb maquinària que es fa servir habitualment en altres països, però caldrà adaptar-la a les nostres necessitats.
- La complexa estructura de la propietat forestal a Catalunya, amb un elevat nombre de propietaris privats, la major part dels quals ho són de finques petites, dificulta l'associacionisme. La situació és diferent en altres països (Canadà, Finlàndia, Suècia, França i, a Espanya, a Astúries, Galícia i Cantàbria) on els propietaris forestals s'agrupen en cooperatives de boscos privats, que ofereixen als seus socis una estructura forta i dinàmica, amb l'objectiu de donar assessorament tècnic, gestió administrativa i millorar les condicions de venda dels productes forestals, posant cada any al mercat quantitats fixes d'aquest material.

- A Catalunya, gran part dels propietaris tenen l'activitat forestal com a ocupació secundària a la qual poder recórrer quan la seva activitat principal (majoritàriament agrícola) té dificultats per a generar una renda agrària adequada. Aquests factors provoquen sovint una explotació no adequada dels boscos catalans on prevalen els interessos econòmics sobre els silvícoles, la qual cosa repercuteix en una subexplotació dels boscos.
- Tot això dificulta que es pugui garantir el subministrament de biomassa forestal per a grans consumidors, com per exemple, una planta de generació elèctrica, tant pel que fa a la quantitat com a la qualitat.
- Els elevats costos d'inversió, funcionament i manteniment de les instal·lacions de valoració energètica de biomassa forestal i agrícola contribueixen a que, per a superar aquests costos fixos, calgui que els projectes assoleixin un volum mínim i requereixin una quantitat mínima de biomassa (que moltes vegades és difícil de trobar) a un preu adequat per a garantir la viabilitat de l'explotació.
- En el cas particular de la biomassa agrícola, els principals factors que la limiten són l'elevada dispersió i la producció estacional (com és el cas dels residus de podes o altres activitats agrícoles).
- Un altre factor que limita la utilització de la biomassa agrícola amb finalitats energètiques és l'existència d'altres usos no energètics d'alguns subproductes agrícoles, que caldrà fer compatibles amb futurs usos energètics.
- Finalment, una altra barrera important és la falta d'experiències reals a nivell industrial en instal·lacions de valoració energètica de la biomassa amb tecnologies més eficients i avançades com la gasificació i la piròlisi.

5.3.2.3. Propostes d'actuacions

- En l'àmbit de la biomassa llenyosa d'origen forestal, les propostes d'actuació se centraran en els aspectes que més poden contribuir a aconseguir la viabilitat de les explotacions forestals, que a més de contribuir a fer augmentar el pes de les energies renovables, ajuden a mantenir els boscos, fomenten l'activitat econòmica en àmbits agrícoles i forestals i frenen el despoblament d'algunes zones rurals i de muntanya.

- Un aspecte clau en la viabilitat dels aprofitaments forestals per a usos energètics és assegurar la qualitat i quantitat de subministrament als usuaris. Per aconseguir això, es proposa donar un fort impuls al cooperativisme dels propietaris forestals. Es fomentarà la creació d'associacions de propietaris forestals que gestionin de forma unificada quanties importants de fusta, amb l'objectiu de facilitar la interlocució i la negociació amb els compradors importants. Es fomentarà l'agrupament dels propietaris de boscos públics i/o privats en cooperatives que permetin assegurar un subministrament anual a les indústries del sector i enfortir el col·lectiu.
- La mecanització de les explotacions forestals també és un factor clau per a millorar-ne la viabilitat econòmica. Es proposa impulsar l'ús de maquinària forestal a Catalunya, fent operacions de demostració, col·laborant en l'adaptació del disseny d'aquesta maquinària a les condicions físiques dels boscos catalans i a les seves espècies.
- En els propers anys, l'evolució de tecnologies de valoració energètica de la biomassa llenyosa, ja sigui forestal i agrícola, més eficients i més respectuoses amb el medi ambient com són la gasificació i la piròlisi, pot obrir noves possibilitats a l'aprofitament de la biomassa i fer rendibles instal·lacions que amb la tecnologia convencional de combustió i de generació de vapor no ho serien. En aquest sentit, es farà seguiment dels projectes de R+D que incideixin en millorar les prestacions i els rendiments d'aquestes tecnologies menys evolucionades.
- En el període d'actuació del Pla, s'aposta per mantenir i dimensionar adequadament la retribució a la generació d'electricitat amb biomassa. L'existència d'aquestes primes és imprescindible per donar viabilitat econòmica a algunes explotacions forestals, que tenen un efecte molt positiu sobre la massa forestal des d'un punt de vista mediambiental. Aquestes primes aniran en relació amb els beneficis ambientals, de manera harmònica amb el suport que es donarà a la neteja dels boscos i al foment de les actuacions econòmiques en l'àmbit rural forestal.
- Un cop assegurada la continuïtat i l'increment de les primes, s'impulsarà un programa de construcció de centrals de generació elèctrica a partir de biomassa llenyosa (agrícola i forestal) i es promouran projectes de demostració i de

desenvolupament tecnològic de tecnologies d'aprofitament dels recursos de biomassa llenyosa com són la gasificació i la piròlisi.

- Una opció interessant per a la valoració energètica de la biomassa és la generació de calor per a usos tèrmics (aigua calenta, vapor, oli tèrmic...). Aquesta opció presenta l'avantatge d'oferir un rendiment energètic molt superior al de la generació elèctrica, però té l'inconvenient que cal que hi hagi una elevada demanda tèrmica per a fer rendible la instal·lació en l'escenari actual de preus dels combustibles fòssils. En aquest sentit, s'impulsarà la implantació d'instal·lacions de producció de calor amb biomassa (bé a través de sistemes individuals o bé amb sistemes centralitzats de xarxes de calor o *district heating*), especialment en els sectors més consumidors de calor com la indústria i el sector terciari. Tanmateix es promourà la implantació de sistemes de calefacció domèstics alimentats amb biomassa, especialment interessants a les zones fredes de Catalunya (com, per exemple, les comarques pirinenques).
- Per tal de crear un efecte demostratiu en aquest àmbit, s'impulsaran projectes d'instal·lacions de producció de calor amb biomassa en edificis públics.
- S'estudiarà la viabilitat per a la possible implantació de cultius energètics, altament mecanitzables, basats en espècies de creixement ràpid (pollanques, ailant).
- Es preveu la valoració de 50 ktep de biomassa llenyosa per a usos tèrmics en indústries fortament consumidores com cimiteres, ceràmiques, papereres, etc.

5.3.2.4. Objectius del Pla en l'àmbit de la biomassa agrícola i forestal

L'objectiu concret en biomassa llenyosa (forestal i agrícola) que es proposa per a l'any 2015 és de 278,6 ktep de consum d'energia primària en l'Escenari IER (vegeu taula 5.6.). Una part d'aquests consums corresponen a instal·lacions d'aprofitament tèrmic de la biomassa. La resta són instal·lacions de generació d'energia elèctrica que totalitzarien una potència elèctrica instal·lada de 63,7 MW.

5.3.2.5. Inversions associades

Les inversions globals associades a aquest objectiu en l'Escenari IER totalitzarien 134,0 milions d'euros.

5.3.3. Biogàs, fangs i residus ramaders

5.3.3.1. Situació actual

Pel que fa a les instal·lacions de producció de biogàs, el consum total d'energia primària de l'any 2003 va ser de 22,7 ktep, la major part dels quals corresponien a plantes de generació d'energia elèctrica. Es tracta principalment de plantes ubicades en abocadors, plantes de metanització de la fracció orgànica dels RSU (habitualment integrades en Ecoparcs), plantes d'aprofitament del biogàs generat pels fangs (EDAR) i una planta centralitzada de tractament de purins amb producció de biogàs.

5.3.3.2. Barreres

- De la mateixa forma que en el cas de la biomassa d'origen agrícola i forestal, la generació elèctrica amb biogàs té uns costos d'inversió, funcionament i manteniment força superiors als dels altres sistemes de generació d'electricitat, però contribueix de manera molt important a reduir l'impacte ambiental associat a les activitats intensives en producció de residus orgànics (ramaderia, escorxadors, tractament d'aigües residuals...).
- Una barrera important és la sensibilitat de l'obtenció de biogàs a la composició dels residus sotmesos a aquest procés. Barrejant substàncies de diferents orígens i composicions (purins de porc i greixos animals, per exemple) en les condicions adequades, es pot buscar el millor rendiment de la digestió pel que fa a produir biogàs (tecnologia que s'anomena codigestió). Els avenços tecnològics en digestors de biogàs, que assegurin una producció de biogàs més elevada poden contribuir de manera important a fer viable aquestes instal·lacions.
- En l'àmbit del sector ramader, els preus es troben fortament regulats, cosa que dificulta la repercussió de les inversions en millores mediambientals.
- Les dificultats en la gestió dels residus (especialment els purins de porc) que troben les explotacions ramaderes ubicades en zones amb una forta concentració de granges i en zones especialment sensibles a la contaminació de les aigües per nitrats, deriva, en molts casos, en una manca d'interès dels ramaders per la tecnologia de la digestió

anaeròbia atès que aquesta, per sí sola, no resol completament els seus problemes de gestió. Cal integrar la digestió anaeròbia amb altres processos, la qual cosa incrementa la complexitat de les instal·lacions.

- La manca de sistemes de gestió adequats de les dejeccions ramaderes (especialment els purins de porc) pot derivar en fer disminuir la producció global de biogàs (els purins frescos produeixen més biogàs que els purins envellits, emmagatzemats durant mesos a les fosses sota els animals).
- Els agricultors, en molts casos, utilitzen adobs químics com a fertilitzants en comptes de purí, bé per desconfiança en l'aplicació del purí, bé per comoditat, o bé perquè el purí fresc genera problemes de males olors. En aquest sentit, la implantació del procés de la digestió anaeròbia pot contribuir a millorar la confiança de l'agricultor vers el purí, ja que és una tecnologia que en millora les propietats fertilitzants i que redueix quasi totalment les males olors.

5.3.3.3. Propostes d'actuacions

- Es promourà la implantació de sistemes de digestió anaeròbia a les plantes centralitzades de tractament de purins, a les estacions depuradores d'aigües residuals i als abocadors.
- Es procurarà la viabilitat econòmica d'aquestes instal·lacions introduint tecnologies i sistemes de gestió que incrementin la producció de biogàs com la codigestió.
- S'assegurarà la continuïtat del sistema de primes de forma que es garanteixi la viabilitat econòmica de les instal·lacions de digestió anaeròbia.
- També és donarà un suport especial a projectes de R+D que puguin contribuir a millorar els beneficis energètics de la tecnologia de la digestió anaeròbia, així com a projectes de demostració.
- De la mateixa manera que amb la biomassa llenyosa, s'impulsaran les instal·lacions de producció de calor (aigua calenta, vapor, oli tèrmic...) a partir de biogàs, especialment en centres consumidors de calor i que a la vegada disposin de residus o subproductes susceptibles de produir biogàs (escorxadors, granges de porcí de mares o cicle tancat amb elevada demanda tèrmica...).

- Es treballarà conjuntament amb el Departament de Medi Ambient i Habitatge i el Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca per a trobar i implantar una solució sostenible a la problemàtica relacionada amb la contaminació dels sòls, l'activitat ramadera i l'aprofitament de les energies renovables.
- Es preveu la valoració energètica de fangs de depuradora mitjançant la seva combustió en indústries cimenteres amb una quantitat total de 52 ktep.

5.3.3.4. Objectius del Pla en l'àmbit del biogàs, fangs i residus ramaders

El fet de treballar de manera combinada en els àmbits dels residus ramaders i d'indústries agroalimentàries, dels fangs de depuradores d'aigües residuals, i dels ecoparcs i abocadors, permet planificar un programa ambiciós de generació de biogàs que podria arribar a proporcionar l'any 2015 fins 205,6 ktep dels quals, l'any 2003, ja se'n consumien 22,7 ktep (vegeu taula 5.6.). Es preveu una potència elèctrica instal·lada en aquest àmbit de 120,2 MW. També hi haurà una part petita de consums directes de biogàs, bàsicament per a produir calor.

Com a fet remarcable, cal destacar que s'ha considerat que s'impulsaran les instal·lacions de digestió anaeròbia en el sector ramader i agroalimentari duent a terme la codigestió de diferents residus (purins de porc, fems de vaquí, residus d'escorxador...) que incrementa de forma notable la producció de biogàs i, per tant, suposa una millora en la rendibilitat econòmica. Aquestes instal·lacions totalitzarien l'any 2015 una potència elèctrica de 66,9 MW. Algunes d'aquestes es trobaran integrades en plantes centralitzades de tractament tèrmic eficient de purins amb cogeneració i d'altres seran instal·lacions individualitzades a nivell d'explotació ramadera o d'indústria agroalimentària.

La totalitat de plantes de tractament tèrmic eficient de purins esmentades en el capítol 6 (catorze de nova construcció i cinc d'existents) s'habilitaran amb instal·lacions de digestió anaeròbia per a produir biogàs.

5.3.3.5. Inversions associades al Pla

El conjunt de les inversions associades a aquestes instal·lacions totalitzaria 285,1 milions d'euros.

5.3.4. Biocarburants

5.3.4.1. Situació actual

Catalunya disposa actualment de dues plantes de producció de biodièsel (ester metílic), una ubicada a Reus (Baix Camp) i, l'altra, a Montmeló (Vallès Oriental), que produeixen aquest combustible a partir d'olis vegetals usats. La capacitat de producció total d'aquestes dues plantes és actualment de 56.000 tones anuals de biodièsel (50,2 ktep per any). Aquest biodièsel es distribueix i comercialitza (pur o barrejat amb gasoil) com a combustible per a flotes captives de transport i en gasolineres ubicades arreu del territori català.

Pel que fa als derivats dels productes vegetals rics en sucre, actualment ja es troba en funcionament la planta de l'empresa Repsol a Tarragona que produeix etil ter-butil èter (ETBE) a partir d'etanol d'origen vegetal. Aquest ETBE es fa servir barrejat amb benzina en concentracions baixes (del 5% al 15%) per a augmentar l'índex d'octà i eliminar l'ús d'additius amb plom. Es produeixen 44,8 ktep per any d'ETBE d'origen vegetal dels quals 19,9 ktep es consumeixen a Catalunya.

5.3.4.2. Barreres

- El limitat potencial de cultius que es poden destinar a obtenir matèria primera per a produir olis vegetals, juntament amb la competència que tenen aquests productes per a altres usos són algunes barreres que caldrà superar.
- En aquest sentit, la reforma de la Política Agrària Comuna (PAC) pot possibilitar la utilització de nous cultius per a usos energètics i obrir a l'agricultor altres alternatives als usos tradicionals dels seus cultius, però actualment encara està generant certa incertesa i desconfiança en aquest sentit.
- El preu de la matèria primera, fa que, sobretot, el cost de producció sigui una barrera important per a fer avançar els biocombustibles, especialment el de l'éster metílic per a substituir el gasoil d'automoció. Actualment, aquests costos són de l'ordre del preu del gasoil, incloent-hi els impostos. Amb la conjuntura actual dels preus dels combustibles fòssils, aquesta barrera pot perdre rellevància.
- Tal com succeeix en el cas d'altres energies renovables com la solar o l'eòlica, cal un suport econòmic per tal que els biocombustibles puguin entrar al mercat. En el cas d'altres

energies renovables hi ha les primes a la producció d'energia elèctrica i, en el cas dels biocombustibles, l'exempció d'aplicar l'impost d'hidrocarburs. Aquesta condició, és del tot imprescindible per a fer que tots els projectes que hi ha actualment puguin tenir una viabilitat acceptable.

- Altres limitacions tecnològiques importants per a un ús més estès dels biocombustibles són els límits tecnològics de la barreja amb els combustibles habituals. Aconseguir reduir aquestes limitacions donaria una gran empenta a l'ús dels biocombustibles, tenint en compte la importància del consum energètic del sector dels transports i del fort creixement que té.
- El rebuig a la utilització del biodièsel que s'ha detectat en algunes empreses del sector de l'automoció i dels fabricants de components per a automòbils és una altra possible barrera que caldrà superar.
- A Catalunya, hi ha una mancança de laboratoris certificats que puguin analitzar el compliment de les normatives relatives a les especificacions tècniques dels biocombustibles.

5.3.4.3. Propostes d'actuacions

- Les accions proposades se centren en la construcció de plantes de generació de biodièsel, a partir d'olis vegetals usats i d'olis crus de cultius d'oleaginoses (especialment la colza, el gira-sol, la palma...).
- En la mesura que sigui possible, aquestes plantes tindran com a matèria primera olis vegetals produïts a Catalunya mitjançant el desenvolupament de cultius energètics, però atès que el potencial realitzable a Catalunya no és suficient, caldrà iniciar la recerca de matèria primera en els mercats internacionals de comercialització d'olis o de llavors d'oleaginoses per tal d'assolir els objectius establerts.
- Per estimular el consum de biocombustibles, s'establiran sistemes de control i d'anàlisi per a garantir el compliment de les normatives quant a les especificacions tècniques d'aquests productes.
- A més d'estimular-ne la utilització en flotes captives i altres sectors en què el component de demostració és molt important, s'aposta per iniciar converses amb els operadors

més importants de productes petrolers, per aconseguir la presència del biodièsel a tot el gasoil d'automoció que es comercialitzi a Catalunya.

- També es proposa l'objectiu de potenciar els cultius energètics a través de la formació, la difusió de les millors tècniques de cultiu i fer demostracions comercials de les cadenes energètiques a l'abast de l'usuari.
- S'avaluarà amb detall el potencial dels cultius energètics per a produir biocombustibles que hi ha a Catalunya, incidint especialment en els tipus de cultius que més s'adaptin a les característiques del territori. Es realitzaran proves pilot per a avaluar els costos i els rendiments de producció d'aquests cultius.
- Es treballarà conjuntament amb el Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca per a introduir progressivament els cultius energètics de producció de biocombustibles que siguin viables a Catalunya.
- Es promourà la creació d'un centre o laboratori certificat especialitzat en analitzar el compliment de les normatives quant a les especificacions tècniques dels biocombustibles.

5.3.4.4. Objectius del Pla en l'àmbit dels biocarburants

En l'àmbit dels biocarburants es preveu que l'any 2015, un 16,1% del consum energètic de carburants per a automoció a Catalunya provingui de biocarburants d'origen vegetal.

L'objectiu és que totes les benzines que es consumeixin a Catalunya tinguin fins a un 5% d'ETBE d'origen renovable l'any 2015. Això aportaria 58,7 ktep al balanç d'energia primària.

Pel que fa al biodièsel, l'objectiu és assolir que, l'any 2015, el 18% del consum energètic de gasoils a Catalunya sigui en forma de biodièsel d'origen vegetal. Aquest percentatge implica un consum energètic de biodièsel per a l'any 2015 de 785,4 ktep, que es correspon amb 858.000 tones anuals.

Per tal d'aconseguir ser tan autosuficients com es pugui per a cobrir la demanda d'èster metílic, es preveu ampliar una de les plantes que ja funcionen a Catalunya i implantar nous centres de producció.

5.3.4.5. Inversions associades al Pla

Les inversions globals associades a les instal·lacions de biocarburants que cal realitzar fins l'any 2015, sumaran un total de 250,5 milions d'euros.

5.4. Energia eòlica

5.4.1. Introducció a l'aprofitament de l'energia eòlica a Catalunya

5.4.1.1. Evolució dels aprofitaments eòlics per a generar electricitat a Catalunya

El recurs eòlic és un bé disponible per a qualsevol usuari sense restriccions. Actualment, la producció d'energia elèctrica mitjançant la força del vent com a activitat econòmica està regulada per la Llei 54/97 del sector elèctric que defineix el Règim especial de producció elèctrica i el Reial decret 436/04 que en desplega els detalls tècnics, administratius i econòmics.

La producció elèctrica a partir de l'energia eòlica ha estat reconeguda des de l'any 1980 amb la Llei 82/80 de conservació de l'energia i les diferents legislacions que l'han seguida fins arribar a l'actual Règim especial de producció elèctrica.

A Catalunya, la implantació de l'energia eòlica ve regulada pel Decret 174/02, que té com a objectiu establir els requisits per a instal·lar parcs eòlics i regular el procediment d'autorització.

Durant els anys vuitanta, la valoració econòmica de l'energia produïda era insuficient per a atreure la iniciativa privada cap a aquesta activitat, atès que la tecnologia encara es trobava en fase de desenvolupament. Només hi havia unitats petites a disposició comercial i la inversió inicial era molt elevada.

Les primeres iniciatives de construcció de parcs eòlics a Catalunya es van produir l'any 1984, amb la construcció del parc eòlic de Garriguella (el primer parc eòlic connectat a xarxa de l'Estat espanyol), que tenia cinc aerogeneradors de 24 kW cadascun. Una vegada cobertes les expectatives de demostració de la tecnologia d'aquest parc, es va desmantellar l'any 1988.

L'any 1991 va entrar en funcionament el parc eòlic de Roses, dissenyat també com a banc de proves d'aquesta forma d'energia renovable. Aquest parc té una potència de 590 kW, amb sis aerogeneradors, quatre de 110 kW i dos de 75 kW.

En la mateixa línia, l'any 1994, tot just a les portes de l'eclosió eòlica, es va construir a Tortosa el Parc Eòlic del Baix Ebre, gràcies a l'impuls de les administracions públiques (hi van participar tant les administracions locals com la Generalitat de Catalunya), i a l'esforç del propi fabricant dels aerogeneradors, però sobretot per la subvenció aconseguida a la inversió que va fer econòmicament viable el projecte. Aquest parc té una potència global de 4.050 kW, construït amb 27 generadors de 150 kW de potència unitària.

No és fins la segona meitat dels anys noranta que l'energia eòlica assoleix la majoria d'edat amb l'aparició dels aerogeneradors de 600 kW i el manteniment d'una remuneració suficient per a l'electricitat generada, que converteix en econòmicament viable bona part dels projectes potencials tant a Catalunya com a Espanya.

L'any 1999 es va produir un gran salt pel que fa a la potència eòlica instal·lada, amb l'entrada en funcionament del Parc Eòlic del Trucafort situat en els municipis de Pradell de la Teixeta, l'Argentera, la Torre de Fontaubella i Colldejou, que té una potència total de 29,85 MW, amb 66 aerogeneradors de 225 kW i 25 de 600 kW.

Els anys 1999 i 2000 es va posar en funcionament la primera i la segona fase del Parc Eòlic Colladetes, en el municipi del Perelló, amb una potència total de 36,63 MW que li proporcionen 54 aerogeneradors.

Posteriorment, l'any 2001 va entrar en servei un nou parc eòlic en el municipi de El Perelló. És el parc anomenat de les Calobres, el qual, amb 17 aerogeneradors de 750 kW, té una potència total de 12,75 MW i va fer augmentar la potència instal·lada a Catalunya fins als 83,9 MW.

L'any 2002 va entrar en servei el Parc Eòlic Mas de la Potra, en els municipis de Pradell de la Teixeta i Duesaigües, amb una potència total de 2,6 MW.

Finalment, l'any 2004 van entrar en funcionament 7,92 MW, corresponents als 6 aerogeneradors de 1.320 kW del parc eòlic Collet dels Feixos, al municipi de Duesaigües. D'aquesta manera, l'any 2004, la potència eòlica instal·lada a Catalunya es va situar en els 94,4 MW.

Figura 5.15.

Evolució de la potència en parcs eòlics instal·lada a Catalunya



Aquesta potència instal·lada representa poc més de l'1% del total de la potència eòlica de l'Estat espanyol, que se situa en el segon lloc mundial, amb un total de 8.263 MW en acabar el 2004. Aquest endarreriment respecte la resta d'Espanya es deu bàsicament a una manca de planificació de l'energia eòlica, al contrari d'altres comunitats autònomes on s'hi ha produït un desenvolupament espectacular. Les comunitats autònomes més destacades són Galícia (1.914 MW), Castella-La Manxa (1.567 MW), Castella i Lleó (1.535 MW), Aragó (1.163 MW) i Navarra (849 MW).

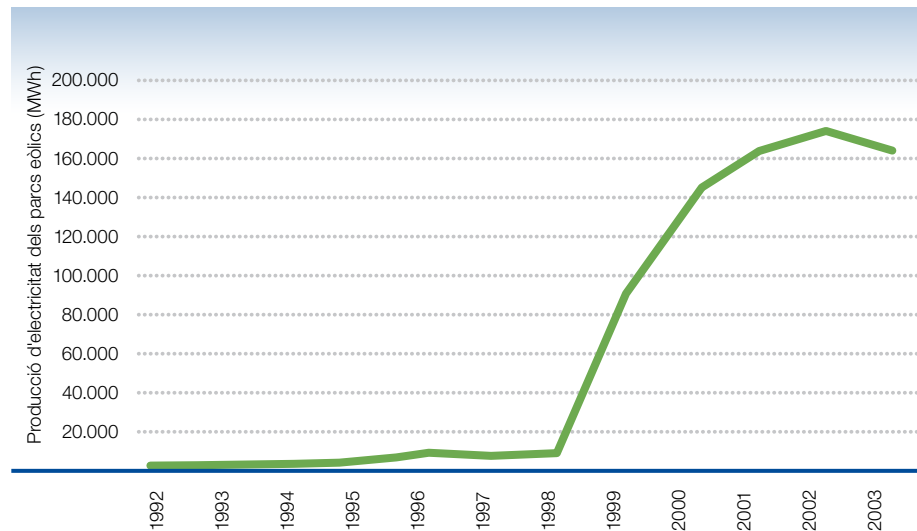
5.4.2. Situació actual de la producció d'electricitat d'origen eòlic a Catalunya

La producció d'electricitat dels parcs eòlics en funcionament a Catalunya ha anat augmentant des dels 720 MWh anuals a principis dels anys noranta (produïts bàsicament pel Parc Eòlic de Roses), fins als 163 GWh (14 ktep) de l'any 2003, amb els parcs abans esmentats en funcionament (cal tenir en compte que el 2003 no va ser un any amb bon recurs eòlic).

Tot i l'augment de la potència instal·lada en els anys noranta, la producció eòlica només representa el 0,36% de la producció bruta d'electricitat a Catalunya de l'any 2003 i un 1,7% del total del consum d'energies renovables.

Figura 5.16.

Evolució de la producció d'electricitat dels parcs eòlics en funcionament a Catalunya

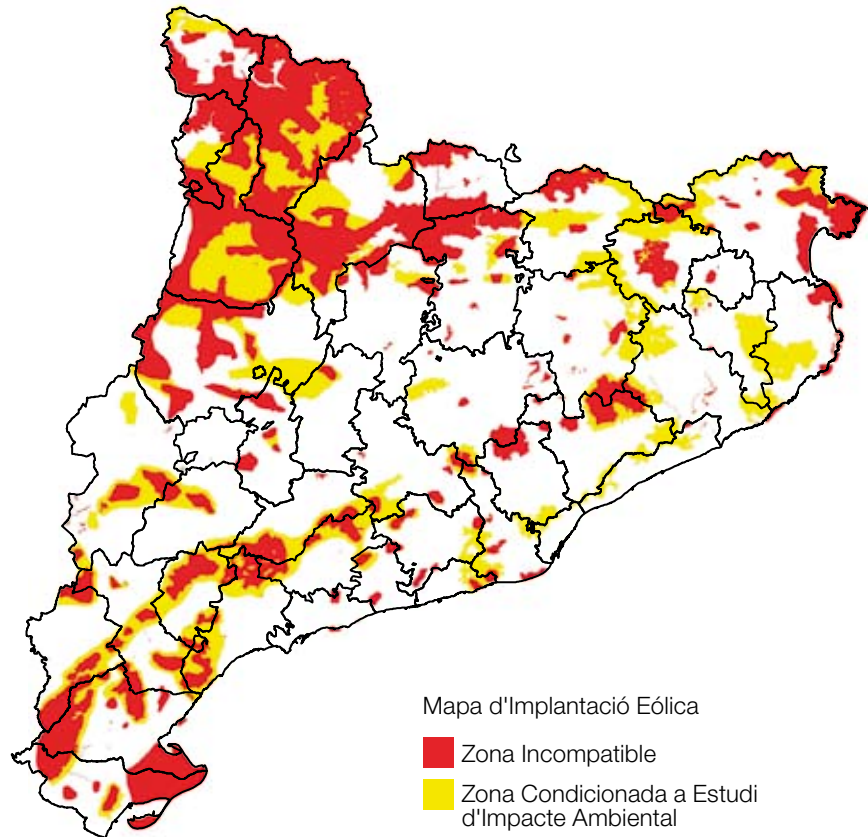


5.4.2.1. El Mapa d'implantació de l'energia eòlica

Un dels punts destacats del Decret 174/2002 va ser l'aprovació del Mapa d'implantació de l'energia eòlica, en el qual es zonifica el territori de Catalunya segons la seva idoneïtat o no, des del punt de vista ambiental, per a instal·lar-hi parcs eòlics. En aquest sentit, el Mapa contempla tres zones:

- Zona compatible: zona idònia per a implantar-hi parcs eòlics pel que fa a la protecció del patrimoni natural.
- Zona d'implantació condicionada: zona on hi ha valors naturals que cal protegir, la qual cosa exigeix una declaració d'impacte ambiental positiva per a cada projecte i, així, garantir la compatibilitat del projecte o l'establiment de mesures correctores per a evitar l'impacte sobre els valors que són objecte de protecció.
- Zona incompatible: zona del territori exclosa de la implantació de parcs eòlics on la presència de valors naturals de protecció prioritària aconsellen no fer-hi cap intervenció d'infraestructures d'aprofitament eòlic.

Figura 5.17.
Mapa d'implantació de l'energia eòlica



Font: Departament de Medi Ambient i Habitatge i Departament de Treball i Indústria

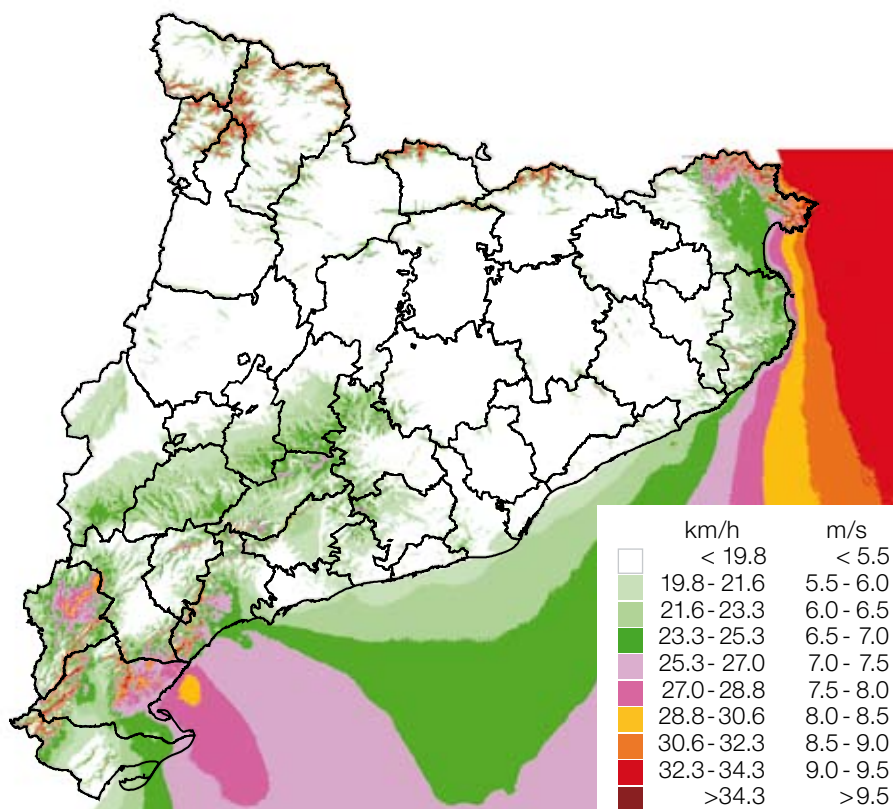
5.4.2.2. El recurs eòlic a Catalunya

El 1988 es va elaborar l'Atlas eòlic de Catalunya, basat en dades enregistrades a 115 estacions i en dades d'enquestes a 546 entitats de Catalunya. La principal conclusió extreta d'aquest mapa eòlic va ser l'existència de dues zones clarament ventoses al nord-est i al sud de Catalunya, tot i que altres zones aïllades presentaven potencialitats interessants que feien pensar en la possibilitat que també hi haguessin zones de vents alts.

L'any 2004, el Servei Meteorològic de Catalunya, per iniciativa conjunta del Departament de Medi Ambient i de l'Institut Català d'Energia, va elaborar un nou mapa de recursos eòlics. En aquest cas, el mapa no s'ha realitzat a partir de les dades enregistrades a les estacions de superfície, sinó a partir de models meteorològics que simulen l'estat de l'atmosfera tridimensionalment. El mapa proporciona informació del vector vent a tot el territori a alçades de 30, 60 i 80 metres i amb una resolució espacial de 200 metres.

Figura 5.18.

Mapa recursos eòlics. Velocitat mitjana anual del vent a 80 m d'alçada



Font: Servei Meteorològic de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge

Una primera anàlisi de la velocitat del vent mitjana anual a 60 i 80 metres d'alçada permet diferenciar quatre zones a Catalunya amb un potencial eòlic significatiu:

- El nord-est de Catalunya (zona de l'Alt i el Baix Empordà).
- Pràcticament tot el litoral sud (des del sud del Tarragonès fins al Delta de l'Ebre).
- Una àmplia zona del prelitoral sud (part de la Ribera d'Ebre, del Priorat, de la Terra Alta, del Baix Ebre i del Montsià).
- El sud-oest de la depressió central (part del Segrià, de les Garrigues, de l'Urgell, de la Segarra, de la Conca de Barberà i de l'Anoia).

Segons el mapa de recursos eòlics a 80 metres d'alçada, el 64,4% del territori presenta velocitats del vent amb mitjanes anuals inferiors a 5,5 m/s.

Taula 5.7.

Distribució de la superfície de Catalunya per estrats de velocitat mitjana anual del vent a 80 metres d'alçada

Vel. a 80 m [m/s]	Àrea [km ²]	Percentatge sobre el total [%]
0-5,5	20.675,1	64,41%
5,5-6	3.909,9	12,18%
6-6,5	3.014,6	9,39%
6,5-7	2.191,8	6,83%
7-7,5	1.082,6	3,37%
7,5-8	552,0	1,72%
8-8,5	284,7	0,89%
8,5-9	159,6	0,50%
9-9,5	95,5	0,30%
9,5-10	61,1	0,19%
10-10,5	38,3	0,12%
10,5-11	21,7	0,07%
11-11,5	8,3	0,03%
11,5-12	3,1	0,01%
TOTAL	32.098	100%

El mapa de recursos eòlics també permet fer una anàlisi del potencial eòlic a la zona marítima (zona *offshore*), on destaca especialment la zona propera a l'Alt i Baix Empordà i la propera al litoral sud. En aquestes zones marítimes, apareixen vents mitjans superiors a 7,5 m/s, a 60 metres i superiors a 8,5 m/s, a 80 metres. Tot i així, a l'hora d'avaluar el potencial eòlic *offshore* cal tenir en compte, entre d'altres factors, la profunditat i la distància de la costa. Es considera una profunditat límit entre els 20 i els 30 metres, mentre que la distància de la costa hauria de ser superior als 5 km per tal de minimitzar-ne l'impacte visual.

Aquest nou mapa és una eina que facilita la planificació del desenvolupament de l'energia eòlica, permet identificar les zones de Catalunya que ofereixen més possibilitats per a generar energia i avaluar el potencial energètic del territori. Tanmateix, cal ser conscients que un mapa eòlic només serveix per a identificar el recurs a grans trets i que, per a identificar les característiques del vent en indrets concrets, cal fer-hi mesures *in situ* durant llargs períodes de temps, com a mínim d'un any segons el Decret 174/2002 que regula la implantació de l'energia eòlica a Catalunya.

5.4.3. Barreres per a implantar l'energia eòlica a Catalunya

5.4.3.1. Manca de planificació

El procés utilitzat fins ara a Catalunya per a desenvolupar l'energia eòlica ha estat mancat d'una planificació que definís quines havien de ser les zones on s'havien de portar a terme els projectes eòlics que permetessin acomplir els objectius establerts i que contemplés tots els aspectes necessaris per a instal·lar parcs eòlics: existència de recurs eòlic, capacitat d'evacuació a la xarxa elèctrica, minimització de l'impacte ambiental i consens majoritari amb el territori. No s'ha realitzat una planificació conjunta de les infraestructures necessàries per a l'evacuació que les fessin acceptables ambientalment i socialment, i viables econòmicament.

Aquesta manca de planificació ha desembocat en un escenari que ha perjudicat el desenvolupament de l'energia eòlica i ha endarrerit la consecució dels projectes ja que ha creat situacions de competència de diferents promotors per un mateix emplaçament, existència de projectes sense possibilitat d'evacuació o parcs eòlics amb un impacte ambiental elevat.

D'altra banda, l'actual tramitació administrativa necessària per a executar i explotar un parc eòlic ha contribuït també parcialment a endarrerir la implantació de l'energia eòlica a Catalunya. No s'ha aconseguit harmonitzar d'una manera clara les diferents normatives existents que afecten els parcs eòlics ni els organismes que intervenen en autoritzar-los, de la qual cosa n'ha resultat una manca d'agilitat en la tramitació dels diferents expedients.

Des de mitjan 2004, la situació ha canviat, corregint alguns aspectes de la situació anteriorment existent, com ara l'acord entre diferents promotors per a l'evacuació conjunta dels parcs eòlics en un mateix nus de connexió, o l'acceptació social d'alguns projectes.

5.4.3.2. Manca d'infraestructura per a evacuar electricitat

Sens dubte, la falta de xarxes elèctriques adequadament dimensionades i amb capacitat per a admetre els nivells d'energia elèctrica produïda, ha estat un dels problemes que amb més força ha afectat negativament la implantació de parcs eòlics.

Generalment, els projectes de parcs eòlics estan situats en zones on la infraestructura elèctrica no és molt densa o no pot assumir l'evacuació de la producció eòlica potencial, per la qual cosa cal invertir una gran quantitat de diners en modificar-los. En alguns casos, aquest problema compromet seriosament la viabilitat d'alguns projectes o els fa irrealitzables.

Actualment, l'operador de la xarxa de transport s'ha compromès a dur a terme una sèrie d'actuacions que permetran evacuar una bona part dels parcs eòlics que hi ha autoritzats i en tràmit en aquest moment a Catalunya. D'altra banda, si es vol fer un desenvolupament ambiciós de l'energia eòlica que permeti aprofitar més el potencial eòlic a Catalunya, caldrà millorar novament les xarxes de transport i de distribució d'electricitat que incrementin la capacitat d'evacuació de l'energia generada.

En aquest sentit, serà molt important augmentar la interconnexió de la xarxa elèctrica de transport de Catalunya amb el sistema espanyol i, sobretot, amb el francès. Això garantirà que l'electricitat que produeixin els parcs eòlics a Catalunya, en hores vall de demanda a l'Estat espanyol, circuli adequadament cap al sistema europeu i garantirà que la producció sigui més gran i que aquests aprofitaments siguin econòmicament viables.

5.4.3.3. Atomització dels promotors eòlics

La iniciativa privada a Catalunya ha estat sempre un dels motors econòmics i s'ha caracteritzat per ser un sector innovador i capdavanter. En el camp eòlic, això s'ha traduït en l'existència d'un elevat nombre de promotors amb projectes a Catalunya, a diferència d'altres comunitats autònomes on la promoció eòlica s'ha concentrat en un nombre més reduït d'empreses.

Aquest fet, juntament amb la manca de planificació abans esmentada, ha suposat, en alguns casos, l'entrada en competència de diferents promotors per un mateix emplaçament, i això ha fet endarrerir els projectes fins que els promotors han arribat a un acord o finalment l'administració ha resolt com a organisme arbitral.

L'existència de diversos promotors també ha suposat, en algunes zones, nombroses sol·licituds de connexió en un mateix punt de connexió a la xarxa de transport o de distribució. Aquest fet requereix l'agrupació de tots els promotors per escometre les inversions en les infraestructures necessàries per a evacuar l'energia fins al nus de connexió, creant dificultats de gestió que requereixen un

esforç addicional de les companyies elèctriques, els promotors i l'Administració.

A més, en general, els promotors són més petits a Catalunya. Això suposa una menor capacitat financera i una major sensibilitat a les incerteses dels projectes, i es tradueix en un menor impuls a la realització dels parcs.

5.4.3.4. Impacte ambiental

En la nostra societat, hi ha un ampli consens sobre l'alt grau de compatibilitat entre les instal·lacions eòliques i el respecte pel medi ambient, si bé també hi ha certs impactes que deriven de l'aprofitament de l'energia eòlica que la poden fer incompatible amb el medi i que no s'han d'obviar si se'n vol reduir l'impacte ambiental.

L'ocupació del terreny que fan les instal·lacions del parc eòlic, preferentment en zones rurals o de muntanya on es concentra el recurs eòlic i un bon grau de conservació natural, és un factor d'impacte per la possible afecció que exerceixin sobre els recursos naturals, paisatgístics o culturals de la zona. Generalment, la incidència és d'escassa importància, ja que l'ocupació del sòl que fan els aerogeneradors representa un percentatge molt baix en relació amb la superfície total que ocupa el parc, quedant pràcticament tot el terreny disponible per als tipus d'usos que habitualment es donaven anteriorment a l'àrea de l'emplaçament.

La modificació de la qualitat estètica de l'escenari paisatgístic o l'impacte visual ocasionat per la introducció dels aerogeneradors en un paisatge natural és una apreciació subjectiva que pot generar cert rebuig, tot i que hi ha eines que permeten avaluar d'una manera més objectiva aquest impacte i faciliten un major consens amb el territori a l'hora de decidir l'emplaçament dels aerogeneradors.

Els impactes sobre la fauna (principalment, formada per vertebrats), es manifesten bàsicament durant la fase de construcció amb desplaçaments temporals dels animals, i s'ha comprovat que, un cop ha finalitzat, tornen a l'àrea del parc malgrat la incidència del soroll i de les feines de manteniment en la instal·lació. Les aus són previsiblement les més afectades pel risc de xoc contra les pales, torres i traçats elèctrics, si bé la previsió de possibles impactes no és igual per a totes elles depenent de la seva grandària, tipus de visió i agilitat en el vol.

Tenint en compte els impactes esmentats, cal trobar l'equilibri entre una correcta protecció del medi i el patrimoni cultural i l'impuls de

l'energia eòlica com a font renovable i no contaminant. Cal establir uns criteris objectius que permetin avaluar la compatibilitat de certs espais ambientalment protegits amb l'existència de parcs eòlics.

5.4.3.5. Acceptació social

La preocupació pel medi i per una política energètica sostenible és relativament recent i l'actitud que presenten els diferents sectors involucrats és determinant per al desenvolupament de l'energia eòlica. Encara que la imatge pública que projecta l'energia eòlica és generalment favorable, de vegades aquesta no és suficient perquè es porti a terme la instal·lació de grans parcs eòlics. Mentre que els grups ecologistes més importants del país són favorables al desenvolupament eòlic i actuen amb criteris positius cap a la seva implantació, és freqüent que grups de caràcter local plantegin problemes derivats de la percepció que tenen del potencial impacte visual, sobre les aus o sobre el terreny.

5.4.3.6. Els costos d'inversió dels parcs eòlics

El sector eòlic s'ha caracteritzat per un ràpid desenvolupament tecnològic que ha aconseguit millorar les prestacions dels aerogeneradors de manera significativa en els darrers anys. Això ha impulsat una evolució a la baixa de les despeses d'inversió en els aerogeneradors que ha incentivat l'interès de la iniciativa privada en aquest sector.

Malgrat la reducció de costos en els aerogeneradors, la inversió a realitzar per a instal·lar un parc eòlic es veu especialment afectada per altres qüestions com el cost de la línia elèctrica d'evacuació i l'equipament elèctric necessari per a la interconnexió a la xarxa elèctrica.

Aquest darrer factor constitueix freqüentment una causa d'incertesa que afecta la viabilitat econòmica del projecte, i la seva quantificació passa normalment per arribar a un acord previ amb la companyia gestora de la xarxa elèctrica que tingui en compte no solament els costos de la línia de connexió sinó les modificacions que es necessitin en la xarxa de distribució o de transport. De vegades, aquestes dificultats són tan importants que poden alentir i, fins i tot, comprometre seriosament el finançament d'alguns parcs eòlics.

Els costos de connexió, les taxes a l'Administració local i els costos dels terrenys són difícils de quantificar, però en qualsevol cas estan tenint un augment progressiu en els darrers anys.

5.4.4. Propostes d'actuacions

- Planificar el desenvolupament eòlic tenint en compte el recurs existent, la capacitat d'evacuació de l'energia, l'impacte ambiental i el consens amb el territori. Cal una planificació diferenciada per als parcs eòlics i per a les petites instal·lacions eòliques inferiors a 5 MW, que seran objecte d'una planificació específica.
- Cal diferenciar dues fases en el desenvolupament de l'energia eòlica a Catalunya. Una primera fase en la qual ens trobem actualment, amb l'objectiu d'assolir 1.500 MW instal·lats a partir dels projectes, autoritzats i en tràmit en aquests moments, que siguin viables econòmicament, ambientalment i socialment i que disposin de punt de connexió amb capacitat d'evacuació a la xarxa elèctrica.
- La segona fase, en la qual també s'hi està treballant, és la que estarà subjecte a una planificació que tingui en compte tots els aspectes necessaris per un desenvolupament racional de l'energia eòlica i que necessitarà o contemplarà les actuacions següents:
 - Revisar el Mapa d'implantació de l'energia eòlica que permeti assolir els objectius establerts aconseguint un equilibri entre un mínim impacte ambiental i una màxima eficiència energètica dels parcs eòlics.
 - Avaluar el potencial eòlic viable al mar.
 - Consens amb el territori per comptar amb la seva acceptació i recolzament majoritari en la implantació de parcs eòlics.
 - Definir i impulsar la construcció d'infraestructures elèctriques com a element clau per a materialitzar el potencial eòlic actual.
 - Fomentar les activitats més relacionades amb la innovació tecnològica en el disseny d'aerogeneradors i amb el teixit industrial auxiliar de fabricació de components.
- Per tal de poder realitzar aquest conjunt d'actuacions necessàries per a la planificació i facilitar la posterior tramitació i implantació dels parcs eòlics s'establirà una moratòria d'un any per a admetre a tràmit noves sol·licituds d'implantació de parcs eòlics.

- La planificació finalitzarà amb un procediment de concurrència a les zones seleccionades per a la implantació eòlica amb l'objectiu de seleccionar aquells projectes que s'ajustin millor als criteris fixats.
- Amb relació al procés de concurrència, es valorarà positivament, entre d'altres aspectes, els projectes de nous parcs eòlics que comportin algun tipus de pla industrial, que tingui en compte tant les activitats de construcció i manteniment dels parcs com altres de més valor afegit. Així mateix, es tindrà en compte la participació local.
- Definir i desenvolupar el Centre d'operació de l'energia eòlica a Catalunya que permeti una gestió de l'energia elèctrica generada en coordinació amb l'operador de la xarxa de transport per a millorar l'estabilitat del sistema, la qualitat de l'energia i optimitzar la gestió tècnica de les instal·lacions.
- Donar suport a la R+D en l'àmbit eòlic.
- Impulsar la construcció d'infraestructures elèctriques tant de la xarxa de transport com de les interconnexions internacionals que garanteixin l'evacuació de l'energia produïda pels parcs eòlics.
- Acompanyament dels projectes de parcs eòlics, per tal de facilitar als promotors la construcció dels parcs, exercint d'interlocutor amb els diferents estaments implicats en els projectes com poden ser els ajuntaments, les companyies elèctriques, etc.
- Seguiment de l'impacte ambiental i socioeconòmic dels parcs eòlics. Fer-ne un seguiment per tal d'actualitzar els criteris d'implantació dels parcs eòlics.
- Campanyes de difusió de l'energia eòlica per tal de difondre els resultats positius de l'energia eòlica i apropar-la al conjunt de la ciutadania.

5.4.5. Objectius del Pla en l'àmbit de l'energia eòlica

Escenari Base: contempla un escenari on no s'apliquen les mesures proposades i on el sostre eòlic de Catalunya se situa entre 1.000-1.500 MW.

5.4. Energia eòlica

Taula 5.8.

Evolució de la potència eòlica generada en l'Escenari Base

	Any 2003	Any 2010	Any 2015
Potència instal·lada (MW)	87	1.035	1.313
Energia generada (GWh)	163	2.567	3.290

Escenari IER: s'apliquen les mesures proposades. El potencial s'ha avaluat tenint en compte els projectes viables actualment autoritzats i en tràmit, i el potencial eòlic actual.

El sostre eòlic de Catalunya, tenint en compte el potencial actual i les zones incompatibles amb l'energia eòlica per qüestions ambientals i de protecció del patrimoni cultural, s'ha establert al voltant dels 3.500 MW. S'ha estimat que s'assolirà aquesta potència l'any 2015.

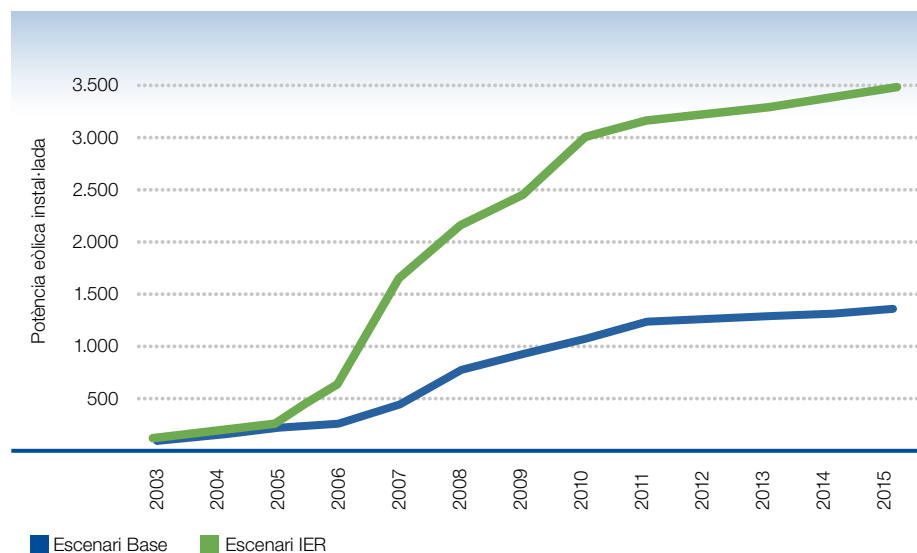
Taula 5.9.

Evolució de la potència eòlica generada en l'Escenari IER

	Any 2003	Any 2010	Any 2015
Potència instal·lada (MW)	87	3.001	3.500
Energia generada (GWh)	163	7.466	8.813

Figura 5.19.

Evolució de la potència eòlica instal·lada en els dos escenaris



5.4.6. Inversions associades al Pla

Les inversions necessàries per a assolir l'objectiu de disposar d'un parc de generació eòlica de 3.500 MW en l'horitzó de l'any 2015, són de 3.235 Meuro. Aquests valors no tenen en compte les inversions necessàries per a construir les infraestructures elèctriques que permetin evacuar la producció dels parcs eòlics, que ja s'han comptat en l'apartat que es refereix a les infraestructures energètiques.

5.5. Energia hidroelèctrica

5.5.1. Introducció

L'objecte d'aquest apartat és analitzar la situació actual de l'energia hidràulica a Catalunya i del seu potencial de desenvolupament els propers anys, en el marc del Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015.

En el document s'analitza especialment l'anomenada "minihidràulica" que, en consonància amb la metodologia utilitzada en l'àmbit de la Unió Europea, fa referència a les centrals hidràuliques amb una potència igual o inferior als 10.000 kW. Cal tenir present, no obstant, que anteriorment, en el nostre país, el concepte minihidràulica feia referència exclusivament a les centrals de potència inferior als 5.000 kVA, límit superior de consideració d'una central hidràulica com a "minicentral" segons la Llei de conservació de l'energia 82/80.

5.5.2. Situació actual del sector a Catalunya

L'any 2003 hi havia 38 centrals hidroelèctriques de més de 10 MW (gran hidràulica) en servei a Catalunya, amb una potència total instal·lada de 2.047,1 MW.

Pel que fa a la minihidràulica, hi ha 345 centrals de fins a 10 MW de potència, de les quals 302 es troben en servei i 43 es troben aturades. La potència total instal·lada en aquestes centrals és de 278,6 MW, 273,1 MW dels quals corresponen a centrals en funcionament i la resta (5,5 MW) a centrals que estan aturades.

Quant a la producció de les centrals hidroelèctriques catalanes, a la taula següent es mostra el balanç de producció hidràulica de Catalunya per a l'any 2003.

Taula 5.10.

Evolució del balanç de la producció hidràulica catalana de l'any 2003 (dades en GWh)

	Règim ordinari	Règim especial	Contracte privat	Aïllat	TOTAL
Producció bruta	5.005,4	1.005,3	22,3	6,8	6.039,9
Consums de bloc	120,4	10,7	0,9	0,0	132,1
Producció neta	4.885,0	994,6	21,4	6,8	5.907,8
Consum en bombament	598,7	0,0	0,0	0,0	598,7
Producció disponible	4.286,3	994,6	21,4	6,8	5.309,1
Autoconsum	0,0	11,5	0,0	6,8	18,2
Vendes a xarxa	4.286,3	980,6	21,4	0,0	5.288,3
Distribució pròpia	0,0	2,5	0,0	0,0	2,5

5.5.2.1. Evolució del sector en els darrers anys

L'evolució del sector en els darrers anys ha estat molt petita. Pel que fa a la gran hidràulica, des de l'any 2001, quan es va posar en funcionament la central de Xerta de 17,8 MW, no ha entrat en funcionament cap central nova, ni hi ha hagut cap increment de potència significatiu de les centrals en servei actuals. L'anterior que havia entrat en funcionament va ser la central de bombeig d'Estany Gento/Sallente l'any 1985.

Pel que fa a la minihidràulica, les dues darreres dècades (anys vuitanta i noranta) han estat marcades per la voluntat de les administracions energètiques de donar-li suport. Això és ben palès en analitzar les iniciatives com el Programa de posada en marxa de minicentrals hidroelèctriques que va tirar endavant la Generalitat de Catalunya en els anys vuitanta i el desenvolupament legislatiu relacionat amb la promoció de l'energia hidroelèctrica des de l'entrada en vigor de la Llei de conservació de l'energia 82/80, fins als diferents decrets de Règim especial de generació elèctrica, que fixen l'obligatorietat de compra de l'energia produïda i unes primes econòmiques per a les centrals de fins a 50 MW (en dos trams, un de fix fins a 10 MW i un altre decreixent linealment fins als 50 MW).

Aquest marc ha possibilitat la posada en funcionament i rehabilitació de centrals que havien estat aturades -incloent-hi en molts casos la interconnexió a la xarxa elèctrica-, la millora de centrals en servei amb un funcionament no òptim i la construcció de centrals en nous aprofitaments.

Aquest esforç s'ha enfocat cap a les centrals de més potència, atesa la major rendibilitat de les inversions realitzades.

D'altra banda, també cal destacar l'abandó progressiu de centrals hidràuliques de molt petita potència lligades a l'electrificació de petits nuclis rurals o destinades a l'autoconsum d'empreses industrials (bàsicament tèxtils).

5.5.3. Barreres per a implantar l'energia hidràulica

Les barreres més importants per a un major desenvolupament de l'energia hidràulica són les següents:

- Potencial força esgotat: els aprofitaments hidroelèctrics es van anar implantant a Catalunya, sobretot, des de final segle XIX. Això ha fet que la tecnologia hagi evolucionat fins a un elevat grau de maduresa i s'hagin implantat molts aprofitaments en tota la geografia catalana. Per tant, la pròpia saturació del potencial és un fre a un major desenvolupament de l'energia hidroelèctrica.
- Llarg període de maduració del projecte: la situació actual del sector d'energia minihidràulica té com a tret més significatiu el llarg període de maduració dels nous projectes, a causa de l'existència d'importants barreres de tipus no tecnològic a la seva implantació.
- Aspectes ambientals: la importància creixent de la consideració dels aspectes ambientals és, en aquests moments, un llast important per a implantar nous aprofitaments hidroelèctrics tot i que la utilització de les energies renovables té uns beneficis ambientals innegables.
- Aspectes econòmics: la construcció d'una minicentral hidroelèctrica requereix fer una inversió considerable i, en general, un endeutament important i a llarg termini. Així, el cost del diner, la garantia de compra de la producció elèctrica i l'estabilitat i actualització del preu de venda de l'energia a la xarxa elèctrica són factors fonamentals per al desenvolupament del sector.
- Acceptació social: els projectes d'hidràulica impliquen uns canvis en l'entorn que poden provocar un cert rebuig social. La interacció dels aprofitaments hidroelèctrics amb altres activitats

que es desenvolupen en els rius, com ara la pesca recreativa o els esports d'aventura, poden generar un distanciament entre els veïns i les centrals.

- Reducció del potencial: en els darrers anys, s'ha reduït el cabal circulant pels rius catalans, no tant per un canvi molt important en el règim de pluges com per l'augment de l'ús de l'aigua per a consum humà, per a regadius o per a usos industrials. Aquests usos entren en competència amb l'hidroelèctric limitant el desenvolupament de nous aprofitaments i posant en dificultats la continuïtat dels aprofitaments existents.

5.5.4. Propostes d'actuacions del Pla en l'àmbit hidràulic

El Pla no planteja construir grans centrals hidràuliques ni minicentrals hidroelèctriques no fluents, atès el fort impacte ambiental que aquestes instal·lacions comporten sobre l'entorn i els escassos emplaçaments lliures que són aptes per fer-ho. Excepcionalment, sí que es pren en consideració el fet de millorar l'aprofitament hidroelèctric, en els embassaments ja construïts per a generar electricitat o amb finalitats diferents, com és el cas de l'embassament de Rialp.

A continuació es detallen les propostes plantejades en el Pla en l'àmbit hidràulic:

5.5.4.1. Estabilitat del marc retributiu de l'energia elèctrica generada

Un altre aspecte bàsic per a desenvolupar l'energia minihidràulica és mantenir la garantia de compra de l'energia elèctrica produïda, així com l'estabilitat a llarg termini i l'actualització periòdica del preu de venda d'aquesta energia elèctrica, de forma que es garanteixi la rendibilitat de les inversions realitzades. En aquest sentit, es faran les gestions necessàries per a garantir un nivell suficient de retribució econòmica que garanteixi la viabilitat d'aquests projectes.

5.5.4.2. Aspectes ambientals i cabals ecològics

Tal com ja s'ha esmentat anteriorment, els aspectes ambientals constitueixen actualment un llast que frena el desenvolupament de l'energia hidroelèctrica a Catalunya. La preservació necessària del medi ambient no ha de ser, en principi, incompatible amb la instal·lació de

centrals minihidràuliques, si es duen a terme les mesures adequades per a corregir l'impacte ambiental. Per tant, caldrà definir i implantar uns règims de cabals de manteniment que aclareixin el marc legal pel que fa a les concessions d'ús d'aigua de les conques internes i que ajudin a assolir el doble objectiu de preservar i millorar la qualitat ambiental dels rius i a assolir un potencial més gran de l'energia hidroelèctrica a Catalunya.

5.5.4.3. Electrificació rural

Cal prendre en compte la tecnologia minihidràulica dins el Pla d'electrificació rural de Catalunya (PERC) del Departament de Treball i Indústria. Malgrat el pes petit que poden suposar dins la producció global del sector hidràulic, les microcentrals hidràuliques (en general inferiors a 50 kW) poden ser una opció a considerar -i de fet, ja ho són- en l'electrificació de petits nuclis aïllats del Pirineu català, sobretot en casos de rehabilitació d'antigues centrals ara aturades.

5.5.4.4. Interconnexió de centrals en funcionament aïllades de la xarxa elèctrica

Resta encara un potencial petit però significatiu de centrals hidroelèctriques aïllades de la xarxa elèctrica que podrien incrementar significativament la seva producció si s'interconnectessin per a vendre els excedents a la xarxa. Això no suposa incrementar la potència instal·lada, però faria augmentar la producció. L'assessorament als propietaris de les centrals s'estima suficient per a assolir l'objectiu previst.

5.5.4.5. Optimització dels aprofitaments hidroelèctrics existents

La millora de l'aprofitament hidroelèctric en centrals ja existents és una altra mesura que cal tenir en compte per a maximitzar l'aprofitament del potencial hidroelèctric de Catalunya.

5.5.4.6. Impuls de nous aprofitaments

Actualment hi ha un bon nombre d'aprofitaments hidroelèctrics que estan en tràmit, alguns dels quals es poden materialitzar en el període 2006-2015. Es donarà suport als projectes en un estat de desenvolupament més avançat que, malgrat les dificultats de caire econòmic, administratiu o ambiental que puguin tenir, tinguin més possibilitats de tirar endavant abans de l'any 2015.

5.5.5. Objectius del Pla en l'àmbit hidroelèctric

Finalment, i d'acord amb les anàlisis realitzades, s'ha avaluat l'increment de potència i producció hidràulica prevista per al període 2006-2015 en els dos escenaris considerats en aquest Pla de l'Energia (Base i IER). En l'Escenari Base es considera que només es desenvoluparan els projectes que els agents del sector tenen en estat molt avançat i, en l'Escenari IER, s'hi afegeixen els projectes que es podran dur a terme gràcies a les accions de promoció descrites en l'apartat anterior.

Les anàlisis realitzades s'han fet basant-se en la hidraulicitat mitjana que determina l'estudi del potencial hidroelèctric dels rius i canals de rec de Catalunya abans esmentat.

En els escenaris Base i IER, s'ha tingut en compte l'efecte de l'establiment del Pla sectorial de cabals de manteniment de les conques internes de Catalunya, que farà compatible assolir una millor qualitat ambiental dels rius i un bon nivell d'aprofitament hidroelèctric dels rius de les conques internes de Catalunya.

Igualment s'ha considerat que totes les centrals noves posades en marxa en el període del Pla s'inscriuran en el Règim especial d'autoproducció elèctrica.

Pel que fa a la gran hidràulica, en els dos escenaris Base i IER, s'ha considerat l'ampliació de la central de bombeig d'Estany Gento / Sallente, actualment amb una potència instal·lada de 446 MW, i que es preveu que amplii la capacitat d'emmagatzematge mitjançant un recreixement de l'embassament de 2 HM³. A més es preveu la construcció d'una nova central minihidràulica associada al recreixement de l'Estany Gento que s'espera que produeixi anualment 1,6 GWh. Això permetrà que augmenti la producció de la central actual en 112 GWh/any i que jugui un paper encara més rellevant en la regulació del sistema elèctric.

Pel que fa a la minihidràulica i en l'Escenari Base, s'han considerat tots els projectes actuals que tenen una concessió atorgada o en tràmit d'atorgament i que es preveu que es puguin posar en marxa en el període considerat. En total es tracta de 18 projectes, amb una potència instal·lada prevista de 19,8 MW. En l'Escenari IER, es preveu que entrin en servei 61 aprofitaments nous o rehabilitats, amb una potència conjunta de 123,3 MW.

Les taules següents mostren la potència instal·lada i la producció elèctrica addicional prevista en el període 2006-2015 en els dos escenaris del Pla. En l'Escenari Base, es preveu un increment en el període 2003-2015 d'un 2,2% en la potència instal·lada mentre que en l'Escenari IER, la potència instal·lada s'incrementa en un 6,7%.

Taula 5.11.

Potència i producció hidroelèctrica addicional prevista en l'Escenari Base

	Any 2015
POTÈNCIA ADDICIONAL	51,1 MW
Gran hidràulica	30,3 MW
Minihidràulica	19,8 MW
PRODUCCIÓ ADDICIONAL	179,9 GWh
Gran hidràulica	102,1 GWh
Minihidràulica	77,8 GWh

Taula 5.12.

Potència i producció hidroelèctrica addicional prevista en l'Escenari IER

	Any 2015
POTÈNCIA ADDICIONAL	153,6 MW
Gran hidràulica	30,3 MW
Minihidràulica	123,3 MW
PRODUCCIÓ ADDICIONAL	583,5 GWh
Gran hidràulica	102,1 GWh
Minihidràulica	481,4 GWh

5.5.6. Inversions associades al Pla

Les inversions estimades en energia hidràulica associades al Pla d'energies renovables es valoren en 251,3 milions d'euros en projectes de minihidràulica per a l'any 2015. Aquestes inversions corresponen a les instal·lacions addicionals previstes en l'Escenari IER.

5.6. Altres fonts d'energia renovable: energia del mar i geotèrmica

5.6.1. Energia del mar

5.6.1.1. Introducció

El mar és una font d'energia inesgotable que avui en dia no s'està aprofitant, tot i que, des de fa anys, s'està treballant en trobar la tecnologia que permeti convertir el mar en una font d'abastament energètic viable tècnicament i econòmicament.

Bàsicament, es poden distingir quatre tipus d'aprofitament diferent de l'energia que conté el mar: energia de les mareas, energia maremotèrmica o del gradient tèrmic, energia dels corrents marins i energia de les onades.

L'energia mareomotriu aprofita la capacitat de les mareas per a desplaçar grans masses d'aigua que s'emmagatzemen mitjançant dics, convertint així la seva energia potencial en energia elèctrica mitjançant una turbina, com en les centrals hidroelèctriques. És l'única que ha assolit un cert grau d'aplicació ja que hi ha centrals en funcionament des de fa dècades. La primera gran central mareomotriu per a produir electricitat comercial es va construir el 1967 a França, amb una potència instal·lada de 240 MW.

L'energia maremotèrmica està basada en la diferència de temperatura entre les aigües superficials i les del fons marí, aprofitant aquest gradient tèrmic per a generar electricitat.

L'energia dels corrents marins consisteix en aprofitar l'energia cinètica que contenen per a fer girar una turbina que generarà energia elèctrica.

Però, per les condicions climatològiques i oceanogràfiques del Mediterrani, el potencial d'aprofitament energètic del mar a Catalunya se centra en generar energia a partir de les onades.

L'energia d'una onada és proporcional al quadrat de la seva amplitud i al període, el temps que separa el pas de dues onades consecutives. Onades amb períodes llargs entre 7 i 10 segons i d'amplituds grans al voltant de 2 metres, tenen un contingut energètic superior als 40-50 kW per metre longitudinal d'ona. Com moltes fonts d'energia renovable, la distribució del potencial energètic de les onades no és homogeni, i el

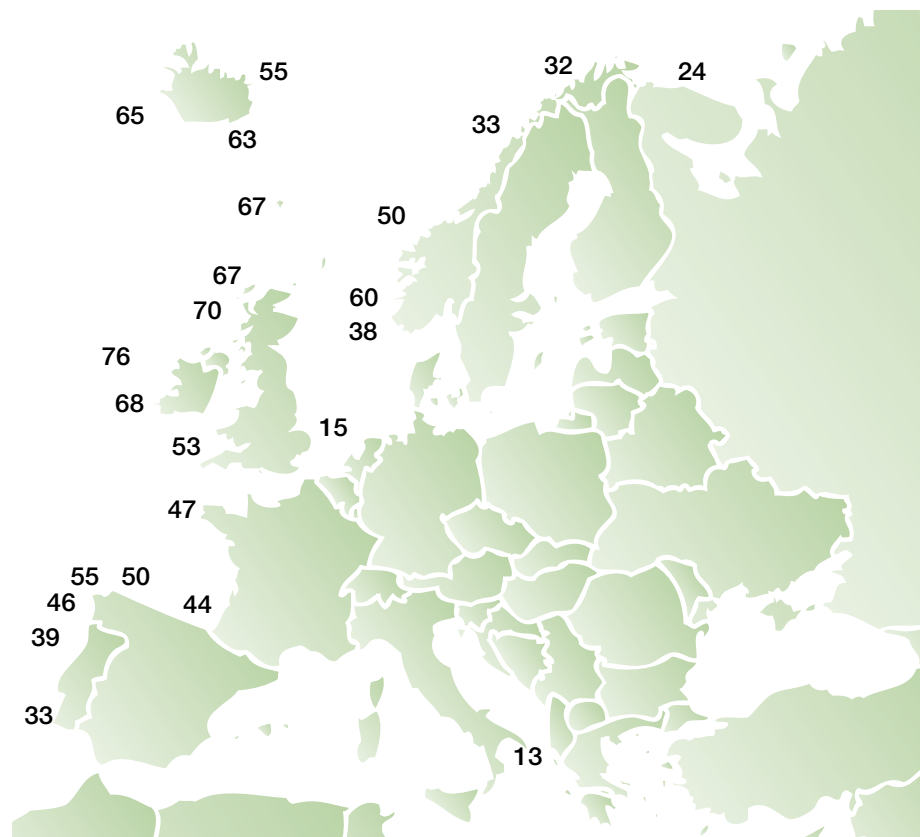
potencial més gran es troba a latituds al voltant de 30 i 60 graus als dos hemisferis.

Respecte l'aprofitament de l'energia de les onades, l'any 1979, el Ministeri d'Indústria i Energia va avaluar de forma aproximada el potencial energètic a les costes espanyoles, estimant la potència total dissipada en uns 37.650 MW, amb valors mitjans de potència d'uns 25 kW/m a l'Oceà Atlàntic, i menys d'11 kW/m en el Mar Mediterrani. L'informe *Wave energy utilization in Europe* realitzat l'any 2002 amb el suport de la Comissió Europea, en el marc de les activitats promocionals de l'European Thematic Network on Wave Energy, donava valors semblants, avaluant el potencial energètic de les onades al Mediterrani entre 4 i 11 kW per metre lineal de cresta, trobant-se els valors més elevats a l'àrea del sud-oest de l'Adriàtic.

Aquests valors són inferiors als d'altres costes europees, com els que s'estimen al Cantàbric, amb un potencial entre 44 i 50 kW/m, o a les costes del nord-est de l'Atlàntic amb valors que arriben fins als 76 kW/m.

Figura 5.20.

Potencial energètic de les onades (kW/m longitudinal de cresta) a Europa



Font: *Wave energy utilization in Europe*. Comissió Europea

5.6.1.2. Projectes pilot

Actualment, hi ha diversos mètodes que permeten obtenir electricitat a partir del moviment de les onades, però que es troben en una fase experimental.

Darrerament, s'estan anunciant diversos projectes pilot a l'Estat espanyol, com la construcció a Santoña (Cantàbria) d'una planta composta per 10 boies amb una superfície de 2.000 m² i una potència conjunta entre 1,25 i 2 MW, o el projecte d'una central a Mutriku, que utilitzarà una tecnologia coneguda com columna d'aigua oscil·lant (OWC en les seves sigles en anglès), amb una potència de 480 kW i amb una estimació de 970 MWh d'energia generada. Aquesta tecnologia ja disposa a Europa de dues plantes pilot en funcionament connectades a la xarxa de 500 kW a Isley (Escòcia) i de 400 kW a l'illa de Pico (Portugal).

A Catalunya també hi ha diverses iniciatives de projectes i plantes pilot per a convertir en energia elèctrica l'energia de les onades.

A Palamós hi ha el primer prototip de boia generadora d'electricitat a Catalunya a partir de la força de les onades. Les proves que s'han realitzat al canal experimental del Laboratori d'Enginyeria Marítima de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) han estat prou satisfactòries, ja que la boia permet extreure fins a un 54% de l'energia aprofitable de cada onada. Segons els estudis realitzats, previs a la instal·lació del prototip, una boia, amb l'onatge de Palamós, pot aconseguir una producció anual de 7.220 kWh, mentre que al mar Cantàbric la producció podria arribar a ser de 10.381 kWh. Si, enlloc del prototip s'instal·lés una boia a escala real, amb vuit mòduls, que ocuparien una superfície d'1 km², a Palamós es produirien 575.286 kWh cada any.

Una empresa catalana també ha dissenyat una central elèctrica flotant que consisteix en una instal·lació automatitzada, situada a alta mar, ancorada a fons superiors a 50 metres, i amb capacitat per a produir entre 150 i 400 MW de potència. El primer prototip també es va assajar al canal del Laboratori d'Enginyeria Marítima de la UPC.

5.6.1.3. Barreres i actuacions

Els dissenys dels diferents prototips encara han de millorar per aconseguir un aprofitament tècnicament fiable i econòmicament viable de l'energia de les onades.

D'altra banda, com totes les fonts d'energia renovable, cal conèixer el recurs amb més detall per a determinar-ne el potencial real.

Les diferents tecnologies existents que possibiliten un aprofitament energètic de les onades es troben en fase experimental i les actuacions en aquest àmbit han d'anar encaminades cap al recolzament del R+D, tenint en compte les condicions menys favorables del mar Mediterrani per a produir energia amb aquest recurs renovable, respecte a d'altres litorals, tant europeus com de la resta d'Espanya.

5.6.2. Energia geotèrmica

L'energia geotèrmica consisteix en aprofitar la calor interna de la Terra, que globalment es pot considerar contínua i inesgotable a escala humana.

Segons la temperatura obtinguda, l'energia geotèrmica es divideix en energia geotèrmica d'alta entalpia i de baixa entalpia.

En el primer cas, els tipus de jaciments es troben localitzats en poques àrees geogràfiques, de la mateixa manera que els pous de petroli o el carbó. Les possibilitats d'aprofitament viable d'energia geotèrmica d'alta entalpia a Catalunya són inexistent.

En el cas de baixa entalpia, els aprofitaments a Catalunya se centren en els usos d'aigües termals, que es concentren al Pirineu i a la depressió terciària propera a la costa. Es considera que el potencial restant de la geotèrmia a Catalunya és insignificant, amb les tecnologies que es preveu que estaran disponibles dins el període d'aplicació del Pla.

No obstant, i atesa la importància que podria tenir, no tan sols per a Catalunya, desenvolupar tecnologies d'aprofitament dels jaciments geotèrmics profunds, es farà un seguiment de l'evolució de les tecnologies d'aprofitament geotèrmic que es vagin desenvolupant i es donarà suport als grups de recerca centrats en aquest àmbit que puguin sorgir a Catalunya.

6. Estratègia d'estalvi i eficiència energètica

6.1. El context de l'Estratègia d'estalvi i eficiència energètica	264
6.1.1. Introducció.....	264
6.1.2. Finalitat	266
6.1.3. Motivació	268
6.1.4. Metodologia.....	269
6.1.5. Posicionament estratègic	271
6.1.5.1. Les claus per a una comparació contextualitzada.....	271
6.1.5.2. Escenari Base i Escenari IER.....	275
6.1.5.3. Entorn o marc d'aplicació	278
6.1.6. Objectius de l'Estratègia d'estalvi i eficiència energètica....	279
6.1.7. Abast de l'Estratègia	282
6.1.8. Mecanismes bàsics d'implantació de l'estalvi i l'eficiència ...	282
6.2. Línies estratègiques d'estalvi i eficiència.....	283
6.2.1. Principals barreres a l'estalvi i l'eficiència energètica.....	283
6.2.1.1. Barreres de tipus tècnic	283
6.2.1.2. Barreres econòmiques	284
6.2.1.3. Barreres d'oportunitat	285
6.2.1.4. Barreres institucionals, polítiques, socials i administratives	285
6.2.2. Estratègia de superació de les barreres.....	286
6.2.2.1. Implantació transversal.....	287
6.2.2.2. Formació de coneixement sobre estalvi i eficiència energètica.....	289
6.2.2.3. Activació del mercat d'estalvi i eficiència energètica.....	294
6.2.2.4. Inducció de comportaments i d'acció per a l'estalvi i l'eficiència energètica	299
6.2.2.5. Acció executiva de Govern.....	300
6.2.3. Accions genèriques.....	301
6.2.3.1. Accions directes	301
6.2.3.2. Accions indirectes	302
6.3. Aplicació per sectors consumidors	305
6.3.1. Introducció.....	305
6.3.1.1. El rol de l'Administració.....	306
6.3.1.2. L'aportació de l'oferta tecnològica.....	306
6.3.2. Sector transport	307
6.3.2.1. Diagnosi actual del sector transport	307
6.3.2.2. Actuacions i línies estratègiques en el sector del transport	309
6.3.3. Sector industrial	315
6.3.3.1. Diagnosi del sector industrial.....	315
6.3.3.2. Actuacions i línies estratègiques en el sector industrial.	317
6.3.4. Sector serveis	322
6.3.4.1. Diagnosi actual del sector serveis	322
6.3.4.2. Actuacions i línies estratègiques en el sector serveis....	325
6.3.5. Sector domèstic	331
6.3.5.1. Diagnosi actual del sector domèstic.....	331
6.3.5.2. Estratègies i línies d'actuació en el sector domèstic	341
6.3.6. Sector primari	347
6.3.6.1. Diagnosi actual del sector primari.....	347
6.3.6.2. Actuacions i línies estratègiques en el sector primari	353
6.3.7. Altres sectors i grups	358
6.3.7.1. Sector transformació energètica	358
6.3.8. Resum d'actuacions.....	366

6.1. El context de l'Estratègia d'estalvi i eficiència energètica

6.1.1. Introducció

L'Estratègia d'estalvi i eficiència energètica s'integra en el Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015 junt amb el Pla d'energies renovables, el Pla d'infraestructures energètiques i el de R+D+i, configurant una unitat en què cada part determina i potencia les altres. L'Estratègia d'estalvi i eficiència energètica es presenta com un dels eixos de la Política Energètica del Govern de la Generalitat.

En els últims anys, amb el desenvolupament econòmic del nostre país i la seva convergència amb els estàndards europeus, s'ha produït un augment molt important del consum energètic. La continuació d'aquesta convergència fa preveure que, per als pròxims anys, els índexs de creixement seran superiors als europeus, inclòs el del consum energètic, el qual només es podrà atenuar amb un increment decidit de l'estalvi i l'eficiència.

L'energia és bàsica en la nostra societat. Els poders públics han de tenir:

- Una política energètica.
- Una estratègia.
- Un Pla d'implantació de l'estratègia.

La planificació energètica té significats diferents segons el que es planifiqui: les infraestructures, el mercat, els usos, etc.

L'energia també és un bé de mercat. Per tant, l'Administració té un paper relativament restringit en la planificació del consum o de l'ús eficient de l'energia que, en última instància, depenen dels usuaris i consumidors. La planificació es refereix, principalment, a la de les pròpies actuacions de l'Administració per a impulsar les forces socials cap als objectius establerts i per a establir unes condicions en el marc d'actuació que permetin superar les barreres a les millores en estalvi i eficiència.

Altres tipus de planificació com la urbanística o la d'infraestructures viàries, atès que no són estrictament energètiques, determinen i condicionen el consum d'energia. Per això, el principi d'estalvi i eficiència energètica ha de ser-hi present.

En última instància, la major part de consum i, per tant, la seva racionalització, es troba en mans de la societat civil. Sense el compromís d'aquesta societat en l'elaboració i execució de les actuacions, tota planificació o fixació d'objectius serà un exercici inútil.

Des de la primera crisi del petroli totes les administracions públiques han pres un paper protagonista en incentivar l'estalvi i l'eficiència energètica. L'esquema general d'actuació ha estat, en general, el següent:

- S'executen accions orientadores: publicacions, auditories energètiques, jornades, etc., per part d'organismes autònoms adscrits a l'Administració: IDAE, ICAEN, CADEM, etc.
- Es donen subvencions a fons perdut des de l'organisme administratiu corresponent: Comissió Europea, Govern de l'Estat espanyol, governs de CCAA, diputacions, ajuntaments. En algun cas es participa en la inversió privada: cogeneració, fotovoltaica...
- Es legisla i s'emet reglamentació específica i reglaments en els quals apareixen alguns elements d'estalvi i eficiència energètica: Llei 82/80, NBE-CT 79, RCAS, RITE, REBT...

Actualment, quasi totes les administracions públiques es troben embarcades en redactar o implantar estratègies d'estalvi i eficiència energètica: Estratègia de Ahorro y Eficiencia Energética en España, 2004-2012 (E4), plans de les CCAA, plans estratègics de municipis..., obligats principalment pels acords internacionals i directives europees recents (Kyoto).

L'Estratègia d'estalvi i eficiència energètica 2006-2015 proposa una inflexió en l'actuació de la societat civil i de les administracions públiques.

L'Estratègia d'estalvi i eficiència energètica pretén multiplicar de forma significativa l'esforç de les administracions per fer de l'estalvi i l'eficiència energètica un camp d'actuació d'importància creixent. Aquest esforç s'ha de manifestar de forma clara, expressa i demostrable amb un canvi d'actituds i hàbits, i a través de la consignació de partides específiques als pressupostos respectius.

L'Estratègia respon a diverses consideracions:

- La millor energia és la que no es consumeix. L'existència limitada de combustibles, l'impacte ambiental de totes les

formes de generació i transport d'energia i el cost de consumir-la, fan de l'estalvi i l'eficiència energètica la millor "font energètica".

- Compatibilitat amb els plans i directrius europees i amb les estratègies i plans de l'Estat espanyol envers l'estalvi i l'eficiència energètica, el desenvolupament sostenible i, en particular, el compliment del Protocol de Kyoto.
- Valor afegit de l'estalvi i eficiència energètica. L'eficiència energètica no és només un mecanisme de reducció de consum d'energia, sinó que representa una via de millora per a:
 - La productivitat de les empreses.
 - La modernització del parc tecnològic.
 - La diversificació i disminució de riscos econòmics.
 - L'equilibri de la balança comercial del país.
 - L'avenç cap a la societat del coneixement.
 - L'extensió de valors de respecte al medi ambient.
 - La difusió de valors de solidaritat, amb les generacions futures i amb les economies menys afavorides.

Igualment, l'Estratègia d'estalvi i eficiència energètica 2006-2015 té una relació de coherència amb l'estratègia espanyola E4, atesa la coincidència en el temps i la complementarietat necessària del Pla amb la política energètica que desenvolupi el Govern central en aquest àmbit.

El progrés futur del país es troba condicionat al pas d'una economia consumidora de recursos barats (matèries primeres, mà d'obra i energia), a una economia consumidora i generadora de coneixement. L'eficiència energètica rau plenament en l'àmbit del coneixement.

6.1.2. Finalitat

La finalitat de l'Estratègia d'estalvi i eficiència energètica és la reducció a Catalunya de les ineficiències i dels consums innecessaris fins al límit del que tècnicament, econòmicament i socialment sigui possible.

El consum d'energia és fruit de les necessitats individuals que vénen definides per costums i usos socials. El seu augment constant s'associa, generalment, a l'augment del nivell de vida: aire condicionat, mobilitat, etc. També és evident l'existència de sobreconsums innecessaris.

El consum d'energia comporta necessàriament ineficiències en la generació, transport, distribució, conversió i ús. La reducció de les ineficiències i la reducció de consums socialment acceptats com a innecessaris suscita un consens absolut entre totes les òptiques culturals i polítiques.

Des del contra-xoc petroler de 1986, el marc socioeconòmic no ha estat el més favorable per a les actuacions en estalvi i eficiència energètica. Junt amb un escenari de preus energètics molt barats, s'ha desenvolupat una forta cultura consumista i una sensació d'expansió i abundància econòmica, especialment en els darrers deu anys, poc compatible amb el concepte d'estalvi.

L'Estratègia pretén induir una inflexió en la trajectòria que, des del contra-xoc petroler ha portat a quasi l'abandó de la pràctica de l'estalvi i eficiència energètica.

Els hàbits i costums en el treball i en la vida privada tenen molta inèrcia i costen molt de canviar. La inèrcia social i econòmica en els criteris d'inversió, en les metodologies de treball, en les prioritats d'actuació i en la manca de coneixement sobre estalvi i eficiència energètica, té una força considerable. Com en tot moviment inercial, costarà canviar-li el rumb; fins i tot més que impulsar-lo.

El grau de millora perseguit no esgota les possibilitats d'actuació en estalvi i eficiència energètica ni tampoc és suficient per a resistir una crisi de preus de l'energia, ni per aturar per sí sol el canvi climàtic. L'Estratègia, però, en la mateixa línia que segueix el Protocol de Kyoto, presenta el camí a recórrer per la societat i aspira al màxim objectiu, en percentatges de reducció de consum que es consideren actualment viables, amb els màxims esforços col·lectius factibles.

L'estratègia també pretén servir a altres organismes com a eina per a l'anàlisi, diagnòstic i orientació de polítiques i estratègies, per a fer una correcta selecció d'accions i per a establir-ne correctament l'ordre de prioritats, en funció de la seva eficàcia mesurada en quantitat d'estalvi i en la relació estalvi/esforç.

L'èxit de les actuacions a llarg termini requereix que l'esforç o recursos destinats a aquestes atenguin als principis de proporcionalitat i d'equitat. Aquesta necessitat és fa palesa amb la constatació d'una certa desorientació pel que fa a l'eficàcia en la resposta a la creixent urgència d'actuacions en eficiència i estalvi energètic.

L'Estratègia i les seves actuacions es fan amb la finalitat, també, de dotar el conjunt de la societat dels mecanismes necessaris perquè continuï en l'orientació i l'impuls donat mitjançant el Pla que impulsa el Govern de la Generalitat.

6.1.3. Motivació

L'impacte ambiental i l'esgotament previst dels combustibles qüestionen la continuïtat de l'actual consum d'energia:

- La necessitat de reduir l'impacte ambiental ha portat la comunitat internacional a establir compromisos, com el de la Cimera de Kyoto, signat per l'Estat espanyol i que Catalunya vol complir de forma decidida.
- La crisi de preus del petroli que ha de venir en els propers anys, alguns indicis de la qual ja s'estan donant, s'ha d'afrontar amb els mecanismes de defensa a punt.

D'altra banda, la confluència socioeconòmica amb Europa i l'adaptació a les polítiques i esforços europeus i espanyols, context en el qual Catalunya s'ha de desenvolupar, obliguen a elaborar una estratègia d'estalvi i eficiència seriosa, ambiciosa i coherent.

Hi ha diversos fets que marquen la necessitat de l'acció de l'Administració pública en aquest àmbit:

- El preu de l'energia no recull els costos externs derivats del seu cicle de vida.
- El marge o potencial de millora de l'eficiència a Catalunya respecte als països més avançats.
- La importància estratègica de l'eficiència energètica com a part determinant de la competitivitat de l'economia.
- La legislació sobre eficiència està fragmentada, és escassa i unilateral.
- La fragmentació d'esforços i la manca de polítiques integrals dilueixen l'efectivitat de l'actuació de l'Administració.

L'economia de mercat no ha estat capaç fins ara d'incorporar els costos que deriven de l'impacte ambiental de la generació, transformació i ús de l'energia, en els vectors energètics. De fet, la situació actual suposa un ajut públic indirecte a les energies contaminants i al malbaratament,

ja que l'Administració és qui es fa càrrec dels problemes ambientals i de salut que deriven de consumir-les.

D'altra banda, els baixos preus de l'energia limiten la rendibilitat de la inversió en tecnologies eficients o en assessorament tècnic.

El mercat no aconsegueix gestionar adequadament el medi ambient. Això ha contribuït a una greu situació de degradació del medi que ha obligat els governs de tot el món a intervenir mitjançant polítiques energètiques i ambientals específiques.

No es pot optar a una sostenibilitat vertadera si no s'actua sobre la demanda. Una ampliació il·limitada de sistemes de generació i distribució d'energia, fins i tot renovable, com a resposta a una demanda creixent i irracional, és insostenible pels impactes ambientals i econòmics que té.

Les polítiques energètiques són incompletes si atenen només a les fases inicials del cicle energètic: generació, transformació i distribució. Tradicionalment, aquestes han estat el principal objecte de la planificació energètica atès que:

- Es dona resposta a la forta demanda social de disponibilitat, economia i qualitat de subministrament.
- Es troben en mans de poques companyies amb gran poder econòmic, la qual cosa representa una major facilitat d'intervenció planificadora per a l'Administració.

6.1.4. Metodologia

Establiment de l'escenari tendencial

A partir del coneixement dels usos i de l'eficiència de les transformacions de l'energia a Catalunya, s'ha procedit a analitzar la situació actual, partint de les ràtios o indicadors corresponents i atenent a la trajectòria històrica i als indicadors internacionals. Fruit d'aquesta anàlisi, s'ha establert un escenari tendencial al qual s'anomena Escenari Base.

Avaluació del potencial de millora

En una segona fase s'ha procedit a establir, mitjançant criteris metodològics de prospectiva i estudi de mercat, l'anàlisi del potencial de millora i dels recursos necessaris associats.

La realització dels treballs s'ha organitzat de manera matricial. D'una banda, s'han dut a terme anàlisis sectorials centrades en la realitat socioeconòmica, el consum, i l'eficiència energètica de les tecnologies específiques presents en cadascun dels sectors considerats. D'altra banda, s'han analitzat les tecnologies implantades en els diferents sectors consumidors que tenen un caràcter universal o transversal.

En cada sector, o per a cada tecnologia, hi ha les anomenades millors tècniques disponibles (MTD), que solen ser les energèticament més eficients. La seva aplicació, però, està subjecta a restriccions en funció de les característiques i condicionants de procés, econòmiques, etc., del lloc d'aplicació.

En aquesta fase s'han avaluat les tècniques que, pel seu grau de desenvolupament, tenen possibilitats de ser implantades significativament en el mercat, durant el període d'aplicació de l'Estratègia.

Una vegada acabada la diagnosi pel que fa a les tècniques directament implicades en el consum final d'energia a Catalunya, s'ha comparat el parc actual de tecnologia energètica amb les millors tècniques disponibles per a cadascun dels sectors analitzats, tant les que ja estan introduïdes en el mercat com les que encara no han arribat a la fase comercial, a fi d'avaluar-ne el potencial de millora.

També s'han tingut en compte les "reduccions derivades de consum". Aquestes reduccions corresponen a l'efecte indirecte "en cadena" que tenen les mesures d'estalvi i eficiència en la reducció del consum global.

Un exemple d'això és la que es pot aconseguir millorant un ventilador: si és més eficient, caldrà menys energia per a impulsar el mateix cabal d'aire; per tant, el motor elèctric que mou el ventilador tindrà un consum inferior i les pèrdues elèctriques en el motor seran inferiors.

Les tècniques s'han classificat en tres grups: tècniques que el mercat s'encarregarà d'introduir a un ritme suficient; tècniques que requereixen accions de suport per part de l'Administració per a accelerar o estendre'n la introducció en el mercat, i tècniques que encara no són prou madures per a introduir-s'hi significativament.

Les mesures que proposa l'Estratègia d'estalvi i eficiència energètica s'apliquen al segon grup, mentre que hom considera que les tècniques del primer grup formen part de l'Escenari tendencial o Base.

El canvi d'escenari, del Base a l'eficient, presenta un seguit de barreres de diversos tipus: tècniques, econòmiques, empresarials, socials, culturals, etc. L'objectiu del Pla és, a partir de la identificació exhaustiva de les barreres i de la seva caracterització, dissenyar i quantificar mesures per a vèncer-les.

Per a cada tècnica i sector s'ha fet una anàlisi de barreres i de l'evolució que tindrà.

Fixació d'objectius

En la tercera fase s'estableixen els objectius en funció dels recursos potencials disponibles, dels recursos futurs viables, de les barreres i dels límits operatius.

Determinació d'estratègies i accions

Finalment, a partir de les fases anteriors i dels estudis tècnics corresponents s'estableixen les línies estratègiques, les accions genèriques, les accions bàsiques i el Pla d'acció per a assolir els objectius plantejats.

En totes les anàlisis s'ha tingut en compte que les actuacions en tècniques i usos han de ser contextualitzades en les seves successives fases de vida i en el temps històric en què s'actüi. Per exemple, les actuacions en el sector dels edificis han de ser diferents en les fases de projecte, construcció, ús, rehabilitació, etc. També hauran de ser diferents segons la fase econòmica del sector.

6.1.5. Posicionament estratègic

6.1.5.1. Les claus per a una comparació contextualitzada

Indicadors

Hi ha diversos tipus d'indicadors. Cada indicador proporciona informació amb utilitats diferents. L'anàlisi del grau d'eficiència requereix ràtios més enllà de la taxa recent de creixement o de reducció del consum absolut. Amb les ràtios s'avalua i compara l'ús de l'energia, ja que aquest té a veure amb diversos factors, a més de l'eficiència, que en determinen el consum i l'evolució.

Els principals indicadors utilitzats per a analitzar el consum energètic del país són els següents:

Consum energètic

Indica el consum global a Catalunya. La seva evolució històrica dóna informació sobre el mercat, la balança comercial (discriminant l'energia per fonts), etc.

Comparant-lo amb altres països, situa la rellevància relativa del país quant al consumidor i, per fonts, la responsabilitat relativa en els impactes ambientals globals corresponents, etc.

Cal distingir entre energia final i energia primària. La primera es refereix a l'energia que adquireix el consumidor final. La segona a la suma de la final, més les pèrdues que hi hagi hagut en la distribució, transport i generació, fins a la font primària que entra o s'obté en el país. En el balanç d'energia primària, també s'hi sol incloure els combustibles destinats a usos no energètics.

Activitat

L'activitat quantifica el conjunt de necessitats personals, col·lectives i de producció econòmica que requereixen energia.

Així, són indicadors d'activitat factors com ara: la població, el PIB, el VAB, el nombre d'habitatges principals, la superfície construïda, el nombre de treballadors en el sector serveis, el nombre de vehicles, els quilòmetres recorreguts, etc.

Les polítiques d'estalvi i eficiència energètica no poden gestionar l'evolució d'alguns factors d'activitat que són eixos de desenvolupament del país.

Estructura

Defineix les condicions diferents de desenvolupament de l'activitat sectorial, en un país o zona, respecte a un altre o en el temps.

Així, són indicadors d'estructura factors com ara: el clima, que afecta la necessitat de calefacció i refrigeració de forma diferent segons la zona; l'estructura industrial, més o menys intensiva en energia; la dispersió o densitat geogràfica, que afecta la distància dels recorreguts del transport, etc.

Intensitat energètica

És la relació entre el consum i l'activitat. La relació entre consum d'energia i activitat és una primera aproximació a l'eficiència energètica. Quant més petit és el consum, pel mateix volum d'activitat o per més, més gran sol ser l'eficiència.

Així, són índexs d'intensitat energètica: la relació del consum d'energia final/VAB en els sectors industrials, la del consum d'energia final/PIB del país, la del consum de combustibles/persona i quilòmetre en transport, etc.

Per a comparar aquest indicador amb els d'altres països o zones geogràfiques, cal que es faci sobre bases comunes. Un indicador baix també pot estar causat per un infraconsum d'energia...

Per a fer-ne un ús coherent, cal completar l'anàlisi d'aquest índex amb altres indicadors, com el de l'estructura. Per a fer comparacions se sol utilitzar la intensitat energètica, corregida per l'estructura: intensitat energètica a igualtat de clima, a igualtat d'estructura, etc.

Consum específic

Es tracta de la relació entre l'energia que consumeix i la quantitat que produeix o genera un servei a partir d'unes matèries primeres o condicions d'entorn determinades.

Aquest és l'únic indicador definitiu sobre eficiència, ja que relaciona magnituds físiques connectades entre sí només per la tecnologia utilitzada. Permet comparar tècniques i usos. Té l'inconvenient que és insuficient per a valorar la necessitat de l'ús o del producte fabricat.

Així, són consums específics: la relació entre energia mecànica a l'eix d'un motor elèctric i l'energia elèctrica consumida, la relació entre producció de clor i electricitat consumida a partir de salmorra, el consum d'un automòbil per quilòmetre recorregut a una velocitat determinada, etc.

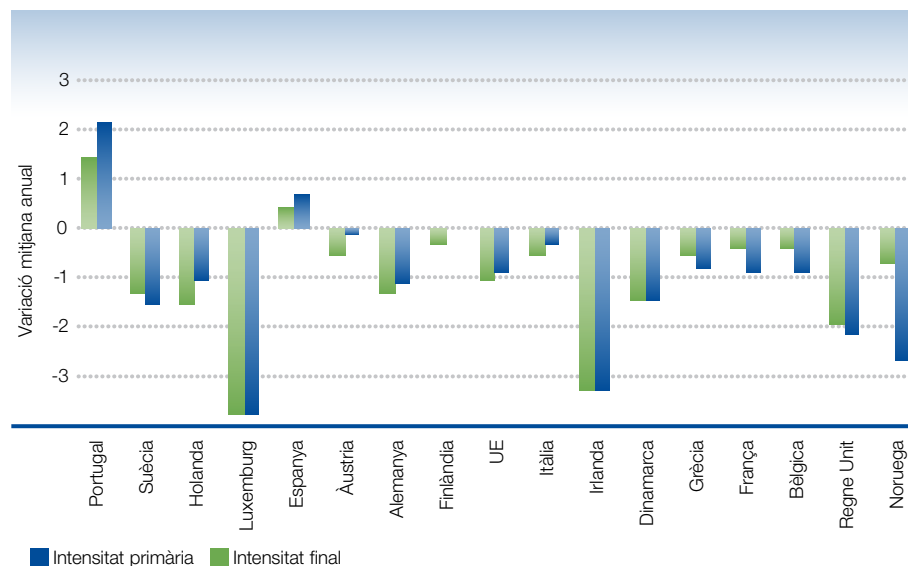
Comparació amb altres països

Les ràtios de consum energètic a Catalunya són similars o, fins i tot en alguns camps com el domèstic, inferiors a la mitjana dels països de la Unió Europea dels 15.

En els últims anys, però, la majoria d'aquests països presenten una reducció continua de la seva intensitat energètica, a diferència de Catalunya i d'Espanya, que creix.

Figura 6.1.

Variació mitjana anual de les intensitats energètiques en la UE dels 15 i Noruega



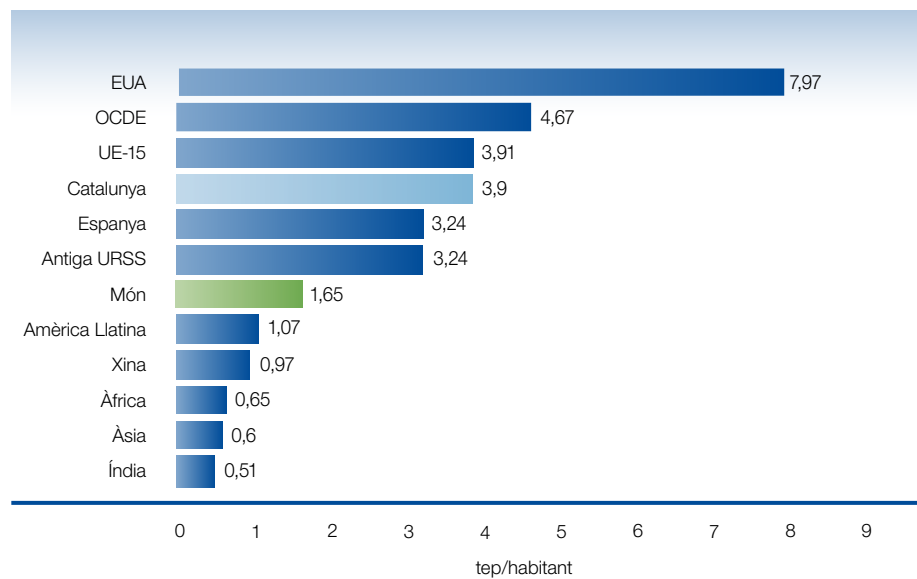
Font: Energy Efficiency in the European Union 1990-2001. SAVE-Odyssey Project on Energy Efficiency Indicators

Hi ha diversos factors que expliquen aquesta evolució diferent:

- El creixement del PIB és superior a la mitjana europea i aquesta nova riquesa s'ha abocat en part a l'equipament, i ús, de béns consumidors d'energia: electrodomèstics, automòbils, electrònica, etc.
- El sector que ha tirat de l'economia ha estat el de la construcció, darrera del qual hi ha els sectors industrials més intensius en consum energètic: ciment, ferro, plàstics, vidre, terres cuites i ceràmica.
- Els preus energètics han evolucionat a la baixa en termes absoluts i en termes relatius respecte a d'altres països europeus. La combinació de preus de l'energia en mínims històrics, junt amb la sensació subjectiva de riquesa, ha fet que es relaxin els comportaments eficients respecte a èpoques anteriors.
- Cada país té una estructura industrial diferent. A Catalunya s'ha radicat, i ha ampliat la seva capacitat en els últims anys, un conjunt d'empreses d'alta intensitat energètica: petroquímica, ciment...

Figura 6.2.

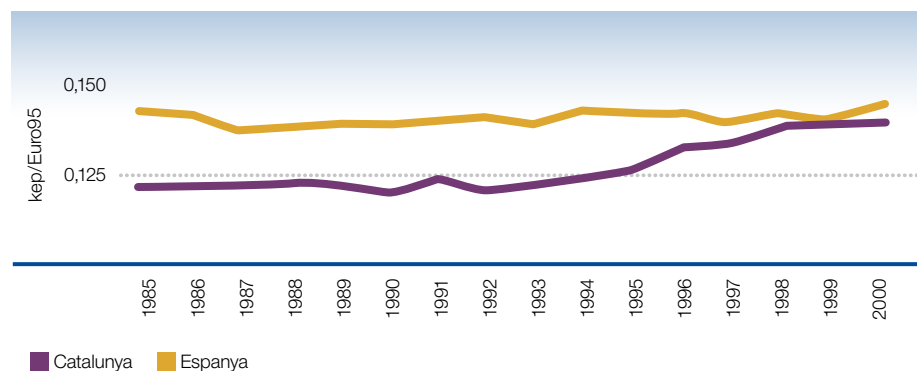
Consum d'energia primària per càpita (any 2002)



Font: Agència Internacional de l'Energia i Institut Català d'Energia

Figura 6.3.

Evolució de la intensitat energètica a Espanya i a Catalunya (energia final/PIB)



Font: La Energía en España 2003 – pàg. 25. ICAEN i IDAE

6.1.5.2. Escenari Base i Escenari IER

S'estableixen dos escenaris:

- Escenari tendencial o Base, és el que es preveu en el cas de no aplicar l'Estratègia.
- Escenari IER o intensiu en estalvi i eficiència i renovables, fruit de l'Estratègia.

L'Escenari Base no és un escenari sense activitat de les administracions en estalvi i eficiència energètica, sinó que contempla l'activitat habitual d'administracions, empreses i entitats en pro de l'estalvi i l'eficiència energètica, però sense aplicar l'Estratègia.

Evolució i variables

Les necessitats energètiques no són quelcom estàtic. En el termini d'aplicació de l'Estratègia es preveuen variacions en l'activitat, en l'estructura, en la tecnologia i en les necessitats socials amb consums emergents i altres canvis amb incidència en el consum, l'estalvi i l'eficiència energètica.

Ambdós escenaris contemplen factors com:

- Variacions previstes d'activitat.
- Variacions previstes d'estructura.
- Desenvolupament tecnològic i la seva penetració en el mercat.
- Perspectiva de creixement econòmic.
- Encariment previst dels preus del petroli.
- Evolució de la disponibilitat i preu de drets d'emissió. Incidència i evolució dels costos associats al Protocol de Kyoto.
- Elasticitat de la demanda a nous preus, normatives i campanyes de reducció de consum.

Alguns dels canvis en les variables que condicionaran el consum d'energia serien els següents:

Taula 6.1.

Canvis en les variables que condicionen el consum d'energia

Energia	<ul style="list-style-type: none"> • Preus del barril de petroli en una banda intermèdia entre la primera i la segona crisi del petroli. • Lligam cada vegada més estret entre energia i medi ambient. • Augment de la relació electricitat / combustibles en energia final.
Domèstic	<ul style="list-style-type: none"> • Lent increment de la població, a causa més de la immigració que de la natalitat pròpia. • Procedència no occidental de la immigració. Usos i costums diferents. • Reducció del nombre de persones per habitatge. • Augment de consums elèctrics emergents en equipament: rentavaixelles, aire condicionat, informàtica, assecadora, electrònica i petits electrodomèstics. • Augment de l'extensió de la calefacció central.

Economia	<ul style="list-style-type: none"> • Trasllet d'indústries contaminants a països tercers. • Nous sectors industrials poc intensius en energia, de dimensions reduïdes i dispersos: "consum energètic difús". • Reducció de la intensitat energètica industrial (CF/VAB). • Desplaçament de l'augment de consum energètic cap als transports, terciari i domèstic. • Augment d'activitat, en intensitat i horari, del sector terciari. • Augment de consums elèctrics emergents en el sector serveis: aire condicionat, informàtica i electrònica.
Companyies energètiques	<ul style="list-style-type: none"> • Diversificació d'activitats. • Nous serveis energètics de valor afegit: <i>outsourcing</i>, <i>facilities management</i>, consultoria, gestió... • Nucli central més financer que industrial.
Administració	<ul style="list-style-type: none"> • Paper cada vegada més rellevant de l'Administració Mediambiental.
Cultural	<ul style="list-style-type: none"> • Creixent assumptió dels valors mediambientals per part de la població.
Transport	<ul style="list-style-type: none"> • Creixent diversificació de combustibles: derivats de petroli convencionals, biocombustibles, gas natural, etc. • Alentiment, mitjançant la correcció de la política urbanística, de l'augment de consum que en deriva.

Es preveu una lleugera disminució de la intensitat energètica en l'Escenari Base i més important en l'Escenari IER.

Compromís de Kyoto

L'aplicació efectiva de Kyoto a l'Estat espanyol significa que:

- En la primera fase, fins al 2008, els augments d'activitat han de ser compensats per a evitar l'augment d'emissions de CO₂.
- En la segona fase, en el període 2008-2012, i posteriorment, s'haurà d'obtenir una reducció neta d'emissions independent del creixement econòmic.

Per a compensar els increments d'emissió derivats de l'augment d'activitat i per a reduir de forma neta les emissions, hi ha diversos mecanismes: compra de drets, altres mecanismes flexibles, estalvi i eficiència energètica...

Es pot considerar el cost d'aplicació de Kyoto com un sobrecost del consum d'energia. L'increment del cost energètic que representa, dependrà de l'evolució del preu de mercat dels drets d'emissió. En

percentatge, dependrà també de l'evolució del preu de l'energia. Actualment, la repercussió sobre els costos energètics és de l'ordre, segons el combustible, del 10% al 30%. Si hi ha escassetat d'oferta de drets, l'increment de cost pot ser important. Això, unit a l'augment mitjà del preu dels combustibles, amb efectes actuals més grans que Kyoto, haurien de forçar les empreses consumidores a aplicar mesures d'estalvi i eficiència energètica.

Aquesta pressió econòmica no serà suficient, però, si la solució via estalvi i eficiència no és viable, tècnicament i econòmicament, i accessible. En la viabilitat de les solucions d'estalvi i eficiència energètica i en la seva accessibilitat, són fonamentals les polítiques públiques corresponents.

6.1.5.3. Entorn o marc d'aplicació

L'Estratègia d'estalvi i eficiència energètica requereix i cerca millorar un entorn conformat amb determinades condicions més favorables que les actuals, com les següents:

Taula 6.2.

Requisits per a un entorn favorable a l'eficiència energètica

Nivell	Requisits
Sociocultural	<ul style="list-style-type: none"> • Cultura proteccionista de la naturalesa i del medi ambient.
Tècnic	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Know-how</i> accessible i estès: producció i activitat tecnològica. • Enginyeries i consultories amb <i>know-how</i> específic d'eficiència. • R+D+i.
Empresarial	<ul style="list-style-type: none"> • Demanda informada i formada. • Existència d'oferta solvent de proveïdors d'equips eficients i d'empreses de serveis energètics.
Administració	<ul style="list-style-type: none"> • Lligam estret amb la "societat civil". • Implicació del conjunt de les administracions amb l'estalvi i eficiència energètica. Actuació coordinada i coherent. • Política de fets, acompanyada de gestos. • Legislació sobre estalvi i eficiència completa, estructurada i coherent.
Mercat	<ul style="list-style-type: none"> • Integració de les externalitats en el preu de l'energia. • Estructures de tarifes que incentivin la rendibilitat i l'interès en estalvi i eficiència.

6.1.6. Objectius de l'Estratègia d'estalvi i eficiència energètica

El Pla d'acció per a millorar l'eficiència energètica a la Comunitat Europea (COM 247) considera, a partir del potencial d'estalvi amb viabilitat econòmica, que al voltant de dos terços és assolible de forma gradual mitjançant polítiques públiques per a eliminar o superar les barreres que n'impedeixen la realització. L'objectiu per a la Comunitat Europea és reduir l'1% anual de la intensitat energètica.

L'Estratègia d'estalvi i eficiència energètica 2006-2015 pretén assolir i superar els objectius establerts a la Unió Europea i a l'Estat espanyol, plantejats en el Pla d'acció i en l'E4, respectivament.

L'objectiu que proposa l'Estratègia és d'un estalvi d'energia final del 10,6% respecte al consum de l'escenari tendencial. L'objectiu d'estalvi és superior al de la Comunitat Europea ja que representarà l'1,74% anual de reducció de la intensitat energètica (consum d'energia final/PIB). Així mateix, aquest objectiu de reducció de la intensitat energètica final induïda supera en un 38% l'objectiu de l'E4.

En estalvi i eficiència energètica, els resultats són proporcionals a l'esforç esmerçat, bé en termes polítics (legislació, inspecció i sanció) o bé en termes econòmics (despesa i inversió pública).

L'objectiu establert és un compromís entre la reducció potencial teòrica amb les millors tècniques disponibles, actuals o madures a curt termini, i els recursos disponibles, tècnics, humans i econòmics, a Catalunya, per a ser implantats. Es tracta d'un objectiu ambiciós, però realista. Per a la seva consecució cal, però, dedicar uns recursos multilaterals extraordinaris.

Taula 6.3.

Variació del consum i la intensitat energètica prevista per l'Estratègia d'estalvi i eficiència

Variació anual (%)	Increment anual		Escenari Base		Amb l'Estratègia d'estalvi i eficiència	
	1992-2003		2005-2015		2005-2015	
	Consum	Intensitat energètica	Consum	Intensitat energètica	Consum	Intensitat energètica
Energia elèctrica	4,3	+ 1,6	3,6	+ 0,75	2,7	-0,08
Combustibles	4,0	+ 1,4	1,7	- 1,11	0,4	- 2,33
Total energia final	4,1	+ 1,4	2,2	- 0,63	1,0	- 1,74

Els consums previstos per al 2015 són:

- Consum previst a l'Escenari Base 2015: 20.105,5 ktep/any.
- Consum objectiu de l'Escenari IER 2015: 17.967,7 ktep/any.

Aquest objectiu representa que, en el 2015, la reducció anual de consum respecte a l'Escenari Base sigui de:

- 1.690,1 ktep/any de combustibles fòssils.
- 447,7 ktep/any d'electricitat.

Per sectors, es desagreguen en els següents:

Taula 6.4.

Estalvis en energia final en ktep/any. Dades econòmiques en milions d'euros

Sector	Estalvi combustibles	Estalvi electricitat	Estalvi total	Despesa pública	Inversió pública	Inversió privada	Total recursos
Primari	43,4	0,8	44,2	9	0	52	61
Indústria	444,0	251,0	695,0	136	0	1.273	1.409
Serveis	122,0	132,0	254,0	61	85	659	805
Domèstic	212,5	94,2	306,6	101	0	1.032	1.133
Transport	868,3	-30,2	838,1	28	659	225	912
Totals	1.690,1	447,8	2.137,8	335	744	3.241	4.320

Les xifres globals significatives són:

Taula 6.5.

Xifres significatives de l'Estratègia d'estalvi i eficiència

Consum Escenari Base 2015	20.105,5	ktep/any
Consum Escenari IER 2015	17.967,7	ktep/any
Estalvi any 2015	2.137,8	ktep/any
Percentatge d'estalvi IER/Base	10,6	%
Recursos totals	4.320,0	M€
Relació despesa pública a fons perdut / Total de recursos	7,75	%
Recursos públics (promig anual)	107,9	M€/any
Cost evitat compra drets emissió, a 10 €/t CO ₂	71,4	M€/any
Variació intensitat energètica final a l'Escenari IER. Objectiu UE = 1%	-1,74	%

6.1. El context de l'Estratègia d'estalvi i eficiència energètica

Variació intensitat energètica final a l'Escenari Tendencial	-0,63	%
Variació intensitat energètica final (IER – Tendencial)	-1,11	%
Estalvi en combustibles	1.690,1	ktep/any
Estalvi en electricitat	447,7	ktep/any
Despesa pública a fons perdut per a superar barreres	335	M€
Inversió pública:	744	M€
• Edificis (cost elegible)	85	M€
• Transport (cost elegible)	659	M€
Inversió privada induïda	3.241	M€
Despesa pública fons perdut / inversió privada induïda	10,34	%
Estalvi en energia primària equivalent, any 2015 (*)	2.647	ktep/any
Recursos totals (privats + públics) / estalvi anual primària	1.632	€/tep/any
Recursos públics / estalvi total primària (**)	40,8	€/tep
Equivalència en termes de "prima" a l'estalvi d'energia primària	0,11	ct. €/kWh
Estalvi de CO ₂ respecte a l'escenari Base (***)	7,14	MtCO ₂ /any

(*) Energia primària equivalent a la suma de combustibles més la de generació d'electricitat en un cycle combinat.

(**) Es considera una vida útil promig de les inversions de 10 anys.

(***) S'ha calculat amb la mateixa relació primària a CO₂ de l'E4.

Els recursos públics destinats a l'Estratègia d'estalvi i eficiència serien d'un ordre de magnitud similar als estalvis en la compra d'emissions per a complir el Protocol de Kyoto.

Les xifres econòmiques de l'eficiència energètica estan vinculades a la productivitat i a la competitivitat.

L'Estratègia està elaborada per a complir aquests objectius amb els criteris de:

- Factibilitat, sense comprometre el bé social i col·lectiu que deriva de l'esforç social en altres àmbits: sanitat, educació, etc.
- Ambició, per fer arribar Catalunya al màxim de les seves possibilitats.
- Compromís de Govern per a executar-la.
- Sentit col·lectiu, amb la intenció de generar les expectatives i compromisos necessaris entre els diversos actors de la societat

civil i de l'Administració, per aconseguir una acció cohesionada, fent dels objectius de l'Estratègia uns objectius de país.

6.1.7. Abast de l'Estratègia

El període d'aplicació de l'Estratègia d'estalvi i eficiència energètica és entre els anys 2006 i 2015. L'Estratègia té les parts següents:

- Una proposta estratègica d'intervenció integral en el marc social (legal, cultural, etc.), per afavorir les forces d'impuls cap a l'estalvi i l'eficiència, amb els mecanismes adequats d'adaptació dinàmica a l'evolució socioeconòmica, política, tecnològica i energètica futura.
- Les actuacions concretes del Govern en la promoció d'un futur energètic més sostenible i de qualitat, en coherència amb les polítiques i línies de treball d'abast mundial, europeu i espanyol. Les actuacions es determinaran desagregades per als diversos sectors consumidors i per als diversos actors i tecnologies transversals.
- Un Pla d'acció a curt termini (2006-2010), amb un detall especial en les accions que caldrà desenvolupar en la present legislatura per assegurar els objectius energètics que reclama la societat catalana. Es plantejarà un seguit de possibles actuacions de l'Administració, valorades en funció del cost integral que tinguin i no només econòmic, i de la seva repercussió. Les actuacions s'ordenaran en funció de criteris com la relació entre cost i repercussió. La repercussió s'analitzarà també en totes les seves vessants: consum específic d'energia, consum global, conseqüències econòmiques i industrials, efectes ambientals, autonomia energètica, avenços culturals, etc.

6.1.8. Mecanismes bàsics d'implantació de l'estalvi i l'eficiència

Es pretenen aconseguir els objectius d'estalvi i eficiència energètica amb la major implantació possible de les millors tècniques disponibles, econòmicament viables, i amb l'extensió social de la cultura de l'estalvi i l'eficiència energètica.

Els mecanismes establerts a l'Estratègia abasten accions de diversos tipus. Els tipus es classifiquen en funció de diversos conceptes. De forma resumida i simplificada es poden agrupar en els següents:

Taula 6.6.

Tipus bàsics d'accions proposades per l'Estratègia d'estalvi i eficiència energètica

Concepte	Reducció	Destinatari	Eina
Estalvi energètic	Consums innecessaris	Persones	Cultura i formació
Eficiència energètica	Ineficiències	Equips	Incorporació de tecnologia eficient
		Operació	Gestió manual o automàtica: noves tecnologies

6.2. Línies estratègiques d'estalvi i eficiència

Tota estratègia ha de conèixer les barreres que dificulten l'assoliment dels objectius i determinar les accions necessàries per a superar-les.

6.2.1. Principals barreres a l'estalvi i l'eficiència energètica

S'han identificat diverses barreres, múltiples i variades, que dificulten o impedeixen les millores en estalvi i eficiència energètica. Les principals serien les següents:

6.2.1.1. Barreres de tipus tècnic

- Hi ha tecnologies no prou provades o encara en desenvolupament: piles de combustible, processos de fabricació "en fred"...
- Falta una capacitat tècnica més gran a les empreses i fora d'elles. La falta de tensió i de mercat en l'activitat d'eficiència ha allunyat d'aquest camp a molts professionals. Tanmateix, la formació en estalvi i eficiència, en les seves vessants d'ús, gestió i manteniment, és inexistent o ocupa un lloc secundari en els plans d'estudis. Falta formació en economia i gestió de l'energia entre els directius i en tecnologia entre els tècnics, tant d'alt nivell com de menor nivell.

- La tecnologia, tant en els equips com en el *know-how*, és majoritàriament estrangera. No sols continua la filosofia del “que inventin ells”, sinó que s’ha arribat en bona mesura a la de “que fabriquin ells”. Al nostre país, els interlocutors de les firmes proveïdores de tecnologia solen ser més venedors que tècnics i, generalment, poc entesos, fins i tot en el producte que tracten.
- La falta de cultura de la innovació i de cultura científico-tècnica, redueix la sensibilitat i la capacitat per a aplicar la tecnologia d’eficiència energètica.
- La manca de coneixements i de cultura tècnica converteix la realització dels resultats d’estalvi en un “acte de fe”. No es comproven els càlculs de disseny, no se n’entenen els principis, no es disposa d’instrumentació adequada de comprovació posterior (l’energia es compta, no es mesura...).
- Falta extensió en la informació sobre les millors tècniques disponibles, sobre normes tècniques...
- Falten recursos industrials o de serveis en l’entorn. Sense unes bones empreses de manteniment, de recanvis, de complements, enginyeries, etc., l’ús i rendiment d’una tecnologia eficient pot quedar minvat (cas típic de països en vies de desenvolupament o de països desenvolupats però poc tecnificats).
- Falten estructures de R+D per a disposar de recursos tècnics avançats, tant per a generar tecnologia pròpia com per a aplicar l’aliena.
- Falta supervisió i cultura de la qualitat en l’elaboració i execució de projectes. Els costos d’enginyeria es negocien sempre a la baixa. Els tràmits de visat i d’autorització solen ser burocràtics, sense contrastació tècnica dels projectes.

6.2.1.2. Barreres econòmiques

- La falta d’internalització dels costos ambientals en els costos energètics fa que no s’apliquin algunes tecnologies tècnicament viables per manca de rendibilitat econòmica. La falta d’eficàcia del mercat en aquest aspecte és la que justifica internacionalment les polítiques de subvenció a fons perdut que fan les administracions públiques, dins uns límits en percentatge i costos elegibles.

- L'aplicació de tecnologia energètica necessita inversió. Atès que l'estalvi energètic no és un aspecte fonamental del negoci o activitat a la qual s'aplica, la capacitat financera de l'usuari sol estar dedicada al finançament d'altres inversions més importants per a ell. Per això sol ser comú l'ajut estatal per mitjà de línies específiques de finançament amb garanties de tercers o altres fórmules.
- Falten indicadors en les tarifes regulades (DSM) que condueixin a l'estalvi.
- Falten polítiques fiscals directores del consum (gravamen al consum) i amb destinació finalista a la correcció dels efectes de l'excés de consum energètic.
- Falten incentius fiscals: reducció de l'IVA, reducció de l'impost de societats..., per a promoure equips eficients.

6.2.1.3. Barreres d'oportunitat

- En poques ocasions la reducció de consums energètics suposa un objectiu econòmic important per al consumidor. En canvi la seva implantació sol requerir canvis de procés, canvis d'organització, selecció de proveïdors, projectes, etc., que requereixen l'atenció dels directius de les empreses o directament dels consumidors interessats. El fet de considerar altres usos del temps més rendibles o interessants, fa que la reducció de consums quedi relegada a un segon terme.
- Falta connexió entre la part promotora i l'usuari o consumidor. Un cas clar és el de l'habitatge. No és el promotor qui ha de córrer amb les despeses del consum energètic. En canvi, quan la inversió en tecnologies no obligades d'eficiència és més baixa, el benefici obtingut és més alt.

6.2.1.4. Barreres institucionals, polítiques, socials i administratives

- Poca valoració política de l'eficiència energètica, a causa dels baixos preus de l'energia en el decurs del període del contraxoc petrolíer. Actuacions polítiques i administratives preferents sobre l'oferta energètica i les seves instal·lacions, amb més potència econòmica i energètica que les actuacions petites i fraccionades en estalvi i eficiència.

- La falta de normatives, la falta de rigor en exigir que es compleixin, la dispersió i confusió de la legislació, etc., també són barreres per a millorar l'estalvi i l'eficiència.
- Falta d'exemple de les administracions. Despatxos amb il·luminació excessiva, encesa a totes hores, la calefacció amb temperatura massa alta, els cotxes de gran consum... Amb aquests exemples, difícilment es pot demanar comportaments rigorosos a la població.
- Dificultats d'accés de l'administrat a les ajudes o a la interlocució amb l'Administració, si no s'és una gran empresa.
- Les rigideses pressupostàries desincentiven la gestió energètica eficient dins les administracions públiques. El pressupost d'exercicis posteriors baixa en la quantitat estalviada, sense poder capitalitzar, reinvertir o redistribuir el guany, a diferència del que succeeix en les economies industrials, de serveis o domèstiques.
- Falten més professionals competents a les administracions públiques.
- Falta una estructura diversificada, capaç, competent, representativa i coordinada d'entitats civils implicades en l'estalvi i l'eficiència energètica.
- Falta una política industrial específica de producció i promoció d'equips i serveis d'estalvi i eficiència energètica.

6.2.2. Estratègia de superació de les barreres

S'estableixen les línies estratègiques següents:

- Implantació transversal.
- Formació de coneixement sobre estalvi i eficiència energètica.
- Activació del mercat d'estalvi i eficiència energètica.
- Inducció de comportaments i d'acció per a l'estalvi i eficiència energètica.
- Acció executiva del Govern.

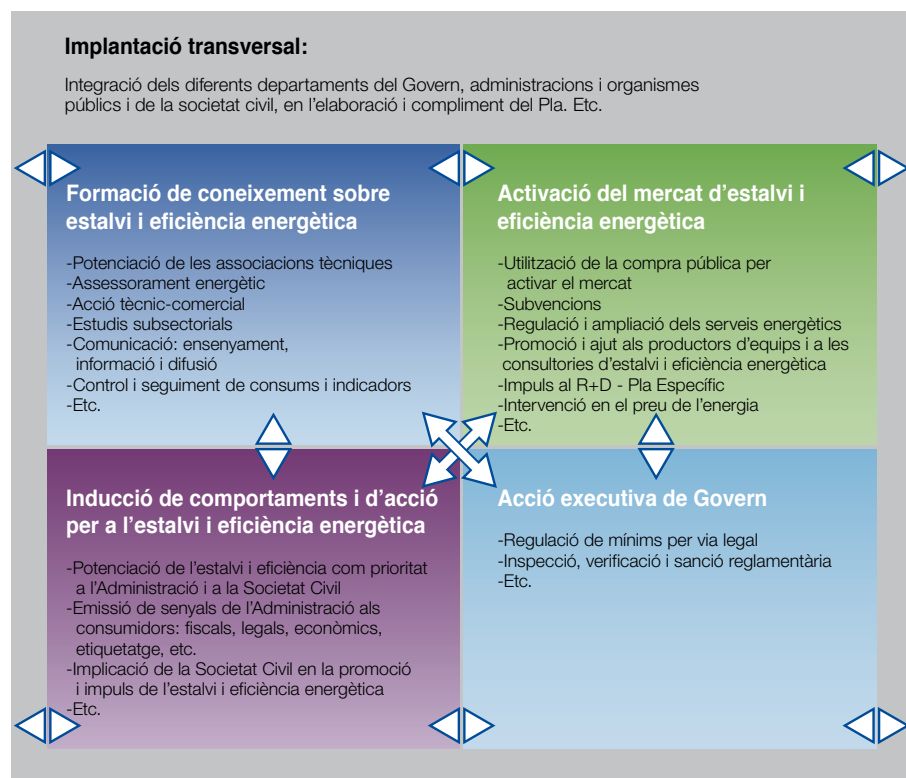
Aquestes línies estratègiques escometen les barreres genèriques bàsiques enunciades: tècniques, econòmiques, d'oportunitat, socials i

administratives, respectivament, en un front estès de forma transversal en el conjunt de l'activitat socioeconòmica.

A continuació, es presenten les línies i algunes de les actuacions que s'emmarquen en aquestes línies:

Figura 6.4.

Interacció de les línies estratègiques de l'Estratègia d'estalvi i eficiència



6.2.2.1. Implantació transversal

Catalunya no és una illa, sinó que es troba en un marc global dins el qual coexisteixen diversos àmbits administratius amb els seus propis plans i activitats en estalvi i eficiència energètica.

En un assumpte d'escala global com la disponibilitat de fonts energètiques, els impactes ambientals que provoquen, el mercat global de l'energia i la tecnologia, cal que l'Estratègia contempli els marcs en què Catalunya està inscrita.

L'Estratègia vol aprofitar les sinergies dels altres àmbits i també pretén influir en els altres plans i activitats per a potenciar-ne els aspectes coincidents. Per això, planteja com a línia estratègica la interacció i coordinació amb els altres marcs administratius: local, comarcal, provincial, altres comunitats autònomes, estatal, europeu i mundial.

Aquesta coordinació ha de ser vertical i transversal:

- Coordinació o compatibilitat amb el Pla d'acció de la Comunitat Europea, amb l'Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España, 2004-2012 (E4), amb els plans d'altres CCAA i amb els plans locals.
- I horitzontal (interdepartamental): millorar els sistemes urbans; imbricació amb plans mediambientals: PNA, IPPC, Protocol de Kyoto, Montreal, etc.

La intervenció de la Generalitat es pot donar en diversos nivells administratius:

- En l'àmbit comunitari europeu, amb la proposta d'iniciatives a la Comissió Europea, participació en comitès de treball de redacció de normes CEN, etc.
- En l'àmbit estatal, amb la proposta d'iniciatives reglamentàries i participant en la redacció de les normes UNE en AENOR. També amb la participació, directa o delegada, a la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios de seguimiento del RITE, etc.
- En l'àmbit que li és propi, amb la reglamentació que li correspon i amb els pressupostos corresponents.
- En l'àmbit municipal, amb l'assessorament en la redacció de:
 - Plans urbanístics i plans de mobilitat: reducció de la necessitat de mobilitat.
 - Planificació urbanística: *district heating & cooling*, arbrat, espais lliures i forma dels blocs d'edificis, altura reguladora, etc., i altres elements que també condicionen microclimes, aprofitament d'energies naturals i eficiència energètica.
 - Ordenances municipals.
 - Llicències d'obres amb revisió de requisits d'estalvi i eficiència.
 - Gestió i manteniment d'edificis públics: escoles municipals i de primària, poliesportius, biblioteques...
 - Projectes, gestió i manteniment de l'enllumenat públic.
 - Regulació dels requisits de subministrament i tractament d'aigua i de residus.

En l'elaboració i aplicació de l'Estratègia cal que hi intervinguin els organismes i entitats implicades (*stakeholders*), tant de l'Administració com dels generadors de tecnologies (I+D, fabricants, comercialitzadors, prescriptors, instal·ladors, formadors, companyies energètiques i de serveis, etc.), i de la part del consum (fabricants, usuaris i consumidors, etc.), així com entitats que hi estan indirectament relacionades amb la seva actuació (partits polítics, sindicats, grups ecologistes...).

El consum d'energia és transversal a tots els àmbits de la vida privada i social. El seu ús eficient toca tots els àmbits d'actuació del Govern. La integració dels diferents departaments del Govern, administracions i organismes públics i de la societat civil, en l'elaboració i compliment de l'Estratègia, és bàsica perquè sigui viable. Per això, es planteja que cada departament implantí mesures d'estalvi i eficiència energètica:

- Mesures dissenyades per a integrar l'estalvi i eficiència energètica en les polítiques i programes no estrictament energètics de les administracions públiques.
- Mesures per a reforçar i expandir les polítiques actuals d'estalvi i eficiència energètica.
- Noves polítiques i mesures.

6.2.2.2. Formació de coneixement sobre estalvi i eficiència energètica

Es pren el concepte "coneixement" com un paradigma de la construcció de les societats avançades guiades per la raó, no per les creences, i en el qual l'activitat econòmica tendeix a desmaterialitzar-se a canvi d'una valorització creixent del saber.

El coneixement és una eina de resposta a la pressió econòmica i ambiental que els efectes del consum d'energia fan sobre la societat.

Potenciació de les associacions tècniques

En els països avançats, les associacions tècniques juguen un paper fonamental en el progrés tecnològic i en l'activitat econòmica. Reuneixen als professionals del seu sector i, agrupant-los, obtenen:

- coneixement directe de la situació del sector:
 - necessitats de la demanda,
 - característiques de l'oferta,

- mancances i oportunitats tècniques i de servei,
- accions concertades sectorials i els resultats que se n'obtenen.

Les associacions elaboren normes tècniques, donen segells de qualitat, serveixen d'interlocutors amb l'Administració i vetllen per la formació i desenvolupament professional dels seus associats.

A Catalunya, el teixit associatiu en el camp de l'energia és feble. L'Estratègia preveu accions per a potenciar la capacitat i autonomia de les associacions que hi ha actualment; contribuir a crear noves associacions, així com a reestructurar o unir-ne algunes que ja existeixen, fins que puguin evolucionar per elles mateixes i tenir una capacitat homòloga a les equivalents dels països avançats.

Assessorament energètic

Es tracta d'aprofitar l'experiència adquirida en el Govern amb programes anteriors:

- PADA, PAE: establiment de ponts amb el consumidor mitjà. Detecció d'oportunitats d'estalvi.
- PIDA: acompanyament a l'industrial per a superar barreres: dubtes tècnics, criteris de finançament, guia per obtenir recursos econòmics i tècnics...
- PITEA: aportació de solucions d'alt nivell tècnic. Intervenció d'especialistes sectorials i tecnològics.
- Etc.

a) Assessorament al projecte

L'Estratègia d'estalvi i eficiència proposa actuacions en assessorament al projecte, capacitació tècnica de projectistes i de tècnics de llicències, criteris de supervisió i autorització administrativa, etc.

En el període d'implantació de l'Estratègia, un alt percentatge d'equips haurà acabat la seva vida útil i serà substituït per altres equips que el mercat ofereix en aquell moment. Un altre percentatge de consums important derivarà d'equipaments projectats durant aquest període (edificis, urbanitzacions...).

Perquè una línia es pugui considerar estratègica, cal que determini actuacions estructurals preventives i mecanismes per a encaixar les actuacions correctives. El marc temporal és prou ampli per a anticipar-se als dissenys energèticament ineficients. És molt més fàcil i rendible modificar “sobre el paper”, en la fase de disseny, que corregir les ineficiències a posteriori: “Val més prevenir que curar”.

Per això, a més de l'assessorament energètic en obres ja fetes, es preveu una acció preventiva en la fase de projecte en els diversos àmbits amb incidència en el consum d'energia: urbanístic, infraestructures viàries, instal·lacions elèctriques i tèrmiques, edificis, etc.

b) Assessorament en instal·lacions actuals (reformes), fins al resultat

Les auditories energètiques que realitzen algunes administracions públiques, serveixen a l'usuari per a mantenir una certa tensió sobre l'estalvi i eficiència energètica i a l'Administració li són útils per a obtenir informació dels consumidors i per a proposar en un primer nivell les mesures d'estalvi i eficiència energètica. Cal, tanmateix, facilitar que el propi mercat acompanyi aquestes recomanacions oficials fins al moment d'implantar les mesures.

La feblesa del mercat d'estalvi i eficiència energètica fa que no hi hagi prou serveis tècnics amb capacitat i qualitat suficient per a la feina a fer. Els usuaris troben moltes dificultats per a contractar i delegar actuacions com la selecció de proveïdors, la supervisió de la qualitat dels projectes, la gestió de la facturació amb les companyies, etc. D'altra banda, l'especialització que aquests treballs requereixen fa que els serveis propis de la majoria d'empreses, ajuntaments i altres usuaris, no estiguin prou preparats per a portar-les a terme. A més, l'estalvi i eficiència energètica no sol ser una prioritat en la responsabilitat dels tècnics i executius.

L'externalització del treball de gestió energètica és necessària per a aportar la suficient:

- formació especialitzada,
- experiència i coneixement del mercat,
- disponibilitat de temps.

Un servei que cal implantar a la vista de les mancances de les auditories convencionals i de la manca de vigor de l'oferta de serveis tècnics de gestió, és el d'assistència tècnica al resultat, és a dir, d'acompanyament

a l'usuari fins a la posada en marxa i la quantificació dels resultats de la mesura proposada.

Actuació tècnica i comercial

L'actuació tècnica i comercial personalitzada aporta un incentiu especial a l'usuari i és útil com a eina de recollida d'informació particular per a l'Administració.

Estudis subsectorials

La realització d'estudis subsectorials permet:

- obtenir informació sobre l'actual estat energètic del subsector,
- conèixer el procés: matèries primeres, producte final i la seva composició, energies incorporades, consums específics, etc., tots ells indicadors útils per a la comparació intersectorial i internacional,
- conèixer les tècniques i els equips utilitzats: rendiment, antiguitat, etc.,
- avaluar el potencial de millora,
- contrastar amb els usuaris individuals i amb les seves associacions les barreres, necessitats i propostes del sector.

Els estudis hauran de ser realitzats per tècnics especialistes en el sector o en les tecnologies detectades.

Comunicació: formació, informació i difusió

Junt amb els mecanismes de pressió sobre el consumidor a través de polítiques de preus, conscienciació, etc., la societat ha de tenir les eines per a gestionar la pressió que se li fa des de l'Administració o des del mercat. Una d'elles és la formació, el saber què fer.

Per a obtenir aquesta formació cal un transvasament de coneixements mitjançant eines de comunicació, entre les quals les més destacades són la formació, la informació i la difusió:

- Integració del coneixement de l'estalvi i eficiència energètica en les diferents àrees de formació, en tots els àmbits i nivells d'educació: des dels nivells escolars inicials fins als màsters en direcció d'empreses, passant per tots els esglaons i branques de la formació reglada. L'estalvi i eficiència energètica ha

d'ocupar una part del coneixement associat a la formació professional i ocupacional.

- Informació i difusió, gràcies a monografies, revistes, jornades, actes públics...

Control i seguiment de consums i indicadors

Habitualment, tant amb les mesures individuals d'estalvi i eficiència com amb les actuacions de l'Administració no es fa un seguiment i una valoració dels resultats que se n'obtenen. La cultura del rigor i la racionalitat exigeix una actuació contínua d'establiment d'objectius quantificats i de control de resultats (*monitoring & targeting*) per al coneixement de consums, constatació de resultats d'actuacions, augment del prestigi i confiança sobre aquestes actuacions, i correcció preventiva de desviacions en els resultats previstos.

Per això cal millorar els procediments d'obtenció de dades perquè aquestes arribin prou desagregades i de forma precisa, completa i el més automàtica possible. L'anàlisi de dades completes i fiables servirà per a:

- el coneixement, qualitatiu i quantitatiu, de:
 - les necessitats, objectius i efectes de les actuacions en estalvi i eficiència energètica,
 - la penetració actual i potencial de tecnologies,
 - l'activitat del mercat d'estalvi i eficiència energètica,
- l'establiment i actualització d'indicadors homologables,
- la millora de les estadístiques energètiques,
- la direcció d'estudis sectorials,
- l'elaboració d'estadístiques energètiques més completes i fiables.

L'Estratègia preveu accions de millora de l'accessibilitat a la informació i a les dades energètiques. Pel que fa a l'Administració també preveu mesures per a reforçar l'estructura dedicada al control, anàlisi i seguiment de dades, així com els mecanismes destinats a millorar la qualitat de la informació de base i a controlar i supervisar en continu els indicadors del país en estalvi i eficiència energètica.

6.2.2.3. Activació del mercat d'estalvi i eficiència energètica

Un mecanisme mal lubricat requereix un esforç superior per a moure'l. Un mercat poc actiu és com un mecanisme mal lubricat, que dona lloc a uns costos superiors de les actuacions, causats per una repercussió més gran dels costos fixos en el preu del producte o servei i a uns costos de transacció superiors.

Les polítiques públiques d'activació del mercat quan aquest és feble o poc actiu, es basen en polítiques monetàries o en la compra pública. El mercat de l'estalvi i l'eficiència energètica és actualment un mercat feble. Per a impulsar aquest mercat cal fer actuacions que permetin reduir els costos de transacció (formació, informació, diversificació, transparència, etc.) i que també serveixin per a repartir els costos fixos repercutits en els equips i serveis d'estalvi i eficiència energètica.

Utilització de la compra pública per a activar el mercat

Un dels principals consumidors d'energia és l'Administració, principalment en:

- Transport públic.
- Hospitals.
- Oficines.
- Enllumenat públic.
- Instal·lacions esportives.
- Edificis de servei: biblioteques, museus, etc.
- Altres: parc de vehicles oficials, etc.

La inversió pública en estalvi i eficiència energètica, tant en equips com en serveis (consultoria, gestió de facturació, telegestió de consums, etc.), a més d'activar el mercat, no suposa una despesa a fons perdut sinó una inversió en béns materials o immaterials que fa que incrementi l'actiu. A més, d'aquesta inversió se n'obté un benefici en forma d'estalvis econòmics en la facturació energètica.

Per a superar algunes barreres burocràtiques que hi ha actualment a l'Administració és convenient incentivar les accions d'estalvi i eficiència que permetin que els estalvis els pugui capitalitzar l'usuari, traspasant

les reduccions de consum a altres capítols com: noves inversions, manteniment, estudis, etc., a lliure disposició de l'usuari final.

Hi pot haver altres fórmules d'inversió pública amb retorn de beneficis, com la participació en inversions o finançament per tercers en el sector privat.

Subvencions

Les subvencions a inversions en estalvi i eficiència energètica també són útils, amb les cauteles necessàries, com a mecanisme d'activació del mercat. La subvenció es pot implantar en forma d'ajut a la inversió o bé en forma de prima a l'explotació (de manera similar a les primes a renovables, però per unitat energètica estalviada).

També es pot subvencionar la renovació d'equips obsolets amb la compensació del valor actual o residual de l'equip que s'elimina.

Els ajuts econòmics també poden ser a serveis de consultoria o gestió energètica com, per exemple, els destinats a compartir la despesa d'enginyeria durant tot el procés integral d'incorporació de tecnologia d'eficiència energètica, des de la detecció fins a la posada en marxa.

Promoció dels serveis energètics

En el recorregut de l'energia final, es poden distingir dues fases:

- 1 **La primera fase** comprèn des de l'escomesa de l'energia final: gas natural, gasoil o electricitat, fins a la conversió en un nou vector energètic mitjançant dispositius específics. Un exemple és la conversió de l'energia d'un combustible en energia tèrmica continguda en un fluid caloportador mitjançant calderes o bombes de calor.
- 2 **La segona fase** és la conversió d'aquests fluids o de l'electricitat en serveis útils com la llum, calor, fred, etc.

El consumidor és qui tradicionalment gestiona les dues fases i, en molts sectors, l'estalvi i l'eficiència energètica són objectius marginals. Una fórmula que s'ha demostrat molt eficaç per a millorar l'estalvi i l'eficiència energètica és l'externalització i professionalització de les dues fases indicades:

1) Externalització de la propietat, gestió i manteniment dels dispositius de conversió energètica.

L'eficiència energètica és, per al propietari o gestor extern dels equips, una component del marge de benefici del seu negoci. Dos dels noms utilitzats per a definir aquesta fórmula són: *outsourcing* i *facilities management*.

A Catalunya, hi ha empreses i instal·lacions que ja funcionen amb aquest esquema. Són poques però, i el seu creixement és molt lent atesa l'existència de barreres d'entorn. Una de les barreres principals és la manca de regulació legal del mercat de vectors energètics transformats a partir de l'energia final, tals com l'aigua calenta, el vapor, etc. Actualment, el buit legal se supleix amb contractacions privades, les quals poden ser insuficients per a donar prou garanties a proveïdors i usuaris respecte a les que es podrien donar amb un marc legal adequat.

Altres avantatges addicionals d'aquesta fórmula, tant per al terciari com per al domèstic, són:

- Més viabilitat d'incorporació de les energies renovables: solar tèrmica i solar fotovoltaica, amb inversió, explotació i manteniment a càrrec de l'empresa de serveis energètics.
- Més viabilitat d'incorporació en el futur de la generació d'electricitat distribuïda: microturbines, cel·les de combustible, etc.
- Facilitat per estendre, en el futur, el sistema cap al *district heating & cooling*.
- Concentració i professionalització dels interlocutors amb l'Administració, amb les facilitats consegüents per a gestar i aplicar les polítiques públiques.

2) Promoció de l'externalització de la gestió energètica.

Amb la gestió energètica es determinen noves pautes d'actuació, ajustant nivells tèrmics i horaris de funcionament d'equips, instal·lacions, etc. L'objectiu del treball del gestor energètic és reduir el consum energètic.

Molts consumidors petits troben dificultats per establir la figura interna del gestor energètic especialitzat. Per a aquests, la solució passa per contractar un gestor extern, com ja es fa en l'àmbit fiscal o laboral. En aquest cas, es tracta també d'un *outsourcing* que treu de les ocupacions del consumidor una part de la gestió de l'energia, que li permet dedicar-se a la seva funció principal, i que posa la gestió a mans de professionals amb experiència.

La informació a l'abast del gestor i la capacitat d'intervenció en el consum, variarà en cada cas particular. En algun cas, l'eina de treball del gestor podrà ser la telegestió de la instal·lació, especialment en instal·lacions horitzontals com les de clima o enllumenat.

Per a realitzar aquests serveis externs, a Catalunya no hi ha un ventall suficient d'empreses amb oferta consolidada per l'experiència. L'actuació de l'Administració, en aquest cas, hauria de suplir la mancança del mercat i contribuir significativament a crear una xarxa d'empreses o professionals amb experiència en gestió energètica.

Promoció i ajut als productors d'equips i a les consultories d'estalvi i eficiència energètica

A més de la via d'interlocució sectorial amb associacions, empresaris, consumidors i usuaris, s'estableix una via transversal a través de la tecnologia i els seus actors.

Molts dels equips consumidors d'energia tenen les mateixes característiques i procedència encara que estiguin en sectors productius diferents: motors elèctrics, ventiladors... Una manera de reduir el consum de tots els sectors que el fan servir serà intervenint en el disseny eficient

dels equips, en la selecció de compra, en el projecte d'implantació, i en la seva gestió i manteniment.

A més, per a modificar els equipaments i els hàbits dels consumidors energètics cal, entre d'altres actuacions, accedir-hi individualment o mitjançant les seves associacions. Per accedir a molts dels petits consumidors cal treballar conjuntament amb els proveïdors de tecnologia com a *stakeholders* o aliats constructius amb interessos coincidents en la promoció de l'estalvi i eficiència energètica.

També es pretén aprofitar l'impuls de l'Estratègia i les inversions que duu associades per a reforçar sectors productius d'alt valor afegit, com la consultoria o la fabricació de béns d'equip, a costa d'altres de menys valor, relacionats amb el comerç de matèries primeres.

A més, aquest reforçament del sector tecnològic ha de donar l'oportunitat de projectar el producte autòcton al mercat global, substituint la importació d'energies fòssils per la generació i producció autòctona de coneixement i de tecnologia exportables.

Impuls a la R+D – Pla específic

Per a millorar i augmentar l'eficiència energètica s'ha dissenyat un Pla de R+D en tecnologia energètica, dins el Pla de l'energia. A més, el Pla de R+D+i ha de servir per a dotar d'avantatge competitiu l'economia del país. Per això es considera fonamental la integració i sinergia de l'Estratègia d'estalvi i eficiència energètica amb el Pla de R+D+i, en el marc de la política general de R+D+i tecnològica.

Intervenció en el preu de l'energia

Un dels condicionants més determinants del consum és el preu de béns i serveis. La mobilització social i del mercat envers l'eficiència i l'estalvi d'energia ha estat, històricament i en tots els països, relacionada amb el preu de l'energia.

La intervenció de l'Administració en la modulació de la demanda amb el gravamen d'impostos especials és una eina habitual en diversos productes o mercats. La fiscalitat energètica dóna a l'Administració una eina per a induir i modular els esforços socials de control de la despesa energètica.

La manca d'internalització dels costos ambientals es pot cobrir amb una taxa energètica proporcional als esforços econòmics que les administracions hauran de fer per a corregir els efectes ambientals i socials futurs. Actualment, aquesta quantificació és indeterminada, encara que se sap que sí que existirà. La valorització de drets d'emissió que s'estableix en el Protocol de Kyoto és un mitjà per a començar a interioritzar aquests costos.

D'altra banda, la rendibilitat de les inversions depèn directament del preu de l'energia. Moltes tecnologies madures no són introduïdes perquè la rendibilitat, amb els preus actuals de l'energia, està per sota del llindar. Una taxa energètica permet donar rendibilitat a aquestes tecnologies: incrementar l'espessor dels aïllaments, la superfície dels intercanviadors, etc.

Europa pretén unificar gradualment la fiscalitat energètica. El fet de modular la fiscalitat energètica també permet modificar els preus finals al consum i reconduir algunes repercussions sectorials de les alces o baixes en els preus del petroli.

En el cas de l'energia ja hi ha diversos impostos que graven el consum: els hidrocarburs, l'electricitat, etc. En una política de "gestió de la demanda" és necessari utilitzar-los i dimensionar-los correctament .

Cal tenir present que la relació entre consum i preu de l'energia no és lineal, sinó que respon a una relació o elasticitat que, a més, varia en funció de la conjuntura econòmica general.

6.2.2.4. Inducció de comportaments i d'acció per a l'estalvi i l'eficiència energètica

La valoració que es fa d'una acció d'estalvi i eficiència energètica en determina la prioritat. La prioritat s'estableix en comparació amb la d'altres accions alternatives quant a urgència, rellevància, beneficis o compensacions, personals o corporatius, etc. En la valoració hi intervenen, de forma conscient o inconscient, valors econòmics, polítics, ètics, de satisfacció personal, etc.

Per a augmentar la prioritat de les accions d'estalvi i eficiència energètica respecte a d'altres accions alternatives cal millorar la valoració que se'n fa.

Potenciació de l'estalvi i eficiència com a prioritat a l'Administració i a la societat civil

L'energia es troba present en tots els àmbits públics i privats. Per això, cal el compromís amb l'estalvi i l'eficiència energètica de tots els actors socials, amb diverses línies d'acció com les següents:

- Incloure el vector energia en la cadena de decisió de totes les administracions per a qualsevol actuació. Calcular l'impacte energètic i presa en consideració en la valoració prèvia a la decisió.
- Establir protocols, criteris, col·laboració institucional, etc., amb altres departaments o administracions públiques.
- Acords i convenis sectorials amb associacions: sectorials, patronals, sindicats, etc.
- Integració de l'estalvi i eficiència en els hàbits d'ús, gestió i manteniment energètic, des dels directius d'empreses fins als usuaris individuals domèstics.

Emissió de senyals de l'Administració als consumidors: fiscals, legals, econòmics, etiquetatge, etc. Incentivació de l'excel·lència: premis...

L'emissió de senyals per a l'estalvi i ús eficient de l'energia és competència de totes les administracions públiques i entitats socials. Algunes línies d'actuació són les següents:

- Etiquetatge energètic de productes per contribuir a orientar el consumidor en la selecció de les compres que faci: des de l'habitatge fins als electrodomèstics o als ordinadors. Amb l'etiquetatge s'hi afegirà una valoració econòmica de despesa i rendibilitat...
- Actuacions de difusió i conscienciació sobre l'estil del que s'han implantat com a tècniques eficaces de mercat en els temps actuals: actuacions simbòliques, actuacions innovadores, etc., amb noves tècniques de comunicació i màrqueting.
- Fiscalitat energètica. A banda d'objectius directes sobre el volum de demanda d'energia, la fiscalitat també té un valor simbòlic d'orientació al ciutadà sobre el valor social dels comportaments. De forma similar als impostos sobre tabac o begudes alcohòliques, un gravamen especial sobre l'energia també representa un missatge de rebuig als comportaments malbaratadors.

Implicació de la societat civil en la promoció i impuls de l'estalvi i eficiència energètica

La societat civil pot i ha d'influir notablement a assolir els objectius que proposi el Pla de l'energia: és la protagonista de la demanda i, per tant, té una gran força potencial a l'hora de reorientar-la. L'Administració ha d'escoltar les demandes de la societat civil i tenir-les en compte a l'hora de dissenyar les seves pròpies estratègies.

És imprescindible, per tant, que les accions estiguin consensuades amb els agents que seran protagonistes d'implantar-les, tot implicant-los en el procés d'elaboració de l'Estratègia. En altres paraules, l'estratègia de l'energia ha de ser l'estratègia dels ciutadans, les empreses i les institucions de Catalunya, i no exclusivament l'estratègia de la Generalitat de Catalunya.

6.2.2.5. Acció executiva de Govern

El marc de l'activitat econòmica i social està regulat pels poders públics, que en democràcia actuen en nom del poble. L'Administració pública és responsable de l'eficàcia en la consecució dels objectius de la sobirania popular. El seu encert donarà lloc o impedirà el progrés en la consecució d'aquests objectius, entre els quals hi figura l'estalvi i l'eficiència energètica.

Els poders públics estan legitimats per a exercir l'autoritat que tenen delegada. Aquest exercici és clau en l'Estratègia d'estalvi i eficiència energètica.

Regulació de mínims per via legal

El nou impuls a l'estalvi i l'eficiència energètica obliga a revisar la reglamentació actual per a actualitzar-la i millorar-la. L'acció reglamentària ha d'establir els mínims d'eficiència que els equips, les instal·lacions, els sistemes, etc., han de complir per a rebre autorització:

- Reagrupació i articulació d'un cos normatiu, prescriptiu, ara distribuït entre diverses normes: aïllament de la construcció, aïllament de canonades i conductes, modulació de generadors de calor i fred i recuperació de calor en el RITE, ordenances solars municipals, etc.
- Establiment de nous requisits a productes importats o de fabricació autòctona, tenint en compte els perjudicis o contrapartides en l'economia del sector al qual afectin, i que la seva aplicació estigui prou justificada pels estalvis a assolir.

Inspecció, verificació i sanció reglamentària

La legislació no és suficient per a garantir el compliment de les regles socials acordades pels representants de la sobirania popular. Cal que el poder executiu exerceixi les seves funcions de verificació, inspecció i sanció per fer-les complir.

L'eficàcia de l'Administració depèn de la seva estructura, de la qualificació de les persones que l'integren, de la motivació, de les eines disponibles, dels recursos econòmics, etc. Per això, cal millorar els mecanismes de garantia de compliment de la normativa legal, existent i futura. És necessari donar a l'estalvi i l'eficiència energètica la prioritat adequada perquè no quedi relegada en els processos de verificació, inspecció i control.

6.2.3. Accions genèriques

6.2.3.1. Accions directes

S'apliquen sobre projectes concrets o sobre actuacions amb resultats directes, mesurables i quantificables. Les mesures directes es desagreguen en:

- Assistència tècnica: en projectes i en reformes.
- Subvencions.
- Reglamentació.
- Inversió pública.
- Altres mesures directes.

6.2.3.2. Accions indirectes

Pretenen adobar el terreny per a:

- Facilitar l'arrelament i realització de les mesures directes
- Dotar la societat civil de l'impuls i dels recursos socials autònoms per a introduir la cultura i la pràctica de l'estalvi i l'eficiència energètica més enllà de l'abast temporal de l'Estratègia

Les accions indirectes, en general, donen resultats en un termini mitjà i llarg. Les accions indirectes es desagreguen en:

- Formació.
- Informació.
- Difusió: presencial i pels mitjans de comunicació.
- Cooperació amb entitats civils.
- Normativa tècnica.
- Actuació tècnica i comercial.
- Establiment d'objectius i monitorització.
- Altres mesures indirectes.

En els resultats de les accions hi haurà una dispersió normal. Hi haurà mesures: un reglament, una norma, un contacte polític..., amb un cost molt baix però amb resultats directes en l'aixecament de grans inversions. Igualment hi haurà molta despesa en un altre tipus d'actuacions: web, publicacions, R+D, formació, etc., amb les quals no hi ha resultats directes immediats, però sí indirectes i imprescindibles perquè el marc sigui positiu i les inversions directes puguin reeixir.

Exemples d'actuacions agrupades per tipus genèrics:

Taula 6.7.

Exemple d'actuacions directes en inversions proposades per l'Estratègia d'estalvi i eficiència

Actuació directa en inversions	
Assistència tècnica en reformes	<ul style="list-style-type: none"> • Actuacions de suport i col·laboració integral, des del disseny fins a la posada en marxa de l'equip recomanat i seguiment i control de resultats. • Assistència o externalització de la comptabilitat energètica. • Assistència o externalització de la gestió comercial amb les companyies energètiques, etc.
Assistència tècnica en projectes	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisió de projectes per agents especialistes (OCT...). • Incorporació d'una separata energètica en els projectes amb simulació de consums en el cicle de vida i propostes de reducció, etc.
Suport econòmic a equipament	<ul style="list-style-type: none"> • Subvencions a la despesa en material. • Subvencions a interessos en préstecs. • Reduccions fiscals a equips eficients. • Desgravacions fiscals a les inversions en actius materials o immaterials d'eficiència energètica, etc.
Reglamentació	<ul style="list-style-type: none"> • Legislació: desenvolupament i compleció. • Establiment de mínims d'estalvi i eficiència. • Verificació. • Inspecció. • Sanció.
Inversió pública	<ul style="list-style-type: none"> • Compra d'equips eficients a les instal·lacions públiques. • Contractació de serveis d'assistència tècnica. • Co-inversió amb empreses en equips eficients: finançament per tercers, préstecs, etc. • Etc.
Altres suports a la inversió	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminació de barreres a projectes singulars. • Operacions de demostració. • Etc.

Taula 6.8.

Exemple d'actuacions sobre l'entorn proposades per l'Estratègia d'estalvi i eficiència

Actuació sobre l'entorn	
Formació	<ul style="list-style-type: none"> • Escolar. • Professional: cursos de formació a l'ICAEN, cursos a les universitats i a altres ens de formació, adaptació dels plans d'estudis d'arquitectura, de les enginyeries, de la formació ocupacional, etc. • Cultural: accions de millora de la cultura de la qualitat, de la racionalitat i de l'estalvi i eficiència, en general, etc.
Informació i difusió	<ul style="list-style-type: none"> • Edició de fulletons, monografies, Energia Demo, revista Eficiència Energètica, publicacions electròniques, etc.
Difusió presencial	<ul style="list-style-type: none"> • Jornades, congressos, tallers, fires...
Difusió en els mitjans	<ul style="list-style-type: none"> • Mailings, Internet, TV, ràdio, premsa... Augment de la tensió en estalvi i eficiència.
Col·laboració	<ul style="list-style-type: none"> • Augment de la cooperació i coordinació institucionals: inter-administracions i administracions públiques amb associacions empresarials, professionals i civils (associacions de fabricants, col·legis i associacions professionals: COEIC, COAC, Grup de Gestors Energètics, ACTECIR, FEC, FERCA, APERCA, etc.). • Transferència de competències i recursos a la societat civil.
Emissió de senyals i accions de condicionament tècnic i econòmic de l'entorn	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa tècnica: desenvolupament i revisió de normes, etiquetatge energètic, qualificació d'habitatges, certificació, etc. • Fiscalitat: fiscalitat energètica, actuacions sobre tarifes i preus, etc.
Actuació tècnica i comercial	<ul style="list-style-type: none"> • Visita a empreses: recollida de dades administratives, energètiques i tècniques, detecció i valoració d'oportunitats.
Establiment d'objectius i control (<i>monitoring & targeting</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Augment de la informació de base: dades de consum individuals, dades d'activitat econòmica, mobilitat de persones i mercaderies, etc. • Augment del nombre i qualitat dels indicadors energètics. • Estudis sectorials i individuals: produccions, matèries primeres, consums, consums específics, evolució de les ràtios d'estalvi i eficiència i plans de futur. • Indicadors de progrés de l'estalvi i eficiència: contractacions i volum econòmic en consultoria d'estalvi i eficiència energètica, vendes per tipus d'equips eficients o d'equips d'estalvi i eficiència, etc.
Altres d'entorn: específiques de sector o tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Canvis en l'estructura organitzativa de les administracions públiques: extensió de la transversalitat de les actuacions en estalvi i eficiència energètica... • Política industrial i tecnològica: foment de la indústria de béns d'equip, foment de la producció de tecnologia, foment de la R+D+i, reconducció dels recursos en R+D dels grans centres estatals a organismes descentralitzats amb una productivitat més gran...

6.3. Aplicació per sectors consumidors

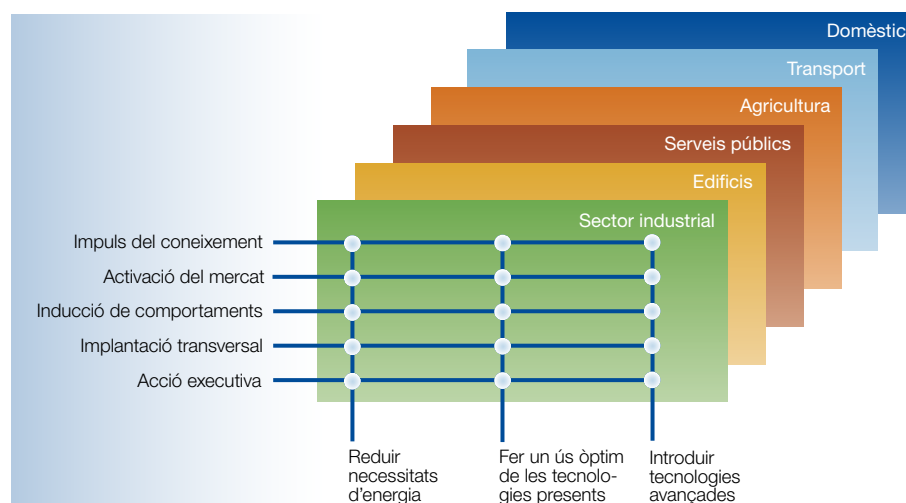
6.3.1. Introducció

L'Estratègia d'estalvi i eficiència energètica, tant en el seu Pla estratègic com en el Pla d'acció, contempla les mesures i els costos de les actuacions per arribar als objectius fixats.

Per a determinar-lo s'analitzen les barreres i les accions de superació, desagregades per subsectors, línies estratègiques i tipus d'actuacions.

Figura 6.5.

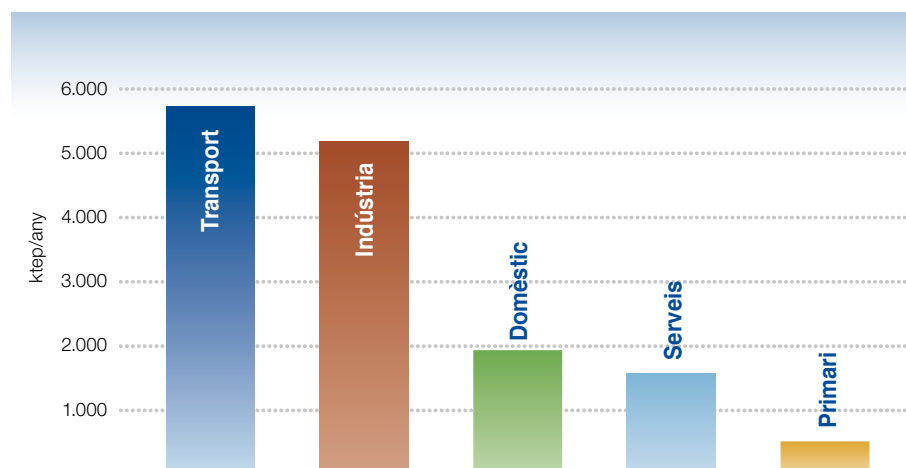
Estratègia d'organització de l'acció per a l'estalvi i l'eficiència



Dins la matriu tridimensional de potencial -acció tipus- sector, s'han establert per a cada subsector les que es consideren l'eina o camí més eficient per a cada segment.

Figura 6.6.

Consum d'energia final per sectors



6.3.1.1. El rol de l'Administració

Durant l'època anterior, de baix preu i baixa importància subjectiva de l'estalvi i eficiència, les administracions públiques han sabut tenir un mínim d'actuació continuada i estructurada, que ha permès mantenir viu un mínim d'activitat en estalvi i eficiència energètica.

En una etapa on l'estalvi i l'eficiència energètica han de jugar un paper clau, cal adaptar les estructures, els criteris i els recursos de les administracions perquè impulsin aquest procés.

D'altra banda, cal preparar l'adaptació tant de les estructures orgàniques com de la legislació i reglamentació al nou marc de rellevància de l'estalvi i l'eficiència energètica.

6.3.1.2. L'aportació de l'oferta tecnològica

La baixa activitat del mercat de l'estalvi i eficiència energètica en els últims vint anys, ha portat a una situació caracteritzada per la manca de recursos tècnics. Avui en dia, hi ha una carència generalitzada en el mercat de:

- Productors qualificats de tecnologia destinada a l'estalvi i l'eficiència energètica.
- Enginyeries amb *know-how* específic d'estalvi i eficiència.
- Consultors en estalvi i eficiència energètica.
- Recerca i desenvolupament en aquest àmbit.

Els equips de transformació o ús de l'energia es poden agrupar en:

- Equips estàndard.
- Equips eficients.
- Equips destinats a l'estalvi i l'eficiència energètica.

Els productors i els comercialitzadors d'equips eficients i els d'equips específics per a l'estalvi i eficiència, els consultors i les enginyeries especialitzades en estalvi i eficiència energètica, són actors amb objectius confluents amb els de l'Administració. La implantació dels seus equips i serveis donarà origen a més estalvi i eficiència energètica. L'acció transversal per mitjà d'ells és una de les vies més efectives i potents per arribar als sectors de difícil accés com el dels consumidors petits.

Hi ha diverses vies per a potenciar el paper d'aquests actors:

- Que s'associïn en *clusters* o associacions.
- Millorar les prestacions dels equips o serveis que fan servir.
- Formació.
- Experiència.
- Qualitat, ja sigui per via legal o bé mitjançant incentius.

La producció, la comercialització i l'assistència tècnica d'equips i serveis es desenvolupen en un mercat global i actuen a Catalunya de forma local. La importància de l'acció local de l'oferta tecnològica és bàsica per a determinar el grau d'eficiència del país i, per això, requereix accions específiques en l'Estratègia.

6.3.2. Sector transport

6.3.2.1. Diagnosi actual del sector transport

L'espectacular increment que ha experimentat la mobilitat de persones i mercaderies durant els darrers anys ha convertit el sector transport en el consumidor d'energia final més important a Catalunya des de l'any 1996, i en la principal font d'emissions de gasos contaminants a l'atmosfera. Tots els escenaris de futur mantenen o incrementen la tendència de creixement de la mobilitat, fet que es reflecteix en un ritme de creixement anual del consum energètic més elevat que la resta de sectors, proper al 4,5%.

El 37,7% del consum d'energia final té l'origen en el transport de mercaderies i persones, que es reparteixen aquest consum a parts iguals. D'altra banda, la manera més utilitzada per desplaçar-se és altament ineficient: una gran part de la mobilitat es fa en vehicle individual. És una mobilitat a la qual, a més dels problemes de congestió i seguretat, cal afegir-hi un alt consum d'energia.

El 78% del consum del sector transport és a la carretera. El vehicle privat és responsable de la meitat d'aquest consum. En altres paraules, el 15% del consum d'energia final a Catalunya es produeix en el vehicle privat.

En canvi, menys del 6% dels desplaçaments i del 2,1% del volum de mercaderies fan servir el ferrocarril.

El 98% del consum del sector del transport se satisfà amb derivats del petroli. Les emissions de gasos d'efecte hivernacle del sector del transport són prop d'un 40% del total d'emissions que genera l'ús de l'energia, i un 29% del total de les emissions totals. A més a més, el transport també genera altres emissions contaminants i nocives per a la salut, com ara el monòxid de carboni, els hidrocarburs, els òxids de nitrogen i els compostos orgànics volàtils.

L'any 2002, el consum energètic per carretera va ser de 4.784 ktep, que van emetre 10 milions de tones de CO₂. És a dir, un consum anual per càpita de 0,74 tep i un consum de 1,134 tep per vehicle i any.

A Catalunya intervenen diversos factors estructurals que, si no es tenen en compte, poden distorsionar la valoració dels indicadors d'intensitat energètica:

- Catalunya, corredor del Mediterrani. Hi ha un volum important de transport de mercaderies que travessa Catalunya i connecta Europa amb regions com València, Andalusia, el Nord d'Àfrica... Aquest transport provoca consum i no genera PIB.
- La mobilitat de persones associada al turisme genera un gran consum energètic que cal separar del propi de la població autòctona, i que fa augmentar els indicadors per càpita en aquest sector.
- El model urbanístic és el d'una ciutat dispersa pel territori. La pujada de preus del sòl i l'habitatge, en ciutats com Barcelona, ha desplaçat indústries i poblacions pel territori, sovint sense contemplar la possibilitat de fer-hi arribar un transport públic o col·lectiu. Això ha tingut una gran incidència en l'augment de la mobilitat obligada, de persones i de mercaderies. L'increment de la distància entre el lloc de residència i l'activitat és creixent. El recorregut mitjà per desplaçament ha passat, en pocs anys, de 17 a 35 km. S'observa un creixement de la mobilitat intermunicipal que no s'aturarà.
- La baixa densitat geogràfica, comparada amb l'europea, fa que els trajectes entre indústries i zones de servei siguin alts.
- L'evolució estructural cap a l'especialització, la concentració en nombre, l'augment de grandària i la dispersió geogràfica dels centres productius i de serveis comporta un augment en el transport de persones i mercaderies.

- La durada del període de clima agradable fa que l'esbarjo i la sortida del domicili o de la ciutat de residència es mantingui molt més temps que a les ciutats europees. La mobilitat no obligada suposa aproximadament la mateixa xifra que l'obligada, dada que també és vàlida per als dies de cada dia.
- La baixa densitat de la xarxa de ferrocarril i metro, obliga a l'ús del vehicle privat com a mitjà de transport. Mentrestant, la majoria de les inversions en infraestructures de transport s'han fet pensant en l'automòbil.
- La bonança econòmica ha disparat la taxa de vehicles per càpita. La disponibilitat del vehicle privat i la manca d'una oferta de transport públic entre municipis obliga gairebé a l'ús de vehicles privats.
- Es consolida l'externalització de l'ús del transport en les empreses, per l'aparició de flotes autònomes de distribució.
- El fenomen de la globalització mundial comporta canvis importants en les polítiques d'empresa amb repercussió en el transport; l'elecció dels mitjans de transport més ràpids i sovint menys eficients, la descentralització de la producció, o el canvi de centres de producció a països tercers.
- L'aparició, en els darrers anys, d'una deslocalització de la indústria, ha comportat un augment del transport de mercaderies entre els centres logístics i els de distribució.
- Els mètodes industrials d'ajust instantani de la producció a la venda (*just-in-time*), redueixen l'emmagatzematge i fomenten el transport de mercaderies en quantitats petites.

6.3.2.2. Actuacions i línies estratègiques en el sector del transport

Les noves línies estratègiques en el sector del transport han de venir de la mà de les millores de les infraestructures, la millora de l'eficiència energètica i la diversificació de fonts d'energia, la intermodalitat i un bon ús dels diferents mitjans de desplaçament. Aquestes línies es poden articular en els eixos següents.

Actuacions vers la gestió de la demanda i la mobilitat

Es treballa per crear un model global de mobilitat que permeti valorar energèticament les realitzacions en el terreny de la mobilitat i els

escenaris futurs. Amb aquesta actuació es preveu establir i actualitzar estadístiques, així com definir nous indicadors energètics de la mobilitat, que s'integraran en els plans de mobilitat, i seran publicats a l'Observatori de la mobilitat.

Dins el Pla català de mobilitat de la Generalitat de Catalunya, s'hi introduirà el vector energètic en les directrius nacionals de mobilitat, quant a la mobilitat de mercaderies i persones. També s'introduirà en els plans directors d'infraestructures i en els plans de servei.

La implantació del Pla català de la mobilitat establirà el desenvolupament dels plans de mobilitat urbans a totes les poblacions de més de 50.000 habitants. El Govern de la Generalitat de Catalunya donarà tot el suport tècnic per tal que aquestes poblacions disposin de projectes de mobilitat energèticament eficients.

Es realitzaran actuacions en polígons industrials i centres de treball per a promoure l'accés en vehicles col·lectius, incentivant un canvi de cultura del vehicle privat pel col·lectiu.

Dins l'àmbit de la logística de mercaderies, s'obrirà una línia d'ajuts a projectes logístics per al transport energèticament eficient. S'avaluarà la creació de magatzems intermedis, rutes eficients, el seguiment amb GPS, o la introducció del senyal universal de congestió. En aquest sentit, es treballarà en la universalització de l'orientació en la mobilitat, i en l'acció dissuasòria per a anticipar la congestió a la carretera i a les vies urbanes.

Es duran a terme acords voluntaris amb empreses per adoptar mesures (canvis d'horaris, mesures de mobilitat, torns de treball, etc.) per evitar una saturació dels transports públics i de les vies interurbanes pròximes a polígons industrials o centres de treball.

D'altra banda, i conjuntament amb les administracions interessades, es propiciarà la creació de carrils d'alta ocupació (VAO) en vies interurbanes, com a millora dels mitjans actuals, alhora que donant un ús eficient al transport col·lectiu.

Tanmateix, cal renovar els procediments i les estructures de transport amb fórmules rendibles, flexibles i eficients, competitives amb el transport privat fent que les empreses n'internalitzin els costos. Així doncs, les

empreses desenvoluparan plans de desplaçament personal per a cada treballador, segon les seves necessitats.

Ús racional de les infraestructures

L'increment de la mobilitat en el sector del transport fa necessari promoure i potenciar aquelles formes de transport més racionals envers el consum d'energia, tant des del punt de vista dels passatgers com de les mercaderies:

- Millorar la xarxa ferroviària, per tal d'assolir un model més competitiu en el transport de passatgers i mercaderies.
- Fomentar el transport ferroviari de mercaderies.
- Fomentar els intercanviadors modals: aparcaments situats a les entrades de les grans ciutats, al costat d'estacions d'autobús, metro o ferrocarril, que permeten combinar l'ús del transport privat amb el transport públic.
- Millores en les xarxes viàries de mercaderies, com ara la modernització dels sistemes de senyalització, etc.
- Suport al transport marítim, mitjançant les autopistes del mar en el context de l'extensió de la xarxa transeuropea de transports cap als països tercers mediterranis.

Aquestes actuacions de la gestió de la demanda i de les infraestructures existents s'executaran en gran mesura en una acció conjunta dels departaments de la Generalitat de Catalunya.

Fomentar l'ús del transport públic

A l'hora de plantejar-se un nou model de gestió energètica de la mobilitat, on la millora de l'eficiència energètica i la reducció del consum d'energia siguin la clau, cal passar fonamentalment per la implantació d'un model de mobilitat urbana que integri tots els sistemes de transport, optimitzant la gestió del trànsit i fomentant al màxim el transport públic.

Cada mitjà de desplaçament ha d'estar integrat en una estratègia de xarxa. Cal tenir en compte la intermodalitat i la continuïtat dels itineraris per a superposar i fer compatibles els diversos elements que integren la graella urbana de la mobilitat: transport públic, aparcaments, vianants, bicicletes, circulació rodada...

En aquest sentit, es milloraran les eines de mobilitat actuals (webs, pàgines interactives, informació digital, etc.) per incorporar informació com ara l'ocupació de les vies, la velocitat mitjana, els estalvis energètics segons l'alternativa escollida, o les propostes de millores en els trajectes i mitjans demandats.

En aquesta cruïlla de la mobilitat, de l'estalvi d'energia i de l'eficiència energètica, la conscienciació ciutadana i la seva implicació en l'ús del transport públic és cabdal. El transport públic és el mitjà que permet, amb un nivell d'ocupació òptim, assolir unes ràtios més eficients en consum d'energia per viatger, alhora que redueix la congestió de trànsit de les àrees urbanes.

Per a superar les principals barreres i fomentar el transport públic caldrà:

- Un transport públic competitiu que doni resposta a les demandes dels usuaris i ofereixi un servei de qualitat.
- La creació de les noves agències del transport metropolitana de Girona, Lleida, i Tarragona, que afavoriran l'ordenació del transport públic i permetran la unificació tarifària.
- L'ampliació dels sistemes de transport públic per donar resposta a les necessitats dels grans nuclis urbans, com ara l'extensió del metro, o el tramvia.
- Noves idees, com el *carsharing* (compartir el dret a la utilització d'una flota de vehicles), o els serveis de vehicle compartit organitzats per Internet *carpooling*, permetran cercar l'alternativa de transport més eficient.

Dins el sector del transport urbà, aquest Pla de l'energia contempla accions per a potenciar i consolidar l'ús de la bicicleta en els grans nuclis urbans, com a alternativa als vehicles de combustió.

Es preveu revisar i, si cal, modificar les tarifes del transport públic per a fer més competitius els preus dels desplaçaments en transport públic (especialment els urbans i els interurbans de proximitat), que actualment no incentiven prou, respecte dels desplaçaments en vehicle privat.

Millorar l'eficiència energètica del parc de vehicles

Un dels principals objectius per al sector és aconseguir la implantació ràpida de vehicles més eficients i més respectuosos amb l'entorn.

Les exigències legals europees en matèria de consum d'energia i d'emissions contaminants i les línies d'investigació de la indústria de l'automòbil han fet possible introduir innovacions tecnològiques que han reduït el consum d'energia dels motors.

Es potenciarà la preferència en la compra per part del ciutadà de les opcions que ja són una realitat en el mercat de vehicles eficients, com els que tenen un consum baix, o els vehicles híbrids, seguint la classificació d'etiquetatge de vehicles.

Però, perquè aquests avenços tecnològics estiguin disponibles sense retard a Catalunya, no tan sols cal la participació dels principals fabricants de vehicles, sinó també el recolzament de les administracions que en facilitin la comercialització entre la ciutadania, ja sigui amb mesures fiscals, impositives o avantatges en la mobilitat i l'aparcament.

Cercant un parc de vehicles més sostenible, es facilitarà l'ampliació del pla de renovació de vehicles amb un criteri específic energètic, que donarà prioritat al canvi de models ineficients per uns altres de molt més eficients.

D'altra banda, i atesa l'actual tecnologia dels vehicles, es realitzaran estudis per a facilitar la inclusió de memòries energètiques en el parc automobilístic de Catalunya, que permetrà obtenir dades dels hàbits dels conductors, la circulació, o la mobilitat.

Diversificació energètica del sector

Malgrat que la diversificació energètica en el transport no és estalvi energètic, la substitució o introducció de nous combustibles pot contribuir a millorar l'eficiència, o a reduir les emissions en aquest sector.

Les previsions sobre l'augment del nombre de vehicles, sobre els problemes associats a la contaminació atmosfèrica o sobre la congestió a les ciutats, fan palesa la necessitat de fonts d'energia alternatives als combustibles convencionals.

Un dels eixos d'actuació principals, seguint les línies de les directives europees per a la diversificació energètica en el transport, és el de donar suport a la incorporació d'energies no convencionals en el sector del transport, com ara:

- Els biocombustibles: combustibles produïts a partir de la biomassa.
- El gas natural líquat (GNL) o comprimit (GNC).
- Els vehicles híbrids.
- Els gasos líquats del petroli (GLP).
- L'hidrogen, que es podrà utilitzar a llarg termini tant en vehicles elèctrics, a partir de la pila, com en motors de combustió interna combinat de forma flexible amb la gasolina.

La tasca de l'Administració pública serà afavorir la creació d'un marc legal favorable a la introducció d'aquestes tecnologies, així com controlar-ne i avaluar-ne l'evolució.

En aquest sentit, es proposa donar suport a l'accés de projectes concrets de demostració de noves tecnologies dins el sector de l'automoció, per tal d'avaluar el comportament energètic i analitzar la viabilitat tècnica, econòmica i de mercat dels projectes proposats.

Per tal de fer realitat la diversificació energètica del sector del transport, és continuarà treballant en l'actual política d'introducció dels biocombustibles en el transport, amb la creació d'un marc estable per al seguiment de la qualitat i implantació d'aquests carburants. En el cas del biodièsel, es crearà una llei de mínims per a tots els gasoils distribuïts a Catalunya.

En aquest àmbit es realitzaran actuacions per a facilitar la introducció i difusió d'aquests biocombustibles, tal com ho recull el capítol d'energies renovables.

El Pla incentivarà la creació d'uns grups de treball formats pels agents implicats en les tecnologies emergents en el transport: l'hidrogen, la pila de combustible, el vehicle híbrid... per tal de promoure la creació de coneixement d'aquestes tecnologies entre les universitats, els experts, els prescriptors i els centres de recerca del nostre país.

La conscienciació de l'usuari

Cal tenir en compte que l'èxit dels avenços tecnològics i les millores en matèria de carburants poden quedar diluïts si es manté l'actual pauta d'ús del vehicle privat. No és eficient que l'ocupació dels automòbils o dels vehicles de càrrega continuï essent tant baixa com fins ara. Caldrà

aprofundir en la conscienciació de tota la ciutadania per a canviar-ne els hàbits en l'ús del transport públic i privat.

Es faran campanyes per a orientar els ciutadans i les empreses cap a una selecció del mitjà de mobilitat, més en funció dels criteris socials i ambientals que dels costos, hàbits o comoditats actuals.

Es durà a terme una campanya a favor de la conducció eficient, per tal de conscienciar la població sobre la necessitat d'aplicar-la. Es treballarà en la introducció de tècniques de conducció eficient a les autoescoles.

Atesa la importància del parc automobilístic català, es planteja adaptar les ITV a la millora de l'ús i manteniment energètic de l'automòbil. L'usuari obtindrà un diagnòstic energètic de l'estat del seu vehicle, a més de tot un seguit de recomanacions per a millorar-ne el consum.

Es continuarà treballant en l'etiquetatge energètic per tal de sensibilitzar més al ciutadà a l'hora d'escollir el seu vehicle, fent servir paràmetres com l'eficiència i el respecte ambiental.

Es proposa recolzar el compliment de la normativa de circulació, en matèria de velocitat, com a mesura d'estalvi energètic. Conjuntament amb aquestes mesures, es proposa actualitzar el sistema impositiu dels vehicles per gravar els que són menys eficients i més contaminants.

El conjunt d'aquestes accions es veurà reforçat per la publicació d'un decret d'ecoeficiència energètica en el transport com a part integrant de la transposició de la Directiva europea en matèria d'innovació tecnològica, emissions i diversificació energètica en el sector.

6.3.3. Sector industrial

6.3.3.1. Diagnosi del sector industrial

Per al sector industrial, l'energia representa quelcom diferent a cada empresa, en funció del grau d'intensitat energètica i de la incidència econòmica que tingui en la seva estructura de costos. Així, en els sectors intensius, on l'energia pot representar més del 20% del cost, una petita reducció percentual del consum implica un augment significatiu del marge, mentre que en indústries no intensives, el cost relatiu de la variació en eficiència és petit.

L'estructura industrial catalana es caracteritza per una presència important de sectors d'alta intensitat energètica: sis fàbriques cimenteres, tres de clor-sosa, una acereria i un complex petroquímic rellevant en l'àmbit europeu.

Aquesta estructura, diferent d'una en què la indústria majoritària sigui menys important o amb productes no intensius en energia (electrònica, mecànica...), fa que la ràtio d'intensitat energètica sigui més elevada que en altres països.

També hi ha una gran diferència quant a la grandària de les empreses. Les grans empreses solen ser autosuficients en recursos gerencials, econòmics i tècnics, mentre que les petites pateixen carències en tots ells. Tret d'alguns subsectors i rams concrets, la dispersió és elevada. La pròpia indústria genera associacions representatives que serveixen d'interlocutors amb l'Administració.

En el sector industrial, els equips energètics més importants són els forns tèrmics, les calderes, els cremadors industrials, els motors elèctrics i les tecnologies tèrmiques específiques. A més, cal tenir en compte el consum energètic de moltes operacions bàsiques (bombeig, compressió...) que formen part de les tecnologies horitzontals.

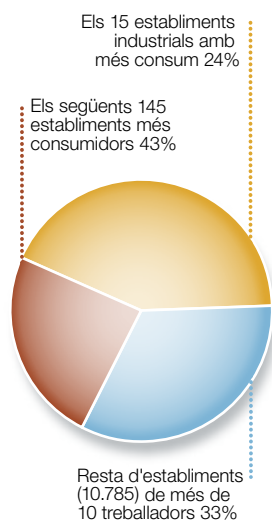
Les tecnologies específiques més rellevants són:

- l'electròlisi de clor-sosa, els reactors endotèrmics, la destil·lació i la separació física de sòlids en suspensió líquida (centrifugació i filtratge) en el sector químic,
- la calcinació i la moltura en el sector del ciment;
- la fosa, els tractaments tèrmics, els banys de tractament, l'aplicació de pintures i recobriments en el sector dels transformats metàl·lics;
- la cocció i l'assecatge en la fabricació de materials de construcció,
- la tintura, la filatura i l'assecatge en el sector tèxtil;
- la concentració de líquids i l'assecatge de sòlids en el sector de l'alimentació, etc.

El tipus i la qualitat de la matèria primera també incideixen en el consum energètic i el reciclatge de vidre, paper, plàstics i ferralla és especialment

Figura 6.7.

Concentració del consum en les grans indústries intensives en energia

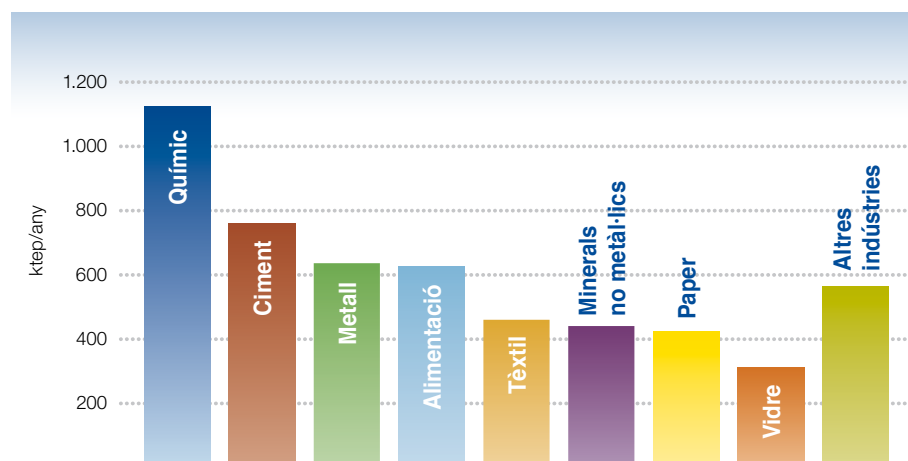


eficient, encara que aquesta última no es pot substituir per mineral a Catalunya, ja que no hi ha alts forns.

La distribució del consum d'energia i, per tant, el potencial d'estalvi energètic en el sector industrial català, es reparteix de manera que una quantitat petita de consumidors pot arribar a representar un percentatge altíssim del consum.

Figura 6.8.

Consum d'energia final – indústria



D'acord amb el consum absolut d'energia es poden distingir els sectors en:

- grans consumidors industrials: sectors químic, ciment, metall, alimentació, tèxtil i materials per a la construcció, amb un consum del 77% del total industrial,
- altres sectors de consum intensiu, com el paper i el vidre, amb un consum del 13%, i
- la resta d'indústria, amb un consum del 10% del total.

6.3.3.2. Actuacions i línies estratègiques en el sector industrial

Eixos de treball

Els eixos de treball seran, per tant, diferents en funció de la caracterització d'empresa:

- Grans empreses amb consum intensiu: interlocució directa, ajut a l'anticipació en la renovació i inversions en eficiència, potenciació dels mecanismes de comerç d'emissions.

- Empreses mitjanes amb consum intensiu: avaluació dels mecanismes de comerç d'emissions, interlocució amb associacions, assistència tècnica, suport financer a inversions estratègiques.
- Empreses petites amb consum intensiu i resta d'empreses no intensives: normativa i intervenció per tecnologies horitzontals, interlocució amb associacions i accions marc.

Grans consumidors industrials

És clar que atès el potencial tècnic d'aquests consumidors, difícilment podrà existir una aportació tècnica rellevant amb els recursos propis de l'Administració.

Sí que es pot pensar, en canvi, que l'Administració pot jugar diversos papers de col·laboració perquè els objectius de millora de l'estalvi i eficiència d'aquestes empreses es puguin accelerar mitjançant la superació de les barreres que dificulten o endarrereixen els projectes.

Un dels àmbits en què es pot prestar ajut és en la coordinació amb altres instàncies administratives com poden ser des d'ajuntaments que han de legalitzar obres noves, fins la Unió Europea que ha d'informar positivament sobre ajuts estatals o concedir directament ajuts propis.

Altres mesures poden consistir en l'ajut directe, compartit per les diverses administracions implicades, per a renovar els equips ineficients.

Per exemple, només amb un sol projecte, de canvi de cel·les de mercuri a cel·les de membrana a les tres fàbriques de clor-sosa catalanes, es pot aconseguir un estalvi equivalent al consum energètic elèctric de molts subsectors.

Val a dir que l'aplicació del Protocol de Kyoto, que en gran mesura afecta els grans consumidors industrials, es pot convertir en el detonant de canvis d'aquesta importància, però cal que l'Administració faci veure els beneficis tangibles de l'eficiència energètica en el mercat d'emissions.

Consumidors industrials mitjans

Es tracta d'empreses mitjanes amb un consum intensiu i, per tant, amb un potencial d'estalvi considerable. No obstant, la manca de preparació tècnica per endegar projectes d'eficiència energètica constitueix la primera dificultat amb què es troben.

Una altra de les barreres bàsiques és la manca de temps per a fer la gestió d'incorporar equips d'estalvi i eficiència energètica i per a estar al corrent de la tecnologia més avançada.

Per tal de superar les barreres bàsiques esmentades, l'actuació de la Generalitat, en col·laboració amb les associacions empresarials ja establertes, podrà determinar les necessitats de cada tipus d'empresa i de quina manera cal invertir els recursos per aconseguir més replicabilitat i, per tant, els resultats més òptims quant a reducció de la intensitat energètica.

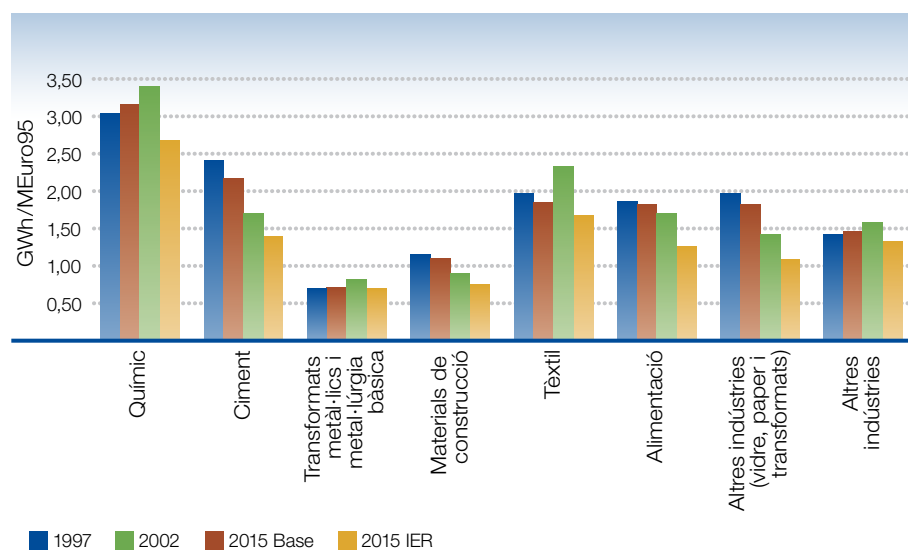
En definitiva, l'ajut més efectiu, ateses les mancances d'aquestes empreses mitjanes, és l'assistència tècnica necessària per a guiar la implantació de millores energètiques i les subvencions a fons perdut decisives en la renovació d'equips consumidors per altres equips més eficients.

Empreses petites amb consum intensiu i resta d'empreses no intensives

Aquest tipus d'empresa es troba tan disseminada que les accions estratègiques a planificar són les accions marc via les associacions o el desenvolupament i aplicació de normativa nova.

Una altra via efectiva per arribar a aquest tipus d'empresa és la intervenció per tecnologies horitzontals, atès el potencial de replicabilitat que presenta aquest tipus d'acció sense que calgui prestar una assistència tècnica específica.

Figura 6.9.
Intensitat d'energia final a la indústria (GWh/MEuro95)



Accions a emprendre

L'Administració actuarà com a referent d'informació tecnològica de cara a l'assessorament industrial sobre eficiència energètica, mitjançant la publicació de manuals i publicacions tècniques, estudis de *benchmarking* amb associacions empresarials per a establir fites d'eficiència energètica, etc.

També potenciarà el coneixement, fomentant associacions que treballin específicament en el vector energia com, per exemple, l'Associació Grup de Gestors Energètics, entre d'altres.

De forma general, per a tot tipus d'indústria, es proposa aconseguir un canvi de cultura introduint el seguiment del consum d'energia, fent bona l'afirmació que la primera mesura d'estalvi és ser conscient del que es gasta.

També es recolzaran les operacions de demostració de tecnologies eficients emergents establint contactes de l'Administració amb cofinançadors per tal de donar suport als costos d'implantar-les.

Per últim, l'Administració mantindrà reunions amb entitats firals per tal d'incloure congressos d'eficiència energètica en les exposicions sectorials de Fira Barcelona i d'altres fires i exposicions de Catalunya.

Accions per als grans consumidors industrials

L'Administració es proposa assistir a la indústria en la reducció efectiva del consum energètic dels grans consumidors amb gran potencial tècnic.

Concretament, l'Administració oferirà diagnòstics energètics patró als grans consumidors, i posarà a disposició del sector el coneixement generat a partir dels diagnòstics patró com a referent per a fer diagnòstics energètics a la resta de plantes industrials. A més a més, aquest coneixement es formalitzarà en els manuals tecnològics (*guidebook*), i en un registre de les millores energètiques que es detecti en els diagnòstics energètics i en les fites d'eficiència (*benchmarking*).

Quant a superar les barreres que dificulten o endarrereixen aquests projectes, la Generalitat liderarà la coordinació amb altres instàncies administratives impulsant projectes singulars, recolzant reglamentàriament la creació i consolidació de serveis energètics, així com buscant possibles co-finançadors a la inversió en millores energètiques.

Respecte l'ajut directe per a renovar equips ineficients es proposa estudiar i desenvolupar noves fórmules d'incentius per a l'eficiència energètica, especialment els instruments financers i les eines fiscals, redactant propostes de regulació per a consolidar-ho.

També es faran accions divulgatives dels canvis tecnològics que tindran lloc en aquestes empreses, per tal de constituir un exemple per a la resta.

Accions per als consumidors industrials mitjans

N'hi ha molts i, per tant, l'Administració farà ús de la interlocució amb associacions per a fer-los arribar assistència tècnica. La línia de treball prioritària serà la d'establir acords i convenis voluntaris per a l'eficiència energètica.

L'Administració intentarà complementar la insuficiència de recursos tècnics en moltes d'aquestes empreses fent ús de les noves eines de la societat d'informació.

També es donaran ajuts per a realitzar diagnòstics, auditories energètiques i altres estudis.

Així mateix, per a tenir aquesta indústria al corrent de la darrera tecnologia, l'Administració donarà suport a la formació tecnològica del sector industrial.

En matèria d'ajuts a fons perdut, es donaran ajuts a la inversió en millores energètiques per endegar projectes no rendibles per si sols. No obstant, cada vegada més s'utilitzaran aquests ajuts com a base per a accions que impulsin l'estalvi energètic com a nova cultura. En aquest sentit, es desenvoluparà un seguiment sistemàtic dels indicadors de consum per a detectar els projectes més eficaços i fer-ne difusió a fi d'aconseguir fer-ne una rèplica.

Accions per a empreses petites amb consum intensiu i resta d'empreses no intensives

Davant la diversitat d'aquest sector, es faran servir les noves eines de la societat de la informació i la interlocució amb les associacions empresarials per tal de fer-los arribar les millores en tecnologies horitzontals i sectorials.

El suport a les tecnologies horitzontals més eficients abastarà diverses accions: ajuts al desenvolupament de les que es troben en estat precomercial, ajut a les operacions de demostració de tecnologies eficients emergents, suport públic als costos d'enginyeria en la implantació de millores energètiques ja comercialitzades, etc.

Les accions marc que es plantegen en aquest àmbit són de caràcter normatiu, principalment, així com el desenvolupament del mercat de serveis energètics.

6.3.4. Sector serveis

6.3.4.1. Diagnosi actual del sector serveis

El sector terciari és el principal sector econòmic del país pel que fa a la generació de riquesa i a l'ocupació. Inclou sectors tan importants com el turisme, el comerç, la gestió de la informació i pràcticament tot el sector públic i de serveis per al ciutadà, com ara escoles, hospitals, poliesportius, etc. Moltes activitats incloses en aquest sector no acaben, però, en una venda de producte o servei.

Figura 6.10.
Consum per subsectors del sector serveis

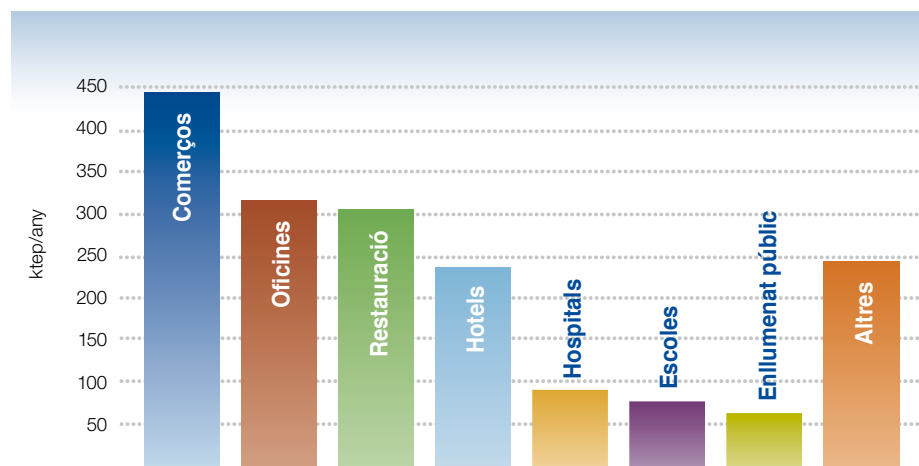
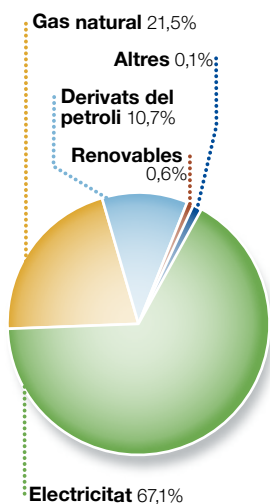


Figura 6.11.
Consum d'energia final en el sector terciari, per fonts



El sector serveis representa al voltant d'un 11% del consum d'energia final a Catalunya.

Es pot comprovar, immediatament, l'enorme varietat d'activitats incloses en el sector terciari. És un sector força ampli i fragmentat.

Gran part del consum energètic del sector terciari té relació directa amb l'ús d'un local o d'un edifici, i inclou les despeses energètiques en climatització i enllumenat. A banda, hi ha un seguit d'activitats pròpies i específiques de cada subsector que tenen una despesa energètica important (la cuina d'un restaurant, l'aigua calenta sanitària d'un poliesportiu, la bugaderia d'un hospital, etc.). És obligatori tenir en compte l'àmplia diversificació d'activitats d'aquest sector. Les tecnologies específiques de cada subsector són força variades i especialitzades i requereixen mesures molt concretes.

Cal no oblidar, però, algunes activitats del sector terciari com l'assecatge de fangs d'estacions depuradores d'aigües residuals, el tractament de purins, el sector de l'aigua per a consum humà o l'enllumenat públic, entre d'altres, que tenen una estructura de consum energètic particular molt diferent a la del consum d'un edifici.

Però en la major part dels casos, la unitat de consum principal del sector terciari continuarà essent la de l'edifici i els seus equipaments, quan aquests hagin de satisfer les demandes dels usuaris, relatives a la temperatura o la llum en el seu lloc de treball, per exemple. El consum d'un edifici dependrà de molts factors interns i externs, tant propis del seu disseny com del seu ús, que impliquen un considerable nombre de persones i activitats al llarg de tot el seu cicle de vida.

D'altra banda, la titularitat de les activitats, la fragmentació empresarial, la presència gairebé exclusiva de petites i mitjanes empreses en alguns subsectors, etc., fa que el conjunt d'empreses implicades en el sector terciari sigui igualment nombrós, si més no en algunes de les seves activitats.

Una altra consideració és que s'ha de treballar sovint amb una unitat de treball: l'edifici. Les accions que caldrà prendre apuntaran cap a un conjunt de tecnologies "horitzontals", que afecten a la majoria dels subsectors avaluats dins la definició genèrica de "serveis".

En alguns subsectors, com ara el petit comerç o la restauració, hom es troba amb negocis que ocupen, en la majoria dels casos, un local, no pas tot un edifici, i una estructura de consum energètic que ens mostra un repartiment de molts consums petits causats per molts consumidors. Les actuacions per a promoure l'eficiència energètica no es podran fer, en aquests casos, consumidor a consumidor, sinó amb mesures d'abast col·lectiu.

Finalment, i per aquesta mateixa raó, caldrà tenir molt present que algunes de les actuacions en el sector serveis tindran força punts en comú amb algunes de les actuacions que s'han de fer en el sector domèstic. Bàsicament, perquè afecten als edificis i als seus equipaments. Una normativa sobre aïllaments en l'edificació, per exemple, afectarà els edificis d'oficines, però també els d'habitatges.

Quins són els grans consumidors del sector terciari?

En el sector serveis hi ha una gran diferència quant a la grandària d'alguns consumidors. Les grans empreses i l'Administració pública (responsables dels consums més grans) solen ser autosuficients en recursos gerencials, econòmics o tècnics, mentre que les petites, no. Cal pensar en la diferència entre els grans centres comercials i el petit comerç o entre els grans grups hotelers i els petits hotels de caire familiar.

Cal assenyalar que, en l'àmbit de les grans empreses, podem tractar amb xarxes de locals que, un per un, tenen consums energètics petits, però que considerats en el seu conjunt, poden ser considerables. Pensem, per exemple, en cadenes de supermercats, en xarxes d'oficines bancàries o en franquícies de restauració. També, en força àmbits sota el paraigües de l'administració pública: centres d'assistència primària, escoles, oficines, etc.

No es pot menysprear la responsabilitat de les administracions públiques. Aquestes, en efecte, centralitzen una bona part de la despesa energètica dels serveis públics i la seva responsabilitat va més enllà de la purament tècnica o financera. Les administracions públiques haurien de veure's obligades a servir d'exemple de bones pràctiques de gestió de l'energia davant els ciutadans i servir de mirall i exemple al ciutadà. Es pot dir que la seva responsabilitat també és ètica i moral.

A grans trets, es poden assenyalar com a grans consumidors:

- Grans consumidors singulars: aeroports, estacions de ferrocarril, etc.
- Les grans superfícies comercials i cadenes de comerços (d'alimentació, de roba, de venda de béns de consum, etc.).
- Els grans edificis d'oficines i les xarxes d'oficines (de serveis bancaris o financers, per exemple).

- Les cadenes d'hostaleria o restauració.
- L'enllumenat públic.
- Poliesportius, hospitals, escoles, biblioteques i d'altres serveis per al ciutadà gestionats des de l'Administració pública.

L'energia com a factor de competitivitat

En la majoria dels casos, el cost de l'energia en el sector serveis no és significatiu davant d'altres costos. L'estratègia comercial dona prioritat al servei que proporciona la despesa energètica (per exemple, el confort climàtic o l'estètica) sobre l'estalvi d'energia. No hi ha una conscienciació clara sobre els beneficis de l'eficiència energètica entre els gestors del sector. Això fa que, avui dia, l'eficiència energètica no sigui un factor de competitivitat en el sector serveis.

L'ús racional de l'energia sí que pot ser, però, un factor diferenciador davant la competència. Quan es parla de turisme verd, per exemple, es parla d'un nínxol de mercat amb un compromís ètic i social determinat que té com a conseqüència una gestió més acurada de l'eficiència energètica. Un cas semblant és el d'una administració pública que fa una aposta clara per la sostenibilitat de les seves actuacions, obligant-se ella mateixa a prendre mesures d'estalvi i eficiència.

6.3.4.2. Actuacions i línies estratègiques en el sector serveis

Els objectius específics principals en el sector terciari o de serveis són:

- Millorar el comportament energètic de l'entorn dels edificis, que vol dir millorar el disseny arquitectònic, estendre l'arquitectura bioclimàtica i l'adopció dels criteris propis d'una arquitectura racional i eficient des d'un punt de vista energètic.
- Introduir equips eficients en climatització i enllumenat.
- Estendre el manteniment, atès que un bon manteniment de l'edifici i dels equips que hi treballen per oferir serveis com ara la climatització és clau per a millorar l'eficiència energètica i l'ús racional de l'energia en el sector terciari. En sectors com l'enllumenat públic, la qüestió del manteniment és igualment bàsica.
- Un ús intel·ligent de l'edifici i dels seus equipaments, objectiu que assenyala directament a les responsabilitats dels usuaris

en el consum final d'energia en el sector. També, un ús intel·ligent de la tecnologia en sectors com l'enllumenat públic.

- Introduir equips eficients específics d'una determinada activitat com, per exemple, cuines en el sector de la restauració, forns per a les fleques, rentadores per a les bugaderies, equips de cogeneració per a hotels o hospitals, làmpades d'alta eficiència per a l'enllumenat públic, etc.

L'actuació adreçada a les petites empreses ha d'articular-se al voltant d'una oferta d'assessorament energètic que respongui a una demanda del sector que, a hores d'ara, encara no existeix. Igualment, restarà lligada a la promoció de tecnologies energètiques eficients, amb línies d'ajut tècnic o financer dissenyades per a molts consumidors petits.

L'actuació adreçada a les grans empreses ha d'incidir més en la necessitat d'una gestió energètica pròpiament dita i en actuacions concretes que poden rebre un suport a mida, d'acord amb les necessitats i les prioritats de cada moment. També, ha de donar més pes a la formació dels seus tècnics de manteniment, que tenen la responsabilitat d'una gestió correcta de la despesa energètica d'aquestes empreses.

Per tal de contrarestar la poca incidència de la reducció de costos energètics sobre la competitivitat de les empreses de serveis, caldrà fer un esforç normatiu per afavorir la instal·lació d'equipaments més eficients o el disseny d'edificis més sostenibles per a procurar uns mínims acceptables des d'un punt de vista social i ambiental.

Però no cal oblidar l'eficiència energètica com a factor diferenciador. Es faran esforços fiscals i financers, es potenciarà l'assessorament energètic i es faran campanyes de promoció dissenyades especialment a promoure l'eficiència energètica en els serveis on un ús racional de l'energia o l'ús d'energies renovables siguin un distintiu de qualitat o de compromís social i ambiental.

Accions estratègiques per a millorar el comportament energètic dels edificis

En la rehabilitació i en la construcció d'edificis, és imprescindible donar suport a un nou model d'arquitectura sostenible, racional, que consideri, des de les primeres etapes del disseny, l'aprofitament dels recursos naturals i climàtics i les millors tècniques i tecnologies d'edificació possibles.

Es subratlla la importància de criteris arquitectònics i de construcció com són la forma, l'orientació, les característiques dels tancaments, les tècniques de construcció energèticament eficients, una correcta avaluació de les necessitats de climatització, l'ús de materials durables i revaloritzables, etc.

El cicle de vida d'un edifici també serà un factor clau per a valorar-ne l'impacte energètic. Es farà un esforç legal i de reglamentació que obligui a desenvolupar un marc legislatiu favorable a l'eficiència energètica en els edificis. Però també un esforç específicament adreçat a l'equipament i a l'ús d'aquests edificis.

S'implantaran sistemes de certificació energètica d'edificis. S'establirà, doncs, un criteri que permetrà accions de suport a la construcció d'edificis més eficients o que donarà prioritat a l'ús en determinades activitats o serveis públics. També s'establiran altres criteris que permetin definir explícitament la sostenibilitat d'un edifici o de l'ús que se'n faci.

Es dissenyarà un marc d'ajuts de les administracions públiques per a promoure l'edificació sostenible que tingui en compte els criteris regulats normativament (per exemple, la seva certificació energètica). S'obrirà el camí a noves formes de finançament, com ara rebaixes fiscals per als edificis més eficients o penalitzacions per als més ineficients, finançament a tercers, préstecs a baix interès per a actuacions específiques, microcrèdits per a la petita empresa de serveis, etc.

Els efectes d'aquestes actuacions, però, s'han de considerar a llarg termini, tot i que la construcció és un dels motors de l'economia catalana, les mesures que es puguin dur a terme seran més efectives i eficients sobre els nous edificis que no pas sobre els edificis que ja s'estan fent servir.

Es promourà la recerca aplicada en arquitectura.

En resum, les actuacions relatives a millorar el comportament energètic dels edificis seran:

- Impulsar les tecnologies i els materials de construcció eficients que ja són al mercat, i fomentar que siguin introduïts a gran escala en el disseny i en la construcció d'edificis.
- Revisar l'eficiència energètica en els projectes constructius.
- Exigir una "separata energètica" en els projectes de nova edificació o en la rehabilitació d'edificis.

- Promoure la rehabilitació energètica de façanes i cobertes d'edificis. La qual cosa inclou elaborar un "pla de xoc" per a conèixer el comportament tèrmic dels edificis a Catalunya mitjançant una anàlisi termogràfica.
- Crear mínims energètics per als plecs de prescripcions tècniques dels edificis de les administracions públiques, començant pels de la Generalitat de Catalunya.
- Garantir la millora, l'acompanyament i el seguiment de la Certificació energètica d'edificis i del Codi tècnic d'edificació (CTE).

Accions estratègiques per a introduir equips eficients de climatització i enllumenat

Les principals despeses energètiques del sector terciari tenen una relació directa amb la climatització i la il·luminació dels edificis on es desenvolupen les seves activitats. Per tant, actuar sobre la millora de l'eficiència energètica en aquestes dues tecnologies serà una prioritat estratègica.

Atesa la importància de la climatització en aquest sector, es potenciarà l'ús de les tecnologies més eficients de generació i distribució de calor i fred. També es donarà una especial importància al seu correcte manteniment, com es veurà més endavant. Hi haurà una normativa específica sobre els equipaments tèrmics dels edificis, que completarà i complementarà les adaptacions de les directives europees i de les normes estatals. També s'obriran línies d'assessorament energètic i ajuts o crèdits específics per a implantar noves tecnologies o de tecnologies més netes i eficients en aquests àmbits.

Es considera molt interessant avaluar les possibilitats de sistemes de generació distribuïda o de xarxes de calor (o de calor i fred) que permetin aprofitar les economies d'escala o de calors residuals procedents de processos industrials, reaprofitar residus o fonts d'energies renovables. Per tal d'aprofitar aquestes opcions tecnològiques, es potenciarà el mercat de serveis energètics.

També cal esmentar el potencial de les energies renovables en aquest àmbit. La incorporació de l'energia solar tèrmica en alguns subsectors, com ara poliesportius, hotels o hospitals, permet satisfer una part important de la demanda d'energia amb fonts netes i renovables. També és considerable el potencial de la biomassa en la climatització d'edificis o

xarxes d'edificis. La incorporació de l'energia fotovoltaica també permetrà reduir l'ús de combustibles fòssils en la nostra estructura energètica. Una reglamentació específica per a promoure l'ús de les energies renovables en edificis permetrà explotar aquest potencial. També es dissenyaran programes d'acció específics que inclouran tant l'assessorament tècnic com la cerca de recursos financers.

En resum, les actuacions per portar a terme seran:

- Impulsar les tecnologies eficients en equipaments tèrmics i d'il·luminació que ja són al mercat, i fomentar que siguin introduïdes a gran escala en els edificis nous i en la rehabilitació o millora dels actuals. També en les xarxes d'enllumenat públic.
- Operacions de demostració de noves tecnologies energèticament eficients i emergents en l'àmbit de la climatització, la il·luminació o l'enllumenat públic.
- Promoure els serveis energètics en l'àmbit del sector terciari.
- Garantir la millora, l'acompanyament i el seguiment de Reglament d'instal·lacions tèrmiques d'edificis (RITE).

Accions estratègiques per a introduir equips especialitzats energèticament eficients

Hi ha força activitats en el sector terciari que fan servir equips amb un consum notable d'energia i que són propis d'aquella i no d'una altra activitat. Igualment, hi ha opcions tecnològiques que es poden estendre a força activitats, com ara la cogeneració, que mereixen un tracte diferenciat en el camí cap a un sector terciari energèticament més eficient.

És evident que s'han de recolzar aquestes tecnologies més netes o eficients, però també es fa palesa la necessitat de recolzar-les considerant-ne la singularitat, amb mesures "fetes a mida".

Accions estratègiques per a estendre el manteniment dels edificis i de les seves instal·lacions

Un bon edifici i unes bones instal·lacions que no tinguin un bon manteniment no poden aprofitar el potencial d'estalvi d'energia que tenen.

La importància d'un manteniment eficient, doncs, serà cabdal per aconseguir que els edificis actuals tinguin el màxim potencial d'eficiència energètica possible. Tant des del punt de vista normatiu com d'inspecció,

es promourà un manteniment mínim adient per assegurar que les instal·lacions i l'estat dels edificis siguin les òptimes.

El manteniment també serà promogut activament a les xarxes d'enllumenat públic i altres tecnologies específiques dels diversos subsectors d'activitat terciaris.

Per a promoure un bon manteniment s'impulsarà la gestió energètica dels edificis, donant pes als sistemes de control automàtic, a la figura del gestor energètic, a les eines tecnològiques de suport d'aquesta gestió, etc.

Accions estratègiques per a promoure un ús intel·ligent dels recursos tecnològics

Ni la millor tecnologia ni el millor disseny d'edificació, ni tan sols un bon manteniment, poden ser eficients si el comportament dels usuaris no segueix criteris racionals o fa servir de manera inadequada les eines que tenen a l'abast. Per tant, és imprescindible formar els usuaris sobre els avantatges de l'eficiència energètica i aconseguir que aquests facin un ús intel·ligent dels recursos que tenen a l'abast.

Així doncs, es tractarà de promoure la gestió i el control de les instal·lacions, en funció del potencial de les noves tecnologies. Això permet centralitzar les tasques de control i tenir un coneixement molt acurat de l'estat de l'edifici, de la demanda d'energia que té i del funcionament de totes les instal·lacions, facilitant estalvis considerables de recursos energètics. Es reforçarà la implantació d'aquestes tecnologies, promovent projectes de demostració i una normativa favorable.

Es promourà l'ús i el desenvolupament de noves tecnologies. Els esforços s'adreçaran als sistemes de suport de l'edifici (climatització, control, etc.). Es considera bàsica la formació de coneixement sobre eficiència energètica en el sector per a promoure aquestes noves tecnologies o, simplement, un ús més racional de les que ja hi ha. Serà imprescindible col·laborar amb les universitats i les empreses en la formació de nous tècnics i establir sistemes de reciclatge professional amb associacions públiques i privades.

Per tal d'aconseguir-ho es proposen les línies d'actuació següents:

- Elaborar guies d'orientació per als professionals i usuaris del sector terciari, tant pel que fa al disseny com al bon ús

d'instal·lacions, el manteniment i l'eficiència energètica de les activitats.

- Fixar, fer el seguiment i controlar el compliment de les disposicions reglamentàries sobre temperatures, nivells de llum i horaris de funcionament de les instal·lacions energètiques dels locals.
- Crear i fer el seguiment d'indicadors energètics, que facin veure als usuaris la despesa energètica de les activitats de manera clara i entenedora.
- Elaborar eines de finançament i de línies o instruments de suport econòmic per a projectes de promoció d'un ús racional de l'energia. Aquestes eines faran possible dissenyar edificis i instal·lacions més eficients.
- Endegar campanyes de sensibilització específiques relacionades amb la implantació de tecnologies eficients com, per exemple, operacions de demostració de noves tecnologies en el disseny i construcció d'edificis, en l'equipament, etc.
- Formació en usos racionals de l'energia entre els usuaris de les instal·lacions. També, entre els professionals que facin el disseny d'edificis, dels seus equipaments o que siguin responsables de fer-ne el manteniment.

6.3.5. Sector domèstic

6.3.5.1. Diagnosi actual del sector domèstic

El sector domèstic o residencial no és un sector productiu, sinó consumidor.

D'alguna manera, el consum que té és el consum del ciutadà a casa seva, destinat a cobrir algunes necessitats vitals i algunes de les possibilitats del seu lleure. El ciutadà voldrà gaudir d'un habitatge amb unes determinades condicions de confort i farà servir un seguit d'estrís per aconseguir que la seva vida quotidiana sigui més fàcil. En altres paraules, s'apunta cap als usos i costums del ciutadà, cap a la seva manera d'entendre com s'ha de viure i gaudir de l'espai que li pertany i cap a les característiques dels aparells i equipaments que li permetin fer tot això.

El 2001, més d'un 30% de les despeses mitjanes d'una unitat familiar catalana es dedicaven a l'habitatge (bàsicament, a comprar-lo). Menys

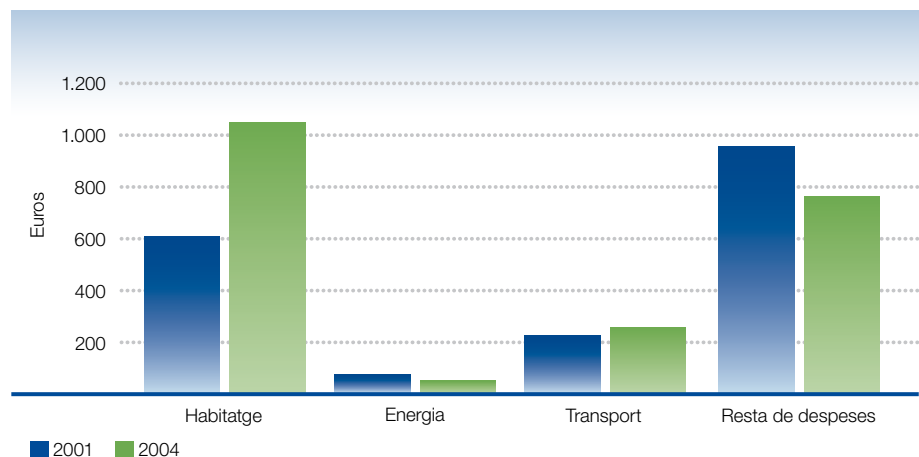
d'un 4%, a satisfer-ne el consum d'energia. El 2003, la despesa familiar dedicada a l'habitatge fregava el 50% i la despesa energètica, el 3%.

Tot i això, per a les classes menys afavorides de la nostra societat, el cost de l'energia pot ser força més important, percentualment. Aquestes persones, limitades pel seu poder adquisitiu, tenen una despesa energètica per sota de la mitjana.

Per tal de donar un exemple que serveixi com a referència, una família catalana tipus viu actualment en un habitatge d'uns 90 m², la componen tres membres, té una potència elèctrica contractada de 5,5 kW i la seva despesa energètica anual és d'uns 13.600 kWh. Si fos una família de quatre membres, el seu consum d'energia seria aproximadament un 10% superior.

Sense comptar amb els vehicles que pugui tenir, aquesta família gastarà entre 600 i 1.200 € per any en energia i aquesta despesa s'ha mantingut aproximadament estable en valors absoluts els darrers cinc anys, entre 2001 i 2004. Mentrestant, invertirà més de la meitat de la seva renda disponible, uns 24.000 € per any, en l'adquisició del seu habitatge, una despesa que és cada cop més i més gran (el preu d'un habitatge s'ha incrementat un 75% entre 2001 i 2003, per posar un exemple).

Figura 6.12.
Despesa mitjana feta a la llar per persona, a Catalunya i en euros



Font: IDESCAT, 2004 (dades del primer trimestre de 2001 i 2004)

En altres paraules, la despesa energètica comparada amb la resta de les despeses familiars no només és baixa, sinó que ha baixat en els darrers anys.

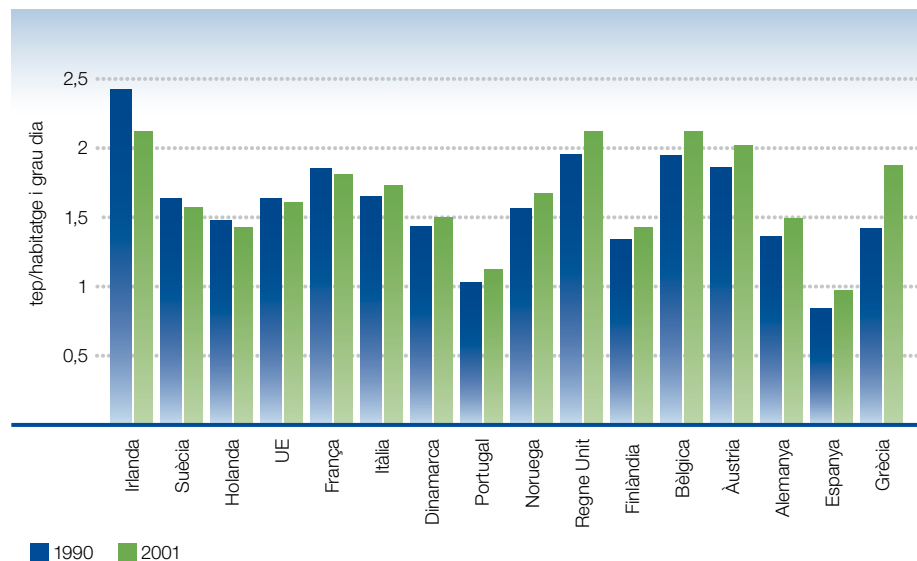
Històricament, la despesa energètica a la llar es relaciona directament amb l'increment del nivell de vida dels ciutadans. A mesura que els

catalans van augmentant la seva renda, el consum energètic de les seves llars s'incrementa notablement.

Això fa que, amb el temps, les ràtios de consum d'energia del sector residencial s'hagin anat acostant a les ràtios de consum europeu. Però, tot i aquest acostament, encara estan per sota d'aquest consum europeu.

Figura 6.13.

**Sector domèstic. Consums per habitatge 1990 i 2001 (corregits per clima).
Unitats en tep/habitatge i grau-dia**



Font: *Energy Efficiency in the European Union 1990-2001. SAVE-Odyssey Project on Energy Efficiency Indicators.* Juny de 2003

Però hi ha més factors que influeixen en l'increment del consum d'energia en el sector domèstic i residencial. El més obvi és el creixement demogràfic: cada cop hi ha més població a Catalunya a causa de la immigració, del creixement de la natalitat i de l'increment de l'esperança de vida. Però també hi ha un canvi en l'estructura familiar, propiciada per un índex de natalitat força baix i un entorn econòmic, cultural i social, que no facilita la família nombrosa i fa créixer el total de població que viu sola, només en parella o només amb un fill.

Sumant aquests dos factors, s'explica perquè creix el nombre d'habitatges a Catalunya i, en conseqüència, el consum energètic d'aquest sector.

A tot això cal afegir l'augment de l'equipament domèstic, però amb limitacions per accedir als aparells o equipaments energèticament més eficients, que s'acostumen a trobar dins la gamma més alta del mercat.

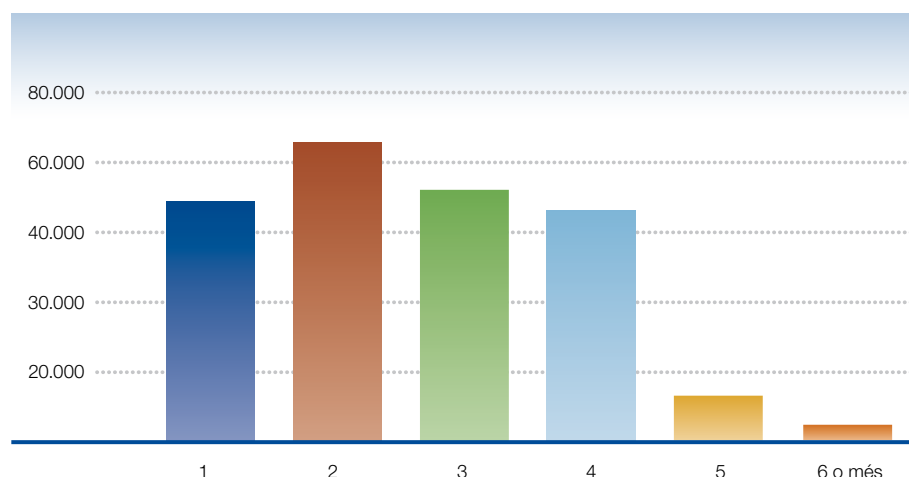
En la conformació del model d'habitatge i, per tant, de la seva capacitat de ser eficient, cal considerar els diversos tipus d'actors que intervenen

en el seu cicle de vida: l'Administració, amb l'ordenació urbanística i la reglamentació de l'edificació, els promotors amb criteris empresarials quant a edifici i equipament, els projectistes, normalment contractats pels promotors, i l'usuari final amb una manca important de capacitat d'intervenció en les característiques de l'habitatge.

Hi ha una altra dada important: no hi ha grans consumidors, sinó milers, milions, d'habitatges. Tothom és responsable d'una part d'aquest consum d'energia i els consums d'un habitatge són pràcticament menyspreables davant el total del consum del sector. De la mateixa manera que les associacions de consumidors o usuaris representen una part molt petita del total de la població, tampoc hi ha un conjunt d'interlocutors reduït amb els quals fer accions decisives vers una eficiència energètica millor.

En canvi, sí que es poden trobar agrupacions representatives de promotors, de constructors i de projectistes.

Figura 6.14.
Llars segons el nombre de persones



Font: Cens d'habitatges de l'any 2001

En altres paraules, es tracta d'un sector "atomitzat", amb 3,4 milions d'abonats (habitatges, segones residències i zones d'ús comú d'edificis d'habitatges, com ara ascensors o enllumenat de l'escala). Aproximadament, un 10% d'aquest consum es produeix en segones residències i més d'un 80% en l'habitatge principal. Estadísticament, cadascun d'aquests habitatges està ocupat per una família de 2,7 persones.

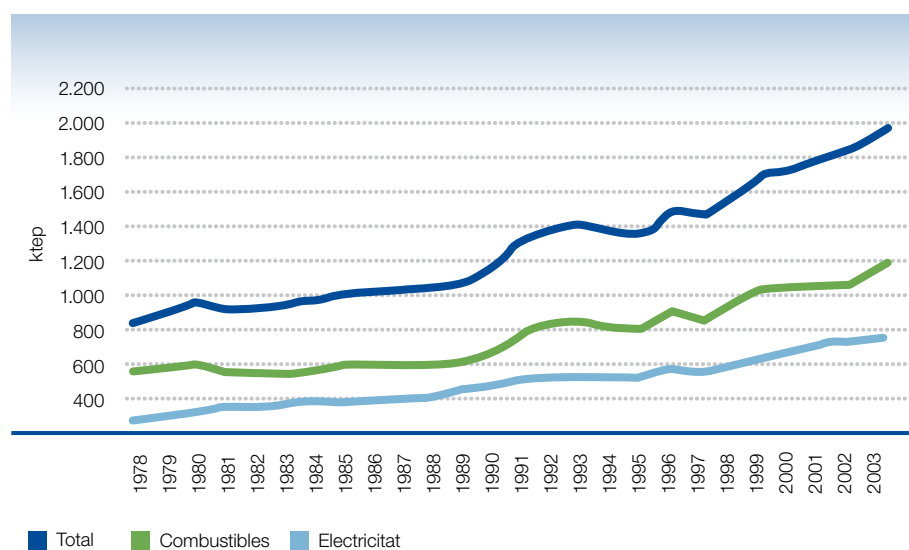
Qualsevol política que vulgui actuar per a millorar l'eficiència energètica i l'estalvi d'energia en el sector domèstic haurà de tenir en compte aquests fets.

El consum d'energia està associat als serveis que proporciona. En un habitatge, es tractarà del confort tèrmic (bàsicament, calefacció, aire condicionat o aigua calenta sanitària), el treball domèstic (electrodomèstics), les necessitats bàsiques (cuina o enllumenat) i els usos d'oci o entreteniment (televisió, vídeo, etc.).

A Catalunya, el consum elèctric per llar principal va ser de 3,37 MWh l'any 2003. Tot i que ha crescut més d'un 40% des del 1990, cal fer esment de l'evolució d'aquest creixement, concentrat en els darrers anys d'aquesta estadística.

Figura 6.15.

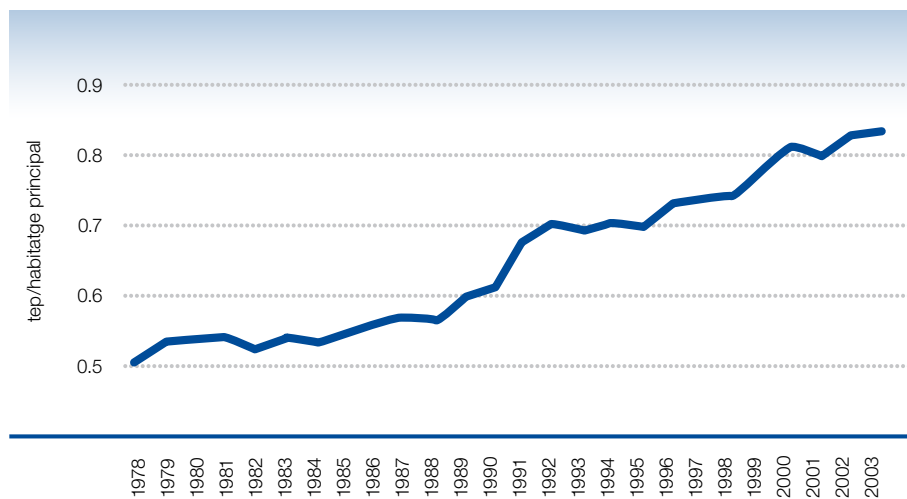
Evolució del consum d'energia en el sector domèstic a Catalunya



(Nota: no s'inclouen les energies renovables —bàsicament biomassa— per no trencar les sèries històriques.)

Figura 6.16.

Evolució del consum d'energia en el sector domèstic a Catalunya per habitatge principal, corregit per efectes climàtics



A hores d'ara, el consum d'energia final del sector domèstic representa un 15% del consum d'energia final a Catalunya. Els darrers anys, aquest consum ha tingut una mitjana d'increment anual d'un 3%.

Un 44% d'aquesta despesa energètica serà en calefacció. Generar l'aigua calenta sanitària li suposarà un altre 18%. En aparells electrodomèstics, gastarà un 15% més. La cuina serà un 9% i l'enllumenat, un 8%. La resta, seran televisors, ordinadors, etc.

Figura 6.17.

Consum d'energia en el sector domèstic l'any 2003, per usos

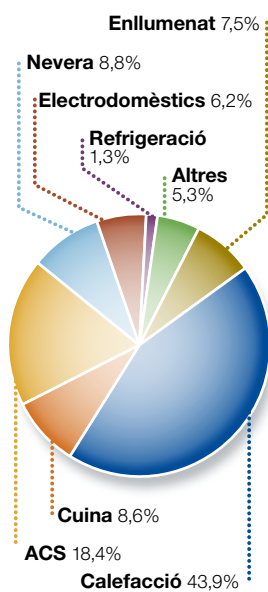
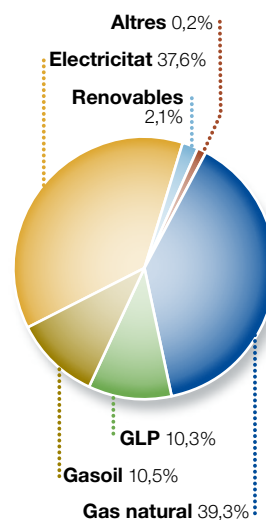


Figura 6.18.

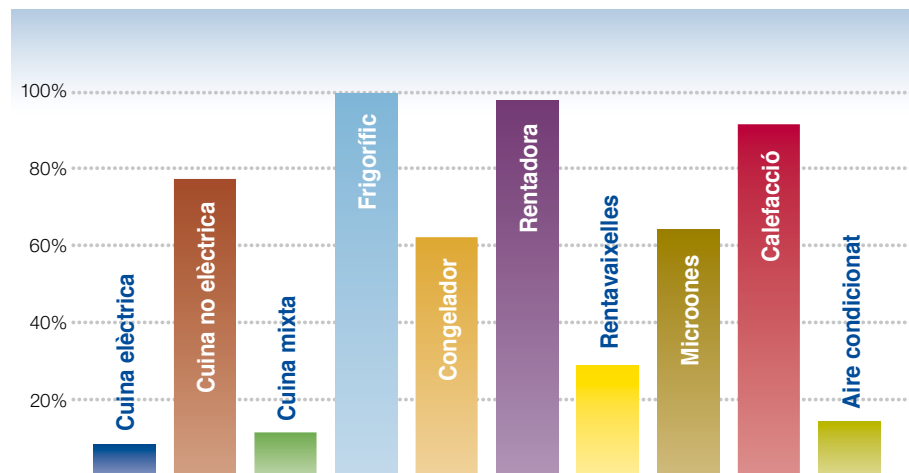
Consum d'energia en el sector domèstic l'any 2003, per formes d'energia



Tant l'increment de la població com el ritme d'adquisició d'equipament domèstic fan preveure un creixement important i sostingut de la despesa energètica d'aquest sector en els propers anys.

Figura 6.19.

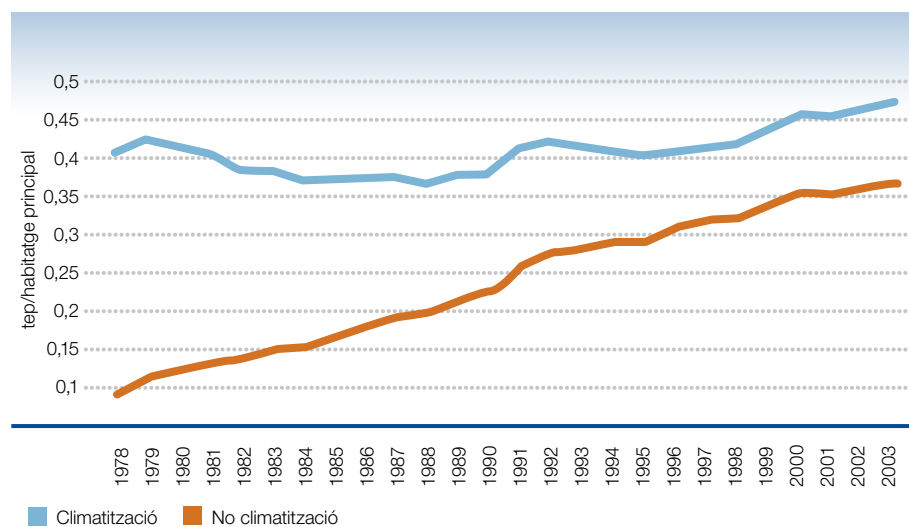
Percentatge de llars amb diferents tipus d'aparells domèstics



Font: IDESCAT 2004 (dades de l'any 2001, en percentatge)

Figura 6.20.

Consum d'energia a la llar per usos (climatització i altres)



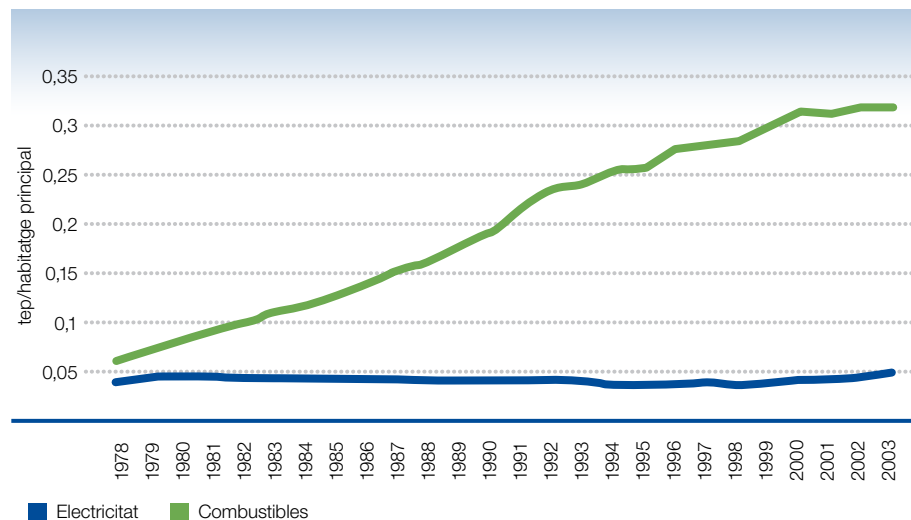
En aquesta figura es pot veure com l'increment del consum d'energia a la llar es deu, principalment, a la climatització (calefacció i aire condicionat). El consum no destinat a climatització creix, però, en comparació, ho fa de manera força moderada. El motor d'aquest creixement és l'ús cada cop més generalitzat de calderes de gas centralitzades per a sistemes de calefacció a la llar, que substitueixen les estufes elèctriques o de butà.

Es tracta d'aparells més eficients, que proporcionen un servei més confortable per als seus usuaris. Això és cert, però mentre una estufa escalfa només una habitació, un sistema centralitzat escalfa tot l'habitatge,

cosa que, evidentment, incrementa el consum d'energia. Està comprovat que un habitatge amb la calefacció centralitzada consumeix de l'ordre de dues vegades més energia que un habitatge sense aquest sistema.

Figura 6.21.

Consum en climatització a la llar (electricitat i combustibles)

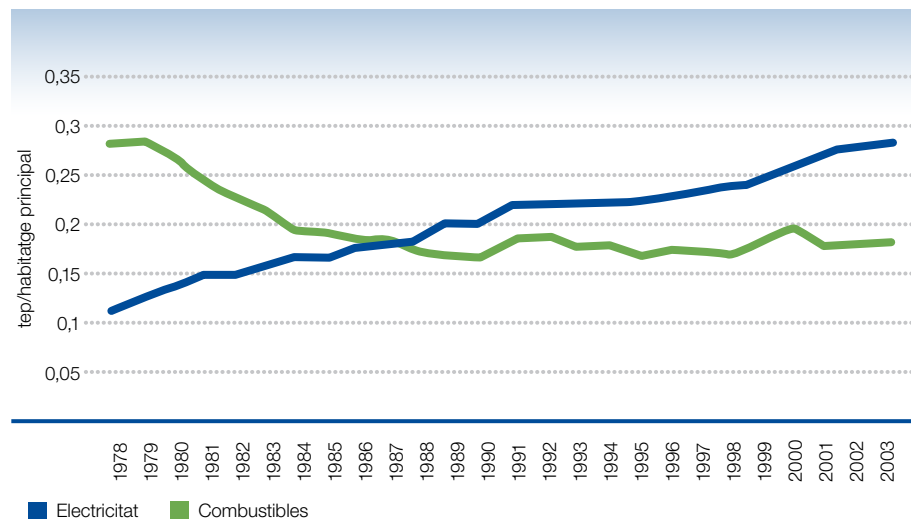


Les dades indiquen que el consum de gas natural (bàsicament) i d'altres combustibles, ha anat incrementant any rere any, mentre el consum elèctric s'ha mantingut o ha crescut lleugerament durant els darrers anys. L'abandonament dels sistemes elèctrics, centralitzats o autònoms, de calefacció per altres de gas natural, queda compensat per l'increment dels sistemes d'aire condicionat elèctrics.

Cal preveure un increment del consum elèctric en els propers anys a causa de la demanda d'aparells d'aire condicionat.

Figura 6.22.

Consum energètic no dedicat a la climatització (elèctric i de combustibles)



Una altra tendència que cal assenyalar és que, mentre l'ús de combustibles es manté aproximadament estable, augmenta el consum d'energia del sector atès l'increment del consum elèctric en els usos no destinats a la climatització. La raó és que, tot i augmentar el consum energètic en la producció d'aigua calenta sanitària, el consum de la cuina disminueix, creix l'ús de cuines i forns elèctrics i s'incrementa l'ús d'altres aparells elèctrics, com els rentavaixelles o les assecadores.

És interessant fer menció del cas de la cuina. El canvi d'hàbits dels catalans ha tingut una incidència directa en el consum d'energia a la cuina. Canvien els hàbits alimentaris (s'ha estès el fet de dinar fora de casa i s'ha incrementat notablement la venda d'aliments preparats o precuinats) i la manera de cuinar (la cuina tradicional està donant pas a una cuina ràpida i d'elaboració simple).

Els aparells microones, els forns elèctrics i les cuines vitroceràmiques ja són habituals en les noves llars catalanes. La seva elecció, però, no té relació amb la seguretat o amb l'eficiència energètica, sinó senzillament perquè són els aparells que millor responen a una nova manera d'entendre la cuina i l'alimentació a casa nostra.

La qüestió climàtica i l'arquitectura

A banda dels hàbits de consum del ciutadà, el factor que més contribueix a la despesa energètica en el sector domèstic és el disseny de l'habitatge i a com s'adequa a la climatologia que l'envolta i al seu ús. Un disseny racional de l'habitatge redueix significativament les despeses de climatització i d'enllumenat.

Per posar un exemple, si es millora l'aïllament tèrmic d'un edifici en construcció entre un 20 i un 30%, l'estalvi d'energia associat permet parlar d'una amortització en el termini aproximat d'un any. Si aquesta millora de l'aïllament es vol fer quan l'edifici ja està construït, parlem de períodes d'amortització que es mesuren en desenes d'anys. Per tant, serà bàsic assegurar un bon disseny de l'aïllament tèrmic i la seva execució en l'obra si es vol millorar el comportament tèrmic dels edificis d'habitatges.

El 92% de la població catalana es concentra a les zones litorals i prelitorals. El clima que han d'afrontar la majoria dels catalans és un clima benigne comparat amb els paràmetres de la majoria de ciutadans europeus. El clima mediterrani té un predomini d'hiverns suaus i estius calorosos.

Si a l'Europa dels Quinze, el consum domèstic per habitant és de 993 kg equivalents de petroli per any, a Catalunya és de 290 kg equivalents de petroli, 3,42 vegades inferior. La nostra despesa energètica és notablement inferior a la d'un habitant del centre d'Europa.

Ara bé, l'habitant del nord i del centre d'Europa ha de substituir la llum solar de què gaudeixen els països mediterranis per una despesa elèctrica més important. A l'hivern, la llum solar també és una font tèrmica gens menyspreable.

Igualment, la majoria de llars catalanes encara no disposa d'un sistema de calefacció centralitzat, entenent-lo com una caldera que proporcioni aigua calenta per a un sistema fix de calefacció (amb radiadors o terra radiant, per exemple). Hi ha una llarga tradició de fer servir equips mòbils (estufes de butà o elèctriques; entre d'altres raons, pel baix cost d'inversió que tenen), que els converteixen en els aparells de climatització més utilitzats entre les classes menys afavorides del nostre teixit social.

Els sistemes centralitzats que ara s'implanten cada cop més a Catalunya, fan la vida més còmoda i més fàcil, però gasten més energia i requereixen una inversió inicial força més important.

Els aparells d'aire condicionat també es comencen a fer servir a Catalunya quan, fins ara, eren considerats més aviat un luxe que no pas una necessitat.

En resum, els habitatges nous vénen cada cop més equipats amb sistemes de calefacció centralitzada i aire condicionat, sistemes que han passat a convertir-se en equipaments bàsics i no pas sumptuaris. Serà inevitable presenciar un increment del consum d'energia en el sector residencial.

Un impuls necessari per a una arquitectura i un urbanisme més racional

A banda de l'equipament a la llar, cal considerar on és aquesta llar i com ha estat edificada. Cal considerar l'amplada i l'orientació dels carrers, l'arbrat i els jardins, la forma i orientació dels edificis, els materials amb els quals estan fets i, en general, la tipologia de l'habitatge i del seu entorn.

Més del 50% de la població catalana resideix en un mateix pis des de fa més de vint anys, tot i que un 37% dels catalans aspira a un habitatge més gran i més ben equipat. Per això tenen èxit les cases adossades o

unifamiliars en barris residencials com a nova residència, un èxit també provocat per la migració de la ciutat cap a l'exterior causada pel preu de l'habitatge urbà.

En efecte, a les ciutats catalanes, més del 90% de les persones resideixen en pisos, però arreu creixen els barris d'habitatges unifamiliars. Un barri d'aquestes característiques ocupa grans extensions de terreny i consumeix sis vegades més recursos del municipi que un barri urbanitzat en blocs de pisos. Això, sense considerar la despesa energètica del transport obligat per treball o estudis, o pràcticament per qualsevol activitat social.

Els criteris urbanístics, doncs, també són importantíssims a l'hora de facilitar el disseny d'habitatges més eficients des d'un punt de vista energètic.

Aquestes raons han de moure tota la nostra societat a promoure una nova manera d'entendre l'arquitectura i el disseny d'habitatges. Aquests han de ser més eficients i s'han d'equipar amb la tecnologia que permeti un ús més racional dels recursos al nostre abast. Igualment, caldrà estendre l'hàbit i la necessitat de fer un manteniment adient de tots aquests equips i aparells.

Contràriament al que es pensa, l'arquitectura energèticament racional no és més cara. En primer lloc, perquè estalvia recursos en la construcció i en tot el cicle de vida de l'edifici i dels materials que el componen. En segon lloc, perquè el preu per metre quadrat construït d'un edifici dissenyat racionalment no és pas gaire diferent del preu per metre quadrat d'un edifici convencional. Sovint, el problema rau més en una inèrcia cultural de tècnics i promotors que no pas en altres raons.

Per promoure aquesta "nova" arquitectura, cal una normativa específica d'habitatges, el suport a un sector professional més compromès amb l'eficiència energètica i un canvi d'hàbits i cultura de tots els agents implicats. Cal formació per als tècnics de la mateixa manera que cal més conscienciació ciutadana.

6.3.5.2. Estratègies i línies d'actuació en el sector domèstic

A grans trets, es tracta d'actuar en tres fronts: un, l'habitatge pròpiament dit, l'edifici; un altre, els aparells que l'equipen; el tercer, els hàbits de consum del ciutadà.

La unitat de consum energètic és l'habitatge, però també pot ser l'edifici destinat a habitatges. Molts d'aquests edificis tenen usos mixtos: locals per a comerços o petits negocis, despatxos professionals, etc., que conviuen amb habitatges. De fet, segueixen l'estructura social i urbana tradicional del nostre país, on diverses activitats de diversos sectors econòmics conviuen sota el paraigües d'un mateix edifici i en la proximitat d'un mateix barri. A grans trets i sense entrar en detalls, diferenciar zones de la ciutat amb usos exclusius per a la indústria, el comerç o qualsevol altra activitat resulta menys eficient i contribueix a una degradació de les xarxes relacionals dels ciutadans.

Les actuacions que s'han de fer tenen en el seu punt de mira els edificis (materials, disseny, etc.), els equips que fan que aquests edificis donin un servei als seus habitants (calor, fred, llum), el manteniment d'aquests equips, l'ús intel·ligent dels habitatges i dels edificis que els contenen i, finalment, aquells aparells o equipaments domèstics que fa servir el ciutadà quotidianament.

Tot això seguint els eixos estratègics del Pla de l'energia: la formació i la millora del coneixement sobre l'àmbit energètic, l'activació dels mercats de productes eficients i renovables, la inducció a un comportament racional en el consum de l'energia i, finalment, l'acció executiva del Govern, dins un marc d'acció integral que inclou i relaciona els diversos actors i les diverses estratègies.

Accions estratègiques per a millorar el comportament energètic dels edificis d'habitatges

En la rehabilitació i en la construcció d'habitatges, és imprescindible donar suport a un nou model d'arquitectura sostenible, racional, que consideri, des de les primeres etapes de disseny, l'aprofitament dels recursos naturals i climatològics i les millors tècniques i tecnologies d'edificació possibles. També és important promoure un model on els usos i serveis comunitaris centralitzats en un edifici d'habitatges permetin reduir el consum d'energia. En aquest cas, es proposa, també, una "arquitectura social" amb canvis en els hàbits ciutadans.

Per tant, és imprescindible incidir en els edificis de nova construcció i en els processos de rehabilitació per a promoure una arquitectura més racional, que cal que tingui en compte:

- la millor ubicació, forma i orientació de l'edifici,
- les característiques dels seus tancaments,

- els sistemes d'enllumenat i de ventilació natural,
- els materials durables i revaloritzables (d'acord amb una avaluació del seu cicle de vida),
- les tècniques de construcció energèticament eficients,
- etc.

Es farà un esforç per a crear un marc legislatiu favorable a l'eficiència energètica en els edificis (particularment en els edificis d'habitatges).

Cal esmentar la importància de l'entorn que envolta l'edifici quan es parla del disseny, de l'orientació, dels usos que tindran els locals que pugui contenir, etc. Totes aquestes qüestions estan relacionades directament amb l'urbanisme.

En resum, les actuacions relatives a millorar el comportament energètic dels habitatges seran:

- Impulsar les tecnologies i els materials de construcció eficients que ja són al mercat, i fomentar que siguin introduïts a gran escala en el disseny i la construcció d'edificis d'habitatges.
- Revisar l'eficiència energètica en els projectes residencials.
- Incorporar un "grup de treball energètic" a la Taula de Qualitat de l'Habitatge.
- Exigir una "separata energètica" en els projectes de nova edificació o rehabilitació d'edificis d'habitatges.
- Establir uns mínims energètics per als plecs de prescripcions tècniques dels edificis d'habitatges promocionats des de les administracions públiques, començant per la Generalitat de Catalunya.
- Garantir la millora, l'acompanyament i el seguiment de la certificació energètica d'edificis i del Codi tècnic d'edificació (CTE).

Accions estratègiques per a introduir equips eficients de climatització en els habitatges

Les despeses energètiques més importants del sector residencial tenen una relació directa amb la climatització (calor i fred) dels habitatges. Per tant, actuar sobre la millora de l'eficiència energètica en aquestes dues tecnologies serà una prioritat estratègica.

Atès que cada cop més habitatges nous disposaran de sistemes de calefacció centralitzada o d'aire condicionat, es prendran les mesures adients perquè, si més no, aquestes instal·lacions siguin eficients i racionals. Ja s'estan fent esforços normatius en l'àmbit estatal, però caldrà potenciar-los i reforçar-los a Catalunya i ser especialment exigent amb aquest tipus d'equipament en les especificacions tècniques dels habitatges de protecció oficial o els que gaudeixin d'una protecció especial de les administracions públiques.

En alguns casos, serà interessant promoure instal·lacions col·lectives, com ara xarxes de districte de calor o de calor i fred, que afavoreixen l'ús d'energies renovables (com ara la biomassa) o calors residuals d'indústries o instal·lacions de cogeneració. A més, els sistemes centralitzats per a blocs de pisos o illes d'habitatges i serveis, poden integrar més fàcilment que els usuaris individuals les energies renovables en les aplicacions tèrmiques a la llar.

Per tal de fer possibles aquestes aplicacions, el marc normatiu recolzarà notablement la introducció de fonts energètiques renovables. Les ordenances solars, per exemple, ja permeten introduir l'energia solar tèrmica en els edificis de nova construcció. També es farà una reglamentació de la venda de serveis energètics, que permetrà adoptar sistemes de generació distribuïda o de xarxes de calor.

És important establir mecanismes financers favorables a la inversió en projectes i actuacions en eficiència energètica. Es treballarà, especialment, en la línia d'incentius per a la compra o adquisició d'equips eficients. Es poden plantejar rebaixes fiscals, cànon, préstecs finalistes, etc.

Evidentment, la preparació i la formació tècnica dels prescriptors, dissenyadors i instal·ladors d'aquests aparells serà importantíssima. També, finalment, serà convenient informar i formar els ciutadans sobre un ús racional de la climatització a casa seva.

Les actuacions per portar a terme aquestes accions seran:

- Impulsar tecnologies eficients en climatització que ja són al mercat, i fomentar que siguin introduïdes a gran escala en els edificis d'habitatges nous i en la rehabilitació o millora dels actuals.
- Operacions de demostració de noves tecnologies energèticament eficients i emergents en l'àmbit de la climatització.

- Promoure els serveis energètics en l'àmbit residencial (xarxes de calor, sistemes centralitzats, etc.).
- Garantir la millora, l'acompanyament i el seguiment de Reglament d'instal·lacions tèrmiques d'edificis (RITE).

Accions estratègiques per a introduir equips eficients d'enllumenat en els habitatges

Una de les despeses energètiques comunes a tot el sector residencial és la il·luminació dels habitatges. Per tant, actuar sobre la millora de l'eficiència energètica en aquesta tecnologia serà una prioritat estratègica. En resum, es donarà un impuls a tecnologies eficients que ja són al mercat i a fomentar que siguin introduïdes a gran escala en els edificis d'habitatges nous i en la rehabilitació o millora dels actuals. També es recolzaran les noves tecnologies eficients amb operacions de demostració.

Es potenciarà, en concret, el disseny i l'edificació que permetin un alt grau d'il·luminació natural.

Accions estratègiques per a introduir aparells domèstics energèticament eficients

L'impacte dels aparells domèstics en l'estructura del consum energètic del sector residencial és innegable. Igualment, el grau de comoditat que proporcionen és sovint considerat com imprescindible. Per tant, s'ha d'actuar tenint en compte aquesta despesa i el grau de dependència dels ciutadans vers els serveis que proporcionen els aparells domèstics.

La primera cosa que es vol aconseguir és que, quan un ciutadà s'enfronti a una opció de compra, tingui davant seu un ventall de productes i que tots superin un grau mínim d'eficiència energètica. Això s'aconsegueix mitjançant mesures normatives o fiscals, que facin minvar la quota de mercat dels productes més ineficients. En aquesta fita, doncs, la intervenció de l'Administració pública és força decisiva.

També serà decisiva, però, una nova cultura més racional i respectuosa amb el medi, com s'ha dit abans. És evident, doncs, que s'ha de donar suport a les tecnologies més netes o eficients, però també cal "educar" els usuaris en l'ús que en fan i "ajudar-los a decidir" en les seves opcions de compra.

Per tant, es donarà un impuls als plans de renovació d'aparells domèstics que donin prioritat a millorar l'eficiència energètica.

També es promourà l'ús i el coneixement de l'etiquetatge energètic d'aparells domèstics.

Accions estratègiques per estendre el manteniment dels edificis i de les instal·lacions dels habitatges

Un habitatge dissenyat amb criteris d'eficiència energètica i bones instal·lacions de climatització i enllumenat que no tinguin un manteniment adient no poden respondre a les seves especificacions de disseny.

Un dels objectius estratègics d'aquest Pla d'acció és fer palesa la necessitat d'un manteniment eficient i afavorir la satisfacció d'aquesta demanda. Es tracta, en altres paraules, d'aconseguir que els edificis actuals tinguin el màxim potencial d'eficiència energètica possible.

També es pot parlar d'un "manteniment sostenible", que hagi fet seus els principis de la sostenibilitat reduint, mentre sigui possible, l'impacte ambiental de les seves actuacions.

Per a promoure un bon manteniment dels edificis i de les seves instal·lacions caldrà donar un impuls a la gestió energètica dels edificis d'habitatges, promovent els sistemes de control automàtic, la figura del gestor energètic, les eines tecnològiques de suport d'aquesta gestió, etc.

Accions estratègiques per a promoure un ús intel·ligent de l'energia a la llar

Potser l'objectiu més important de tots és aconseguir que la ciutadania sigui conscient de la importància que té un ús racional de l'energia. Aquest és un objectiu que no és exclusiu del Govern, sinó que és extensiu a tota la societat catalana. Es tracta d'un objectiu a llarg termini, fins i tot generacional, però que s'ha de començar a treballar a partir d'ara mateix. Una de les condicions necessàries per assolir els objectius del Pla de l'energia és que aquest ciutadà canviï la seva manera de fer i de pensar.

Però aquesta fita és força complexa i difícil, i no és pas immediata. A la nostra societat i cultura, hi ha un lligam inconscient i generalitzat entre consum i felicitat, un lligam tan arrelat que no és gens fàcil de trencar. Exigeix un canvi de paradigma cultural que només s'aconsegueix amb un acord i una complicitat de tota la societat vers un desenvolupament més racional i respectuós amb el medi i les persones. Per això, es farà tot el possible per a fer palesa aquesta necessitat als agents socials que

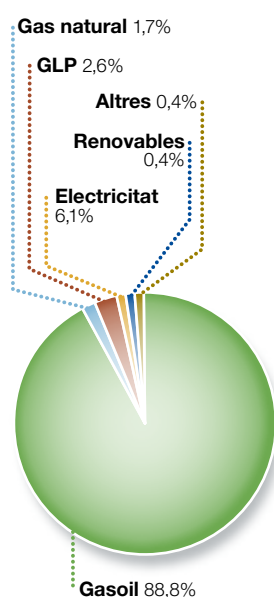
més tenen a veure amb la formació de l'opinió pública i la formació de les noves generacions.

Mentrestant, però, caldrà proveir d'eines que permetin prendre decisions racionals respecte l'ús de l'energia. També, d'elements de judici i de mecanismes de verificació i control. Algunes mesures hauran de ser formatives i unes altres coercitives: unes, proactives i unes altres, reactives.

Per tal d'aconseguir aquests objectius, es proposa desenvolupar:

- El seguiment d'indicadors energètics, que facin veure als usuaris la despesa energètica de les seves activitats, de manera clara i entenedora.
- Guies d'orientació sobre l'ús racional de l'energia per als usuaris dels habitatges. També, per als professionals de l'àmbit de l'arquitectura, amb l'objectiu d'orientar-los en el disseny i la construcció d'edificis d'habitatges, els seus equipaments, etc.
- Eines de finançament i de línies o instruments de suport econòmic per a projectes de promoció d'un ús racional de l'energia entre els usuaris i els professionals de l'arquitectura, els tècnics de sistemes de climatització eficient, etc.
- Campanyes com *La guardiola energètica*, *El club de l'estalvi*, etc., adreçades a infants o usuaris majors d'edat. També, campanyes de sensibilització específiques relacionades amb la implantació de tecnologies eficients o amb el canvi d'hàbits.
- La formació energètica entre els prescriptors i professionals del sector, en el disseny, construcció i manteniment dels edificis d'habitatges i de les seves instal·lacions.
- L'estudi i impuls de tarifes i preus que incloguin senyals inductors de l'estalvi i l'eficiència energètica.

Figura 6.23.
Consum d'energia en el
sector primari l'any 2003,
per fonts d'energia

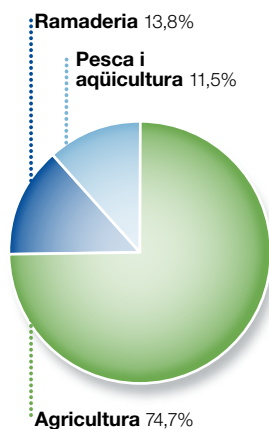


6.3.6. Sector primari

6.3.6.1. Diagnosi actual del sector primari

El sector primari va representar l'any 2003 el 3,8% del consum final global d'energia de Catalunya. Tal com es mostra a la figura 6.23, el gasoil és, amb diferència, la principal font d'energia utilitzada en el sector.

Figura 6.24.
Estimació del consum d'energia en el sector primari l'any 2003, per subsectors



NOTA: Dins l'apartat Agricultura s'inclou la caça i la silvicultura.

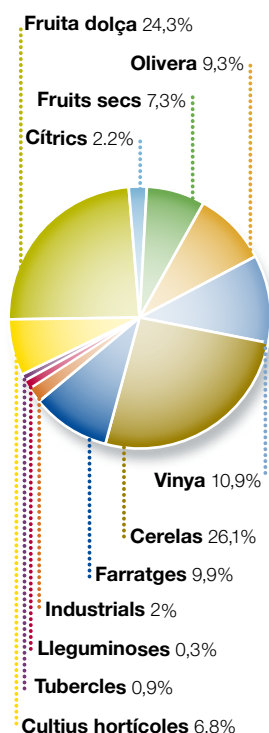
En aquest sector, cal diferenciar, pel que fa al consum d'energia, tres àmbits principals: l'agrícola, el ramader i el pesquer. Els altres subsectors, com la silvicultura o la caça, representen un consum d'energia molt petit. La figura 6.24 mostra l'estimació del consum d'energia en el sector primari l'any 2003, desglossada en els diversos subsectors que té.

Subsector agrícola

La quantitat d'energia que es dedica a la producció vegetal a tot el món ha augmentat substancialment en els darrers anys. Els motius d'aquest augment de la despesa energètica en l'agricultura han estat bàsicament: el creixement continu de la població mundial, la migració de la mà d'obra rural cap als centres urbans (amb el conseqüent increment en l'ús de maquinària agrícola) i el desenvolupament de noves tècniques de producció més intensives energèticament.

Per aquest motiu, cal una racionalització de la despesa energètica, la qual cosa passa, entre d'altres, per augmentar l'eficiència dels mètodes de treball, a més a més de la possible utilització d'altres tipus d'energies renovables. Finalment, tot això ha de ser compatible amb la reducció dels costos de producció i amb la preservació mediambiental.

Figura 6.25.
Estimació de la distribució del consum energètic directe total dels principals cultius a Catalunya



Per tal de valorar les possibilitats d'estalvi energètic en aquest sector, s'ha estimat per als diferents tipus de cultius de Catalunya, la despesa d'energia d'ús directe en l'explotació agrària, causada fonamentalment pel consum de combustible ocasionat per la utilització de tractors i maquinària agrícola en les operacions mecanitzades del camp.

Aquesta anàlisi s'ha realitzat a partir de les superfícies conreades dels diferents cultius i de la despesa energètica que aquests ocasionen, una informació que ha estat contrastada amb l'estimació de la despesa causada per l'ús de les diferents màquines i equips agrícoles i per les dades disponibles dels consums globals de les diverses fonts d'energia en el sector primari català.

Així, es pot estimar que els cultius que a Catalunya suposen una despesa energètica directa més són, per ordre d'importància, els cereals (26,1%) i la fruita dolça (24,3%). Aquests dos cultius representen el 50,4% del consum de gasoil agrícola anual a Catalunya. La vinya (10,9%), els farratges (9,9%), l'olivera (9,3%), els fruits secs (7,3%), els cultius hortícoles (6,8%), els cítrics (2,2%), els cultius industrials (2,0%), els tubercles (0,9%) i les lleguminoses (0,3%), conformen la despesa restant (figura 6.25).

Hi ha diversos aspectes importants a considerar dins aquest sector, com són la dependència que tenen de les decisions de la política agrària comunitària (PAC) i dels subsidis i ajuts directes i indirectes que donen les diferents administracions, així com els marges d'exploració, generalment reduïts. Tots aquests aspectes s'han de tenir presents en l'estratègia a definir per a l'estalvi i l'eficiència energètica en el sector agrícola.

D'altra banda, i pel que fa als aspectes tècnics de les explotacions, també cal tenir present les característiques bàsiques del parc de maquinària agrícola a Catalunya:

- La màquina automotriu per excel·lència és el tractor. El desembre de 1999, hi havia un total de 77.460 tractors en actiu. La potència mitjana d'aquest parc se situa al voltant dels 53 CV. Les comarques amb un nombre de tractors més gran són el Segrià, amb 10.084 tractors (13% del total a Catalunya), i la Noguera que, amb 4.269 tractors, suposa el 5,5% del parc català.
- Els motocultors i les motomàquines suposen 16.610 unitats, xifra que es troba per sota de la xifra real, atès que moltes d'aquestes màquines no s'inscriuen en els registres oficials.
- La resta de maquinària automotriu són recol·lectores, plataformes i equips de càrrega. El grup més important el formen les recol·lectores de cereals, amb un parc de 2.621 màquines en servei i una potència mitjana de 90,27 CV. Altres màquines a destacar són les recol·lectores de farratge i les veremadores.
- L'agricultura catalana presenta uns nivells de mecanització força alts, la qual cosa indica una certa intensificació. Així, la mitjana catalana se situa en 13,65 ha/tractor, lluny de les 29,9 ha/tractor que es donen en el conjunt de l'Estat. També, s'obté un índex a Catalunya de 5,7 CV/ha, quan el valor a Espanya és de 2,1 CV/ha.
- El tipus de cultiu que predomina a cada comarca determina l'estructura i la grandària de les explotacions, el nivell de mecanització i la potència dels tractors. Les comarques cerealistes presenten uns índexs de mecanització més dèbils, amb un nombre d'hectàrees més gran per tractor i de menor potència per hectàrea. Aquest és el cas de comarques com el Solsonès i la Segarra. La situació s'inverteix a les comarques

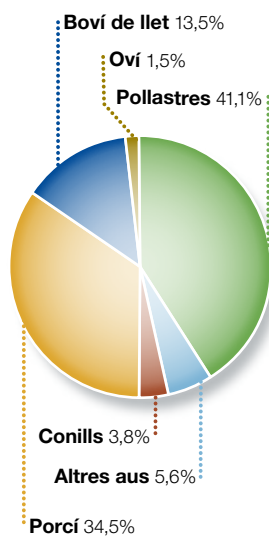
hortofrutícoles, on els índexs es poden arribar a situar en valors de menys de 10 ha/tractor i més de 7 CV/ha (Alt Penedès, Pla d’Urgell).

- El mercat de maquinària agrícola presenta una tendència cap a l’estabilització i és destacable el mercat de tractors de segona mà que s’ha situat al voltant del 50% del total de tractors inscrits.
- Finalment, cal considerar també en aquest sector, a més a més de la maquinària agrícola, els consums d’energia associats al bombament i distribució d’aigua, tenint en compte les tecnologies utilitzades (inundació, aspersió, rec localitzat...) i el consum d’energia en conreus protegits (hivernacles) bàsicament per a necessitats de climatització.

Subsector ramader

El consum energètic més elevat en el sector ramader català es produeix a les produccions més industrialitzades, com l’avicultura i el porcí, que representen el 81% del consum energètic ramader. Un altre sector important, a nivell de dependència energètica, és el sector boví de llet, que representa el 14% del consum ramader.

Figura 6.26.
Consum energètic estimat del sector ramader a Catalunya segons el tipus de producció



Els tipus d’energia utilitzats en el sector ramader són bàsicament l’electricitat, el gasoil, el gas natural, altres combustibles i subproductes. No s’ha pogut conèixer amb precisió la quantitat i la seva distribució pels diferents sectors a Catalunya. Per tant, la primera conclusió és que falta informació de detall en aquest sentit i caldria fer estudis de camp per a obtenir-la.

Sector porcí

En la producció porcina, bàsicament, l’energia prové de l’electricitat i dels combustibles fòssils (gasoil i propà). Les proporcions de cada energia varien força segons el tipus de producció. Així, a les explotacions porcines d’engreix, l’energia més utilitzada és l’electricitat, amb excepció d’aquelles explotacions que a causa de la ubicació que tinguin els sigui més rendible l’ús de transformadors. En canvi, a les explotacions de mares o de cicle tancat, la utilització d’energia fòssil és més freqüent, bàsicament per als sistemes de calefacció. El gasoil és el combustible fòssil més utilitzat seguit del propà.

Sector avícola

En el sector avícola, tenint en compte tant la producció de pollastres com la producció d'ous, cal considerar bàsicament els subsectors d'engreix de *broilers*, la posta d'ous per al consum, les granges de cria i recria de les aus de posta i les granges de reproducció.

La producció de *broilers*, és, amb diferència, la producció amb un consum energètic més elevat, degut bàsicament a l'elevat nombre d'aus i a les necessitats energètiques en forma de calor durant els primers dies de vida i per les necessitats de ventilació a mitjans i finals de cicle en els mesos d'estiu.

Pel que fa al sector de producció d'ous per al consum, la major part del consum energètic en les aus de posta és en forma d'energia elèctrica per a mantenir els programes d'il·luminació.

La cria i recria, amb unes instal·lacions similars a la de la producció de *broilers*, té un consum energètic per au i cicle més elevat, bàsicament degut a una menor densitat per granja i perquè els cicles són més grans.

El tipus d'energia utilitzada depèn bastant del tipus de producció. Així, l'energia consumida en les explotacions de multiplicació és en gran part, energia elèctrica. En canvi, tant en les explotacions de cria i recria, com en les explotacions d'engreix de *broilers*, l'energia elèctrica representa en la majoria dels casos menys del 30% del total, sent les fonts d'energia principals el gasoil i el propà. En una menor proporció, altres energies utilitzades són la gallinassa, la clofolla i llenya.

Sector boví

Dins aquest sector, cal destacar el subsector boví de llet que és el que presenta un major consum energètic, mentre que el boví de carn té una demanda molt baixa d'energia.

Els tipus d'energia més utilitzades en aquest sector són l'electricitat i el gasoil. Cal tenir present que el consum d'energia d'aquest sector és difícilment diferenciable dels consums energètics en les tasques agràries de les explotacions a les quals generalment estan associades.

Pel que fa a l'energia elèctrica, el consum específic és molt variable en funció de la grandària de l'explotació, essent molt més petit en les explotacions grans que en les explotacions petites. D'altra banda, el

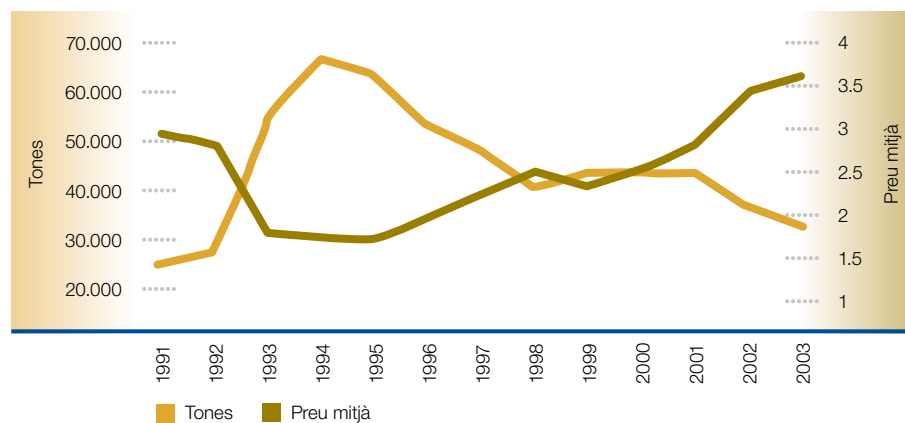
consum de gasoil dins l'exploració, és cada cop més important, a causa de la major implantació del nou sistema d'alimentació, *Unifeed*, i per la recollida de les dejeccions, que fa imprescindible l'ús de tractor.

Subsector pesquer

Les captures declarades a les llotges catalanes en els deu últims anys corroboren els profunds canvis que s'estan produint en el món de la pesca. L'any 1994, les captures desembarcades a les llotges catalanes va ser de 66.322 tones, mentre que l'any 2003 han estat de 33.573 tones; és a dir, s'han reduït quasi a la meitat en deu anys.

Figura 6.27.

Evolució de les captures de la flota pesquera catalana



Font: DARP

Malgrat que la reducció de persones que viuen de la pesca i l'augment dels preus, permeten, ara com ara, una economia suficient per als pescadors i les seves famílies, la caiguda de captures cada vegada més gran no augura un futur gaire optimista per al sector pesquer.

Taula 6.9.

Flota pesquera de Catalunya. Evolució en el període 2000-2003

Modalitat	Embarcacions			TRB (Tones de Registre Brut)			Potència (CV)		
	2000	2003	Variació %	2000	2003	Variació %	2000	2003	Variació %
Arrossegament	366	356	-2,73	16.101,52	15.529,59	-3,55	109.415	104.949	-4,08
Arts menors	949	796	-16,12	3.103,05	2.825,72	-8,94	31.231	28.234	-9,60
Encerclament	140	119	-15,00	4.181,03	3.685,35	-11,86	37.407	31.900	-14,72
Palangre de fons	80	72	-10,00	484,71	448,90	-7,39	5.200	4.782	-8,04
Palangre de superf.	9	9	-	119,3	165,51	38,73	1.204	1.239	2,91
Tonyinaires	6	6	-	625,5	1.297,99	107,51	4.100	8.254	101,32
TOTAL	1.550	1.358	-12,39	24.615	23.953,06	-2,69	188.557	179.358	-4,88

Font: DARP

El consum principal en aquest sector es dona, lògicament, en el consum de gasoil necessari per al desplaçament dels vaixells. Aquest consum s'ha mantingut relativament estable aquests darrers anys, malgrat la disminució de la potència total de la flota pesquera catalana i de les captures realitzades, atesa la necessitat de recórrer distàncies més elevades per a realitzar un mateix nombre de captures. Igualment, cal tenir en compte l'efecte puntual de la presència de flotes pesqueres forànies en determinades campanyes de pesca.

Atès el declivi gradual de la flota pesquera catalana i la manca previsible de renovació de la flota, les possibilitats d'estalvi energètic en aquest sector són minses.

6.3.6.2. Actuacions i línies estratègiques en el sector primari

Maquinària agrícola

Tal com s'ha esmentat abans, la maquinària agrícola és el principal consumidor d'energia del sector primari català i, alhora, l'element amb més possibilitats reals de reduir la seva despesa energètica.

En aquest sentit, la possibilitat d'estalviar energia en el sector de la maquinària agrícola s'ha d'analitzar des de dos nivells diferents. El

primer d'aquests nivells és el que afecta el fabricant, del qual depenen les innovacions i tendències aplicades en el disseny de les màquines; el segon nivell afecta ja el propi usuari de la maquinària, responsable que se'n faci una correcta selecció i utilització en camp.

Ambdós nivells són prou importants, però, sens dubte, el segon ofereix l'oportunitat de desenvolupar accions més immediates i amb resultats prou satisfactoris. Concretament, aquestes accions han de permetre:

- La selecció i el dimensionat òptim de la maquinària, sobretot del tractor, que se sol comprar amb més potència de la necessària. Això fa que el motor treballi normalment a càrregues baixes, augmentant-ne el consum específic.
- La utilització també òptima de les combinacions tractor-atifell, especialment pel que fa a l'ús correcte de motors i transmissions.
- El manteniment adequat de tractors i màquines, que quan no ho és fa disminuir l'eficiència energètica.

D'altra banda, cal no oblidar la pròpia estructura de les explotacions (dimensió, localització, camins rurals) que, quan no és la idònia, fa augmentar els temps improductius en desplaçaments, maniobres i altres temps morts, disminuint l'eficiència en l'ús de la maquinària.

Així, cara al disseny d'una estratègia d'estalvi i eficiència energètica lligada a l'ús de la maquinària agrícola a Catalunya, cal tenir en compte els aspectes següents:

- El tractor agrícola s'utilitza amb diferents atifells i màquines, resultant, lògicament, diferents requeriments de potència. Hi ha operacions on es fa una utilització alta de la potència disponible en el tractor; en canvi, n'hi ha d'altres en què el tractor queda realment sobredimensionat amb relació a la potència necessària. En aquest sentit, és freqüent una utilització mitjana de només el 50% de la potència nominal del tractor, ateses les diferents operacions en les quals intervé. Però, la selecció òptima de la potència del tractor i les millors combinacions tractor-atifell haurien de fer possible un coeficient d'utilització al voltant del 70%, obtenint estalvis de gasoil de 25-30 g/kWh.
- L'eficiència dels tractors, pel que fa a l'estalvi d'energia, passa també necessàriament pel propi disseny de la màquina; concretament, per l'anàlisi de tres components fonamentals:

motor, transmissió i tren de rodatge (sistema rodes-sòl).

El patinatge dels tractors, quan supera el 15-20%, pot fer augmentar considerablement el consum de combustible. Per tal de reduir aquest índex, cal tendir a tractors de doble tracció, amb pneumàtics d'estructura radial i sèrie ampla i/o baixa pressió, amb un pes adherent del tractor adequat a la capacitat de sustentació del terreny i al tipus de treball a realitzar.

- Hi ha una correlació clara entre consum i edat de la màquina. Els tractors massa vells presenten un consum superior al que tenien quan eren nous. Per això, es fa necessari renovar el parc de tractors amb edats mitjanes superiors als 14-15 anys.
- La despesa originada per la maquinària de distribució de fertilitzants i fitosanitaris sol suposar un 20% de l'energia directa total que requereixen els cultius. Els possibles estalvis de combustible van lligats, sobretot, a la utilització de maquinària de nova generació: màquines d'aplicació localitzada, màquines amb assistència d'aire, màquines amb dispositius electrònics de control i tractament selectiu.
- Cada cop és més usual la utilització en comú de maquinària, o la contractació a empreses de serveis de maquinària agrícola. Els avantatges principals que presenten les empreses de serveis són: preus més competitiu i major qualitat i precisió en el treball.

Tècniques de conreu

Un altre aspecte bàsic que condiona en gran mesura el consum d'energia en el sector agrícola és la tècnica concreta de conreu utilitzada a cada explotació. En aquest sentit, l'agricultura de precisió (*precision farming*) pot esdevenir una tècnica cada cop més utilitzada, ja que permet un estalvi energètic notable mitjançant l'aplicació de les quantitats justes de llavors, fertilitzants i fitosanitaris d'acord amb les variacions locals que es produeixen a cada parcel·la.

Així, de cara a establir mesures d'estalvi i eficiència energètica, cal tenir en compte el següent:

- Es poden adoptar diferents tècniques de conreu per a preparar el sòl i sembrar cultius extensius: treball del sòl convencional, treball mínim del sòl i sembra directa. Cadascuna d'aquestes tècniques suposa un consum energètic molt diferent associat

a la maquinària utilitzada. Així, la sola substitució de l'arada pel cisell o subsolador pot reduir la despesa de combustible en un 25% respecte d'un treball del sòl tradicional. La realització d'un treball mínim del sòl o una sembra directa permet reduir encara més el consum a valors entre el 30-40% dels necessaris mitjançant la tècnica tradicional. Cal tenir en compte que, malgrat que la sembra directa és el sistema que consumeix menys energia, malauradament no és aplicable a tots els casos. Concretament, respecte la tècnica tradicional (labor primària per laboreig + labors secundàries per a preparar el llit de sembra + sembra), la tècnica de pseudo-labor + treball superficial pot suposar un estalvi del 12,5% en el temps operatiu i un 26% en el consum de combustible; el laboreig mínim eleva aquests estalvis a valors del 42% i del 60% respectivament, i en el cas del no laboreig (sembra directa) aquests valors assoleixen un 62,5% i un 67%. Atès que a Catalunya gran part d'aquests cultius es conreen de forma tradicional, el pas a una tècnica menys conservadora ("labors verticals" amb cisell i/o subsolador, treball mínim i/o sembra directa), comportaria estalvis de combustible importants.

- També es poden aplicar diferents sistemes de treball mínim del sòl pel que fa al manteniment dels cultius arboris. Així, en el cultiu de la vinya s'estalvia de l'ordre d'un 14% del consum energètic quan es realitza el mínim treball del sòl, i del 25% quan es practica el no llaurat. D'altra banda, en el cultiu de l'olivera l'estalvi energètic pot arribar fins el 68% quan no es treballa el sòl, i el 27% quan es duu a terme un sistema mixt on només es llaura entre línies de cultiu.

Altres tecnologies específiques

A més a més dels àmbits abans esmentats, hi ha un potencial apreciable d'estalvi lligat a tecnologies específiques, com ara l'enllumenat i la climatització en el sector ramader i de conreus protegits o el bombejament i distribució d'aigua, en el sector agrícola. Malgrat que el consum global d'energia associat a aquestes tecnologies és molt inferior al de la maquinària agrícola, cal considerar la substitució de les tecnologies utilitzades actualment per les millors tecnologies disponibles (com, per exemple, el rec localitzat).

Accions concretes a desenvolupar

La possibilitat de reduir la despesa energètica en el sector primari a Catalunya es concretarà en un seguit d'accions que es poden sintetitzar en:

- Posar en marxa programes de formació per als agricultors, amb l'objectiu de donar informació àmplia i suficient amb relació a la mecanització econòmica de les seves explotacions: selecció de màquines, combinacions i regulacions tractor/atifells, tècniques de conreu alternatives, etc. Aquestes accions d'extensió també inclourien demostracions de maquinària en camp i visites a centres oficials d'assaig i certificació de màquines.
- Estimular la recerca de les empreses i les relacions amb les universitats i altres centres oficials, que facin possible la introducció de noves tecnologies i el desenvolupament de nous equips amb menors requeriments d'energia. Un primer pas en l'assoliment d'aquest objectiu, seria la posada en marxa d'estudis específics en el camp relacionats amb el consum i l'eficiència energètica de la maquinària agrícola utilitzada en l'agricultura catalana.
- Assegurar la certificació de les màquines que han d'adquirir els agricultors, d'acord amb l'aplicació de la normativa vigent que recullen els programes de control i homologació (prestacions i qualitat dels components, dispositius de seguretat).
- Posar en marxa un pla de renovació del parc de la maquinària actual, en coordinació i de forma complementària a l'actual Pla renove de tractors, liderat per l'Administració central. Aquest pla de renovació haurà de prioritzar les actuacions de renovació de maquinària que suposin un estalvi energètic més elevat.
- Incentivar, des de la pròpia Administració i les organitzacions d'agricultors, l'adquisició de maquinària nova per a la seva utilització en comú, facilitant, al mateix temps, la formació dels maquinistes de les cooperatives i/o de les empreses de serveis de maquinària agrícola.
- Realitzar campanyes informatives de comunicació, d'assessorament tècnic i de promoció conjunta de noves tecnologies amb els actors representatius del sector agrícola i ramader, per a establir accions concretes d'eficiència

energètica en el sector, tot donant a conèixer les millors tecnologies disponibles a cada tipus d'explotació.

6.3.7. Altres sectors i grups

6.3.7.1. Sector transformació energètica

a) Energia final

Els vectors d'energia final són els tradicionalment adquirits pel consumidor: electricitat, gas natural, GLP, derivats del petroli, combustibles sòlids...

Es poden distingir tres etapes, coincidents amb l'estructura del negoci energètic, a les quals són aplicables mesures importants d'estalvi i eficiència energètica: generació, transport i distribució.

Els principals processos de transformació són els de generació elèctrica i els de les refineries. Les pèrdues energètiques es deuen a les ineficiències energètiques, evitables i inevitables, en la manipulació i processos de transformació de l'energia. També hi ha pèrdues elèctriques importants en el transport i distribució i a les estacions transformadores.

El sector està caracteritzat per una alta concentració en poques companyies.

- Les característiques del sector, en què el producte i la matèria primera són energia, en un o altre format, fan que la dinàmica empresarial i de mercat requereixi una millora continua de l'estalvi i l'eficiència energètica.
- La capacitat tècnica i econòmica de les empreses és molt elevada.
- La interlocució és amb un nombre d'actors reduït.

Per això, les accions estratègiques tenen a veure amb l'estalvi i l'eficiència general del sistema:

- regulació curosa que vagi a favor de l'estalvi i l'eficiència energètica,
- suport als programes de "gestió de la demanda" per a reduir les puntes de consum elèctric i la seva incidència en generació menys eficient i pèrdues en xarxes.

Els estalvis en aquest sector estan inclosos en altres apartats del Pla atès que les millores d'eficiència importants es deuen als canvis estructurals en el parc de generació: canvis de centrals tèrmiques a cicle combinat, introducció d'energies renovables, etc., i al disseny i millora de les infraestructures de transport i distribució, contemplats en el Pla d'infraestructures.

Règim especial (generació d'electricitat)

En el Règim especial, que inclou renovables i cogeneració, la fragmentació empresarial és molt més elevada.

Les energies renovables són objecte d'un pla específic apart (vegeu el capítol 5).

La cogeneració és la tecnologia més important del Règim especial, quant a potència i electricitat generada. La cogeneració eficient és la que proporciona, respecte de la tècnica alternativa de generació convencional, un consum d'energia primària menor. Això es deu a la utilització de la calor generada simultàniament amb l'electricitat, que en la generació termoelèctrica convencional es dissipa a l'atmosfera.

El combustible més usat és el gas natural. L'extensió de la xarxa, junt amb una conjuntura favorable de preus, ha permès augmentar el nombre d'instal·lacions i la potència dels últims vint anys.

La cogeneració espanyola ha vist regulada històricament la seva remuneració, bé per tarifes específiques o, més recentment, per primes i incentius addicionals en el preu del mercat elèctric. Tanmateix, aquesta remuneració no ha estat sempre lligada de forma directa a l'eficiència de la cogeneració.

En el potencial de cogeneració cal distingir dos tipus d'instal·lacions: les dels consumidors tèrmics i elèctrics individuals i les destinades a la venda de calor per a un conjunt de consumidors. Les primeres són pròpies del sector industrial i d'alguns serveis (centres hospitalaris, EDAR...). Les segones solen ser les destinades a vendre la calor al sector serveis o domèstic (*district heating...*).

El creixement de la cogeneració entre els consumidors tèrmics i elèctrics individuals ha estat molt important en el marc econòmic favorable anterior. La racionalització de la remuneració de la producció elèctrica, especialment a la cogeneració d'alta eficiència segons la Directiva europea

2004/8/CE que insta els governs europeus a impulsar la cogeneració d'alta eficiència, potenciarà nous dissenys i l'adaptació d'algunes instal·lacions actuals per tal d'accedir a aquest nou règim d'eficiència.

Pel que fa a les tecnologies d'aplicació, el 63% de la potència instal·lada són turbines (de gas i de vapor) i cicles combinats, mentre que els motors de gas representen el 21% i els motors de combustibles líquids (fuel i gasoil), el 16%.

La millora del marc legal i empresarial i l'incentiu públic especial a la cogeneració destinada a la producció d'alta eficiència i als serveis energètics (venda de calor i/o fred), haurà de portar a un cert creixement, incloent la creació de nous esquemes, sobretot en grans instal·lacions de serveis i en noves promocions d'habitatges amb una certa envergadura.

Figura 6.28.
Evolució de la potència instal·lada en cogeneració



La incidència d'aquest segon tipus no es preveu que, en el termini del Pla, sigui tant important com l'altre. Els reptes per a aquestes instal·lacions, orientades a quedar integrades en esquemes de serveis energètics per al sector serveis i domèstic, són:

- **Legals:** legalització de l'externalització d'instal·lacions energètiques i de la venda de calor, definició d'agents, definició de drets i deures de les parts, establiment de requisits tècnics, garanties de servei, garanties de cobrament, formació de preus, etc.
- **Empresarials:** impuls a la creació d'empreses noves i reforçament de les actuals: contractació pública, finançament econòmic, subvencions, etc.

- **Tècniques:** normativa tècnica específica d'instal·lacions i serveis, inclusió d'aquest tipus d'instal·lacions al RITE, formació de criteris en el disseny del sistema, en el dimensionament, en la selecció de materials i equips, en el sistema i dimensió d'emmagatzematge de la calor generada, etc. Desenvolupament de tecnologies de més rendiment i menys manteniment, com les piles de combustible.
- **Culturals:** implantació del sistema de calefacció i ACS centralitzat, externalització de l'equipament de conversió (calderes...), etc., tant entre promotors com entre companyies energètiques i usuaris.

La superació dels reptes i el desenvolupament a llarg termini de tècniques més eficients com la pila de combustible, permetran un nou impuls a la penetració de la cogeneració d'alta eficiència.

El potencial tècnic pendent en grans i mitjanes cogeneracions, bàsicament en els sectors industrial i terciari, s'estima en 748 MW. Tanmateix, aquest no es materialitzarà completament en el període 2006 – 2015 per diferents motius:

- **Tècnics:** espai físic, infraestructures energètiques disponibles, disponibilitat de proveïdors i mantenidors...
- **Econòmics:** baixa rendibilitat econòmica, elevada inversió, dificultat d'obtenir finançament...
- **Empresarials:** necessitat de creixement de l'activitat principal, dificultat d'accés als òrgans de decisió...
- **Conjunturals:** temor a la inestabilitat legislativa, situació econòmica del sector d'activitat...

Aquestes barreres són les que s'afrontaran des del Pla amb l'activitat de la Generalitat de Catalunya. Cal esperar que la superació d'una gran part d'aquestes barreres, dugui a posar en servei fins a 349 MW addicionals, dels quals, un 62% correspon a ampliacions o repotenciacions d'instal·lacions actuals.

D'acord amb la proposta de directiva europea, el potencial màxim de microcogeneració a Catalunya en l'horitzó de l'any 2015 (xarxes de calor, sector hotelier, sector domèstic i oficines, centres comercials i centres esportius) definit tenint en compte criteris de l'usuari, legals, tècnics i econòmics, d'acord amb les possibilitats reals d'aquest nou producte

en el mercat, s'estima en 247 MW. La microcogeneració també troba barreres importants, sobretot la limitada viabilitat econòmica, la necessitat d'infraestructures importants en el cas de les xarxes de calor i les restriccions legals. Amb l'acció promoguda amb les accions que preveu el Pla, la microcogeneració augmentarà al voltant de 61 MW instal·lats.

El potencial tècnic en cogeneració gran i petita, en l'horitzó del 2015, és de 2.183 MW, encara que amb les barreres actuals es preveu que augmenti només uns 145 MW (Escenari Base), que passarien a ser 425 MW amb les accions del Pla (Escenari IER), fins arribar a una potència instal·lada de 1.564 MW, l'any 2015. No obstant les previsions dels resultats assolibles en el període del Pla, l'Administració catalana treballarà per a superar aquest valor i acostar-se el màxim possible al potencial tècnic.

Finalment, es vol esmentar les plantes de tractament i de minimització de residus orgànics d'alta humitat com els purins i els fangs de depuradora. La gestió d'aquests residus és especialment complexa i costosa a causa, precisament, de l'alt contingut en aigua que tenen. Aquesta complexitat ha conduït a un risc elevat d'una gestió incorrecta en la seva disposició, que pressiona la qualitat dels sòls fins al límit que s'hagin produït episodis de contaminació d'aqüífers per nitrats, atesa la coincidència de l'adobat mineral i l'aplicació continuada de purins i de fangs.

Una solució que en simplifica la gestió és la seva reducció concentrant la matèria seca, reduint la humitat fins a valors entre el 8% i el 15%. A més, l'asseccament afavoreix la utilització, com a fertilitzant, del que altrament seria un residu per excés.

Aquestes solucions, intensives en energia tèrmica, es poden millorar en eficiència per l'aplicació de la cogeneració. Aquesta forma de producció elèctrica està recollida igualment dins el Règim especial des de l'any 1998 pel Reial Decret 2818/98 i actualment pel Reial Decret 436/04, en un grup específic amb drets i obligacions pròpies.

A Catalunya, atesa la gran concentració de l'activitat ramadera en zones molt localitzades i restringides s'ha recorregut a aquesta mena d'esquemes tecnològics i hi ha 5 plantes de tractament tèrmic eficient de purins, amb una potència total instal·lada de 75 MW, que tracten excedents de purins i generen fertilitzants usats en zones amb dèficit de nutrients.

La persistència a Catalunya de zones amb concentracions de purins no assumibles per l'activitat agrícola i pels usos del territori fa que es prevegi

la implantació d'un total de catorze plantes addicionals de tractament tèrmic eficient de purins, amb una capacitat total de tractament d'entre 2 i 2,5 milions de metres cúbics de purí (en funció de la seva concentració en matèria seca i nutrients), elevant el parc fins un total de dinou plantes amb una potència instal·lada total de 285 MW.

Com a requisit per a construir-les, totes les plantes de tractament tèrmic eficient de purins seran habilitades amb instal·lacions de digestió anaeròbia per a produir biogàs.

La ubicació geogràfica prevista és la següent:

- 13 plantes a les comarques de Lleida (3 de les quals ja existeixen).
- 4 plantes a la Catalunya central (2 de les quals ja existeixen).
- 1 planta a les terres de l'Ebre.
- 1 planta a les comarques de Girona.

Aquesta mateixa problemàtica s'ha esdevingut en la gestió dels fangs de les Estacions depuradores d'aigües residuals urbanes (EDAR). L'extensa xarxa de sanejament d'aigües ha comportat la necessitat de gestionar els fangs resultants d'aquest procés. La posada en servei de les vuit plantes de tractament tèrmic eficient de fangs de Catalunya ha precisat un llarg període de desenvolupament. Actualment ja es poden determinar amb fiabilitat les prestacions reals d'aquest sistema i s'ha comprovat que són una eina de millora de la gestió dels fangs d'EDAR a Catalunya. Tanmateix la capacitat de tractament de fangs instal·lada fa pensar que no caldrà fer grans instal·lacions de tractament més en l'horitzó del Pla.

Per a aconseguir els objectius globals en cogeneració, les línies de treball seran tres:

- Impulsar la nova cogeneració d'alta eficiència.
- Fomentar la renovació de la cogeneració actual per a augmentar-ne l'eficiència, on sigui possible.
- Assegurar de manera estricta i executiva els drets dels cogeneradors i el compliment dels seus deures.

Per a impulsar la cogeneració, fomentar una cultura energètica i contribuir a diversificar i millorar els serveis, s'emprendran les mesures següents:

- Seguiment dels avenços de les noves tecnologies com les microturbines i les piles de combustible de manera que s'asseguri la fiabilitat i es disminueixin els costos d'inversió dels equips. En aquest àmbit caldrà establir acords amb els fabricants d'equips i les empreses de serveis, per tal d'ampliar l'oferta en el mercat.
- Retornar la confiança als inversors contribuint a crear un nou marc, estable en el temps i incentivant l'aparició de nous promotors.
- S'impulsarà que els edificis públics com ajuntaments, piscines municipals i centres sanitaris públics que presentin una demanda de calor adequada, posin cogeneració d'alta eficiència, en la línia de la directiva d'edificis que proposa l'obligatorietat d'estudis de viabilitat per a edificis de sostre superior a 10.000 m².
- S'influenciarà per adequar el marc regulador aprofitant la transposició de la Directiva, per tal de potenciar que la cogeneració funcioni com a eina d'estalvi adequat a nous projectes i renovació del parc actual:
 - contemplant la producció distribuïda,
 - valoritzant el concepte de l'estalvi d'energia i l'ambiental,
 - fomentant el desenvolupament de projectes específics més especials com els de *district heating i/o cooling* i microcogeneració, sempre que sigui avantatjós des d'un punt de vista d'eficiència energètica, ambiental i econòmic.
- En el període 2006-2015, és molt probable que els requisits que defineixen el Règim especial de producció elèctrica es modifiquin, atès que l'experiència de la darrera dècada mostra una evolució en funció de les potències en servei i de les directrius de la política energètica. La Generalitat de Catalunya, per tal d'afavorir la implantació de noves centrals de cogeneració, incidirà en la redacció del nou marc legislatiu i en els corresponents desenvolupaments reglamentaris.
- Una de les principals barreres al desenvolupament de la cogeneració i microcogeneració, és la disponibilitat de les xarxes adients de combustible (gas natural) i electricitat. La seva

insuficiència limita de manera significativa el potencial, perquè obliga a assumir el cost de les infraestructures necessàries per a realitzar el procés de cogeneració en sí mateix. S'afavorirà i simplificarà la interconnexió de la microcogeneració a la xarxa de distribució de mitjana i baixa tensió.

- Com que l'usuari, especialment pel cas de la microcogeneració, no té normalment una inquietud ni tècnica ni energètica, el potencial disminueix. Es realitzarà una política de promoció i de suport tècnic als inversors potencials i, de forma molt especial, als promotors de noves zones urbanes, per tal d'abordar els serveis energètics (electricitat i energia tèrmica) de forma conjunta.
- Superació, especialment pel que fa a la microcogeneració, del desconeixement dels usuaris potencials.
- Es promouran mesures d'incentivació com:
 - Agilitar la disponibilitat de l'energia elèctrica de suport per a la cogeneració.
 - Fomentar la tecnologia en els municipis on sigui tècnicament viable i representi un estalvi energètic per al conjunt de Catalunya, mitjançant els nous plans d'urbanisme.
 - Regularitzar, de forma jurídica, la titularitat de la central de cogeneració i la gestió del recurs (compres i vendes d'energia).
 - Elaborar diagnòstics de viabilitat i estudis basant-se en usuaris concrets, (seleccionats amb els criteris que s'han exposat a l'apartat dels avantatges).
- En la línia de fomentar una societat del coneixement, es proposa contribuir a fer augmentar la productivitat entre els cogeneradors actuals, tot donant suport a les associacions per tal de promoure accions concretes que incrementin o suposin en elles mateixes, eines de competitivitat (cursos de formació, publicacions, etc.).
- L'impuls de la cogeneració com a eina de mitigació de l'emissió de gasos precursors de l'efecte hivernacle a Catalunya.

b) Energies útils

Es tracta de vectors energètics útils: el vapor, l'aigua sobreescalfada, l'aigua calenta, l'oli tèrmic i els fluids frigorífics.

La transformació de vectors energètics finals en útils la fa, habitualment, el propi consumidor, per la qual cosa les mesures d'estalvi i eficiència s'engloben dins les dels sectors o de forma transversal a tots ells com a tecnologies horitzontals.

Com a activitat econòmica externa al consumidor, les activitats de transformació d'energia final en energia útil no estan regulades a Espanya.

En aquest cas, les actuacions d'estalvi i eficiència han d'anar cap a la legalització i regulació, afavoridora de l'estalvi i l'eficiència, d'aquestes activitats i l'eliminació de les barreres.

6.3.8. Resum d'actuacions

Taula 6.10.
Actuacions bàsiques, per actors transversals

Actors transversals	Actuació bàsica
Administracions públiques	<ul style="list-style-type: none"> • Millorar la coordinació • Reformar el marc normatiu • Augmentar la inversió pública en estalvi i eficiència energètica
Proveïdors de tecnologies eficients	<ul style="list-style-type: none"> • Ajut i col·laboració amb l'oferta tècnica • Impuls a la R+D en estalvi i eficiència energètica
Prescriptors de tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Augment de la informació i coneixement tècnic • Foment del prestigi de l'estalvi i eficiència energètica

Taula 6.11.

Actuacions bàsiques, per actors consumidors

Actors consumidors		Actuació bàsica
Transformació energètica		<ul style="list-style-type: none"> • Reestructuració tecnològica del parc • Reducció de pèrdues en generació, transport i distribució
Transport	Privat	<ul style="list-style-type: none"> • Renovació de vehicles • Elecció eficient del mitjà de transport • Conducció eficient
	Públic	<ul style="list-style-type: none"> • Inversió en infraestructures • Millora del servei
Primari		<ul style="list-style-type: none"> • Renovació de maquinària • Tècniques eficients sectorials
Indústria	Gran	<ul style="list-style-type: none"> • Acceleració dels canvis previstos
	Mitjà	<ul style="list-style-type: none"> • Assessorament tècnic
Serveis	Gran	<ul style="list-style-type: none"> • Externalització dels equips i de la gestió energètica
	Mitjà	<ul style="list-style-type: none"> • Assessorament tècnic
Domèstic i altres	Petita	<ul style="list-style-type: none"> • Etiquetatge i normativa • Senyals de preus inductors de l'estalvi
Genèric	Tots	<ul style="list-style-type: none"> • Automatització de la gestió • Difusió i informació

7. Pla d'infraestructures energètiques

7.1. Infraestructures elèctriques	370
7.1.1. Introducció.....	370
7.1.2. Previsió de la demanda d'energia elèctrica.....	373
7.1.3. Producció d'energia elèctrica.....	375
7.1.3.1. Producció elèctrica amb centrals nuclears	378
7.1.3.2. Producció elèctrica amb cicles combinats.....	382
7.1.3.3. Previsió global d'implantació de centrals elèctriques ...	383
7.1.4. Les interconnexions elèctriques.....	385
7.1.5. La xarxa de transport	388
7.1.6. Criteris per a desenvolupar la xarxa.....	390
7.1.7. Diagnòstic de la situació actual de la xarxa d'alta tensió a Catalunya (any 2005).....	391
7.1.8. Evolució prevista de les necessitats de desenvolupament de la xarxa en el període 2005-2015	396
7.1.8.1. Línia Sentmenat-Bescanó	396
7.1.8.2. Subestació Bescanó	397
7.1.8.3. Subestació Garraf	399
7.1.8.4. Aproximació a Barcelona dels 400 kV. Subestació de Santa Coloma.....	400
7.1.8.5. Línia La Roca-Zona de Mataró 220 kV	400
7.1.8.6. Reforços de la xarxa amb relació a la generació eòlica	401
7.1.8.7. Saturació dels circuits Ascó-Xerta-Tortosa	401
7.1.9. Actuacions concretes de les necessitats de desenvolupament de xarxa	402
7.1.9.1. Període 2005-2007	402
7.1.9.2. Període 2008-2011	410
7.1.9.3. Període 2012-2015.....	412
7.1.10. Pla de compensació de la demanda reactiva a les xarxes de distribució a AT i MT.....	414
7.1.11. Pla de soterrament i de desplaçament de les línies elèctriques que afectin zones densament poblades.....	417
7.1.12. Qualitat de la distribució elèctrica	419
7.2. Infraestructures de gas natural i altres gasos canalitzats.....	423
7.2.1. Introducció.....	423
7.2.2. Previsió de la demanda.....	424
7.2.3. Aprovisionament de gas natural.....	425
7.2.4. Infraestructures de la xarxa bàsica i de la xarxa de transport secundària de gas natural a Catalunya necessàries en l'horitzó 2006-2015	427
7.2.4.1. En plantes de regasificació.....	429
7.2.4.2. En gasoductes.....	430
7.2.4.3. En emmagatzematge	430
7.2.5. Extensió del servei de gas canalitzat a nous municipis	431
7.2.5.1. Introducció.....	431
7.2.5.2. Objectius en l'horitzó 2015 del Pla d'extensió de la xarxa de gas natural i de les xarxes locals de GLP canalitzat.....	433
7.2.5.3. Metodologia de valoració de projectes	433
7.2.5.4. Resultats de la valoració dels projectes	433

7.1. Infraestructures elèctriques

7.1.1. Introducció

La Llei 54/1997, del sector elèctric, estableix la separació jurídica i empresarial de les activitats que el componen, i indica quines estan regulades i quines liberalitzades. Així, la generació d'energia elèctrica està liberalitzada, amb les salvaguardes següents: la generació elèctrica en Règim especial té una remuneració econòmica regulada per l'Administració central i pel que fa a la generació elèctrica en Règim ordinari hi ha llibertat empresarial i de tipus de tecnologies a utilitzar, però per a les centrals de carbó hi ha unes quotes obligatòries d'utilització de carbó estatal. La comercialització d'electricitat i els intercanvis internacionals també són activitats liberalitzades, mentre que el transport i la distribució d'energia elèctrica són activitats regulades.

Les línies elèctriques de transport i de distribució, vehiculen la generació fins als consumidors finals i són instal·lacions subjectes a regulació. La xarxa elèctrica es classifica en funció del nivell de tensió, de manera que les línies de transport amb tensions entre 400 i 220 kV, transporten l'energia de les centrals de generació fins les subestacions de transformació per a distribució. En canvi, les línies de distribució (amb nivells de tensió inferiors a 220 kV) transporten l'electricitat entre les subestacions de transformació i els punts de consum.

La Generalitat de Catalunya és l'administració competent en la distribució d'energia elèctrica dins el territori català, mentre que el transport és de competència estatal subjecte a planificació no indicativa. La planificació no indicativa la fa l'Estat amb la participació de les comunitats autònomes.

D'altra banda, la Llei 54/1997 i la Directiva 2003/54/CE defineixen genèricament la figura del Gestor de les Xarxes de Distribució, entitat amb capacitat per a determinar els criteris d'explotació i de manteniment de les xarxes, garantint-ne la seguretat, fiabilitat i eficiència, tot respectant les normatives mediambientals aplicables. En aquest sentit, la Generalitat de Catalunya considera que per a un òptim assegurament de la qualitat i la garantia del subministrament elèctric a Catalunya cal que sigui la pròpia Generalitat l'administració competent que determini la composició, les característiques i el desenvolupament de les funcions assignades genèricament en la normativa comunitària d'aquest Gestor de les Xarxes de Distribució en el territori català.

Amb les infraestructures elèctriques que es proposen en aquest Pla, es preveu que les necessitats d'energia elèctrica dels consumidors catalans l'any 2015, es puguin satisfer amb el menor impacte possible per al territori.

Aquestes infraestructures han de respondre als objectius fonamentals següents:

- Cobrir la demanda, amb el criteri de mantenir un equilibri entre la producció i la demanda d'energia elèctrica anual (però no en situació de punta), similar al registrat tradicionalment a Catalunya. Aquest criteri també suposa reduir pèrdues en el transport de l'electricitat.
- Garantir el subministrament, que implica tant la generació d'energia elèctrica com la xarxa elèctrica que la transporta. Aquesta garantia de subministrament és necessària per tal que les activitats empresarials i les dels ciutadans puguin tenir lloc amb normalitat, i per evitar interrupcions de subministrament.
- Millorar la qualitat de servei, que afecta la xarxa elèctrica de distribució principalment (la més propera als punts de consum). Per tal d'evitar una qualitat deficient, cal ubicar subestacions de transformació entre el transport i la distribució a prop dels consumidors: alguns d'ells molt sensibles, com els que utilitzen tecnologies avançades.
- Maximitzar la generació elèctrica amb energies renovables, tenint en compte els recursos disponibles tècnicament i econòmicament, i atenent a la sostenibilitat dels recursos i les limitacions ambientals, de protecció del territori, del paisatge, del patrimoni cultural i la fauna actuals, entre d'altres.
- Impulsar l'eficiència energètica potenciant la utilització dels mitjans de generació més eficients amb les tecnologies actuals, la ubicació de la generació elèctrica a prop de la demanda i el disseny de la xarxa de forma que es minimitzin les pèrdues.

En aquest àmbit, també s'han tingut en compte criteris addicionals en la planificació de les infraestructures elèctriques:

- Bona coordinació entre les infraestructures bàsiques i les de distribució, de forma que el desenvolupament de les infraestructures bàsiques permeti el desenvolupament necessari de les xarxes de distribució per afrontar la demanda

i garantir una bona qualitat del servei a tots els usuaris. La planificació de la xarxa de transport i de la xarxa de distribució s'han de desenvolupar de forma coordinada i amb criteris tècnics de planificació harmònics.

- Tancament de centrals tèrmiques convencionals més obsoletes i contaminants que les noves i utilització de combustibles més nets a les que restin en servei.
- Limitació de les emissions contaminants i protecció del medi ambient. Amb el *mix* de generació (les diferents tecnologies utilitzades per a produir energia elèctrica), cal limitar les emissions contaminants, per contribuir a assolir els objectius del Protocol de Kyoto.
- Ubicació de la generació elèctrica no renovable prop de la demanda, amb la consegüent reducció de pèrdues en el transport elèctric.
- Optimització econòmica, evitant sobredimensionar les xarxes amb infraestructures redundants o no estrictament necessàries.
- Suficiència en l'horitzó de l'any 2015, disposant d'un marge de seguretat en l'abastament al final del període de planificació.

Cal destacar que actualment el Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç està preparant una reforma regulatòria, basant-se en les conclusions del *Libro blanco sobre el sector de la generación eléctrica*, elaborat recentment.

Alguns dels punts tractats en aquest llibre blanc són: el funcionament del mercat majorista d'electricitat i la formació dels preus, la garantia de subministrament, directrius sobre la instal·lació de centrals de generació, els costos de transició a la competència (CTC)...

Actualment, les instal·lacions de generació en Règim ordinari es poden implantar lliurement i ofereixen normalment la seva producció a un *pool* gestionat per l'operador del mercat, que vincula l'oferta amb la demanda d'energia elèctrica, seleccionant les centrals amb les ofertes més competitives. En aquest vincle hi participen totes les centrals peninsulars, i per tant, en la cobertura de la demanda de Catalunya, hi poden intervenir centrals que no estan ubicades en el territori català. Els productors en Règim ordinari també poden vendre directament la

seva producció (parcialment o totalment) a clients finals, com és el cas, actualment, dels dos cicles combinats de Tarragona.

Cal esmentar que l'autorització de les centrals en Règim ordinari amb una potència superior als 50 MW, és competència del Govern central.

En el recent pla dinamitzador de l'economia, aprovat pel Consell de Ministres, s'ha establert que el Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç demanarà un aval sobre la inversió prevista per a iniciar la tramitació d'un cicle combinat. Aquesta mesura pretén evitar que un gran nombre de les sol·licituds no s'arribin a construir, ja que la incertesa sobre la nova capacitat i la seva localització dificulta la cobertura de la demanda i la planificació de les xarxes elèctriques i de gas natural. L'aval es retornarà al promotor en el moment en què la planta es posi en funcionament comercial.

En el llibre blanc abans esmentat s'ha analitzat la generació en Règim ordinari com a activitat completament liberalitzada, de manera que es puguin introduir més condicionants de cara a un millor ajust entre les necessitats de generació, la implantació de noves centrals i la seva millor ubicació territorial.

7.1.2. Previsió de la demanda d'energia elèctrica

S'han considerat dos escenaris diferents per a les previsions de demanda elèctrica: l'Escenari tendencial (anomenat Base) i l'Escenari eficient, anomenat IER (Intensiu en Eficiència energètica i energies Renovables).

Tal com s'esmenta en el capítol 4, l'Escenari Base segueix les tendències actuals de creixement econòmic i de desenvolupament energètic i tecnològic, mentre que l'Escenari IER, tot mantenint l'entorn de l'Escenari Base, fomenta al màxim les tecnologies d'estalvi i eficiència energètica i l'ús de les energies renovables.

L'increment anual previst per al consum elèctric a Catalunya entre els anys 2005 i 2015 se situa en un 2,7%, tenint en compte l'Escenari IER. Considerant l'Escenari Base, la previsió de la demanda elèctrica s'estima que podria suposar un augment anual del 3,6% per al mateix període 2005-2015.

Per al disseny de les infraestructures elèctriques es parteix de la demanda extrema a nivell de barres d'alta tensió de les subestacions,

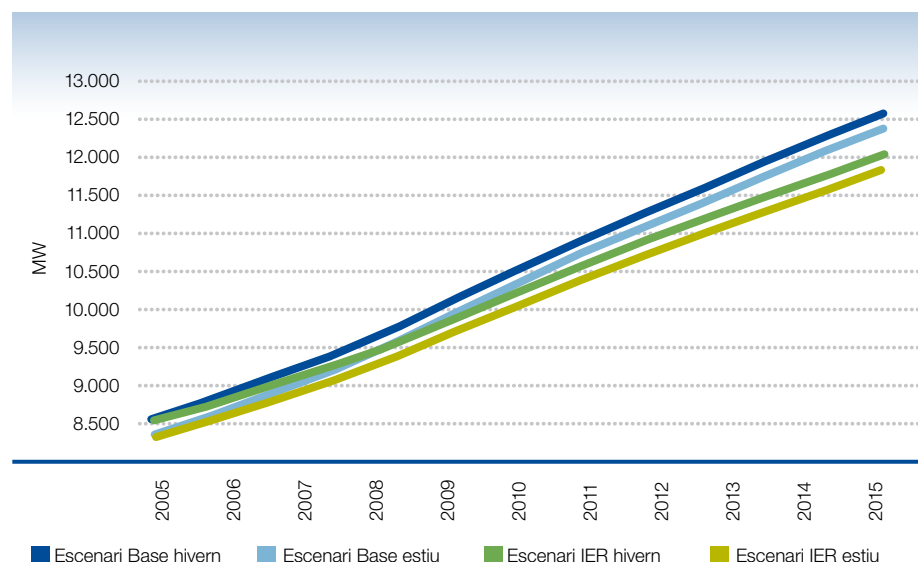
incloent l'autoconsum dels generadors en Règim especial i aïllats. Així s'assegura que el subministrament elèctric no pateixi interrupcions en aquestes situacions extremes, causades per la saturació de determinades instal·lacions que, si queden fora de servei, poden originar saturacions en cascada de la resta d'instal·lacions, i originar apagades d'un abast important.

Històricament, la demanda extrema a Catalunya s'ha donat en els mesos d'hivern (climatològic, no astronòmic), malgrat que les puntes enregistrades a l'estiu s'han apropat en els darrers anys a les de l'hivern i es preveu que convergeixin en l'horitzó d'aquest Pla.

La demanda extrema d'hivern s'enregistra en dies laborables amb temperatures baixes, entre les sis i les vuit de la tarda. En canvi, la punta d'estiu s'enregistra entre mitjans de juny i finals de juliol, entre les dotze i les dues del migdia dels dies laborables amb temperatures elevades.

D'acord amb les previsions efectuades de creixement de la demanda, la demanda extrema prevista a nivell de barres de subestacions per al sistema elèctric català (que es continuarà produint a l'hivern) en l'Escenari IER, serà de 11.893 MW l'any 2015, mentre que, en l'Escenari Base, serà de 12.418 MW el mateix any, tal com reflecteix la figura 7.1.

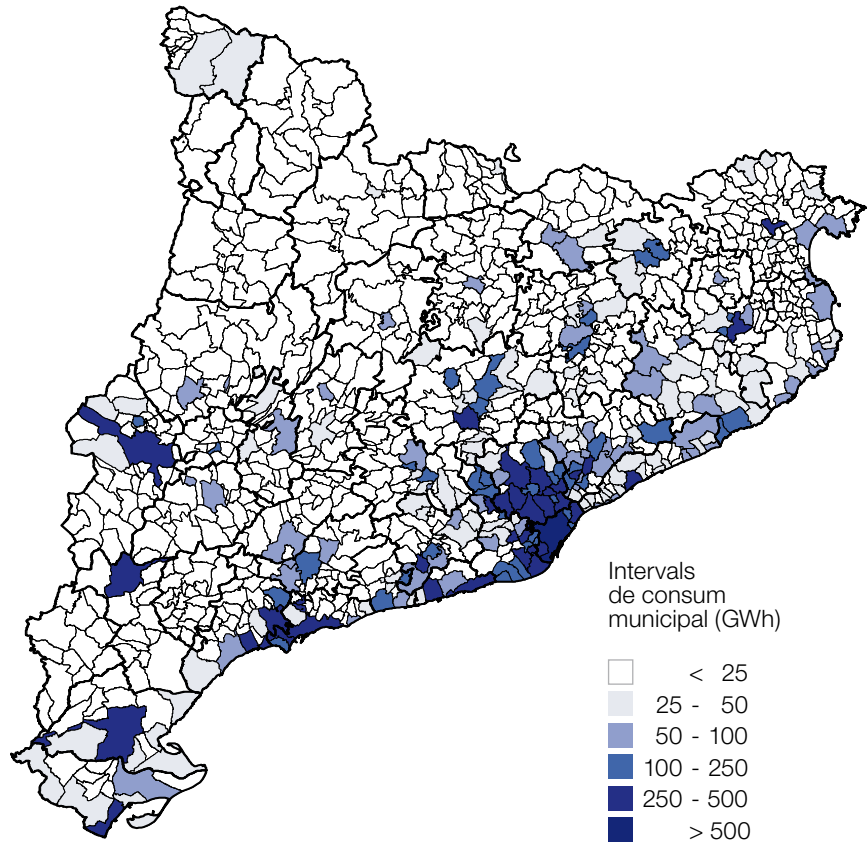
Figura 7.1.
Previsió de demanda extrema 2005-2015



Les previsions de demanda d'energia elèctrica s'han desagregat per comarques per a poder modelitzar la xarxa elèctrica, i distribuir la càrrega en els diferents nodes d'acord amb els històrics de les diferents subestacions elèctriques.

La demanda d'energia elèctrica està molt concentrada en determinades zones del territori, tal com s'observa a la figura 7.2.

Figura 7.2.
Demanda d'energia elèctrica per municipis (2003)



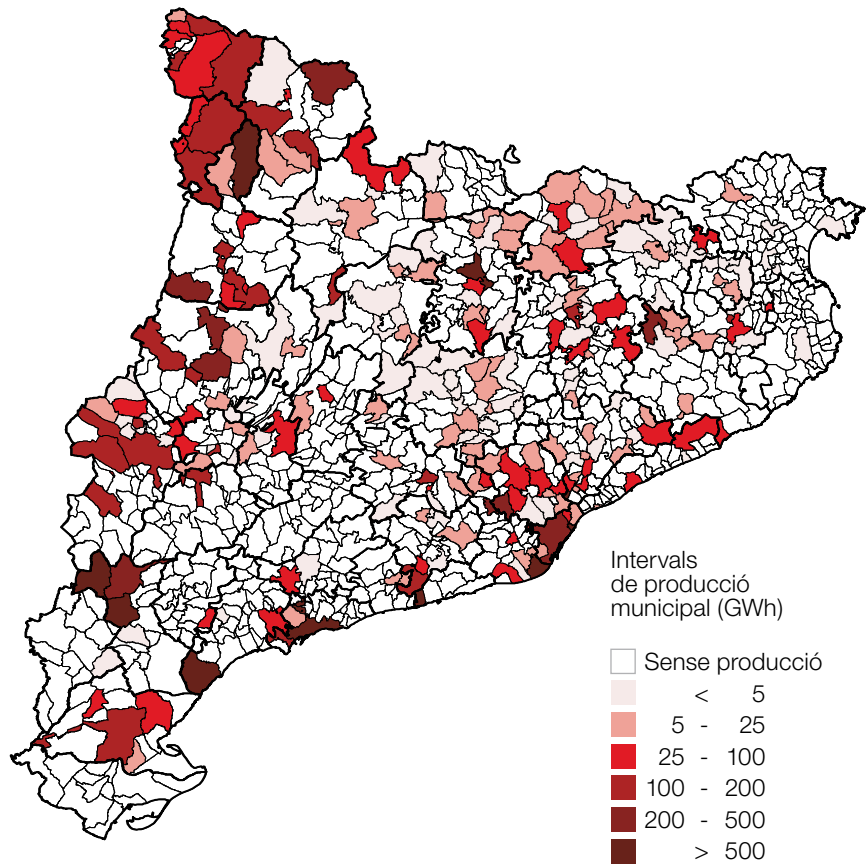
La demanda es concentra dins l'àrea metropolitana de Barcelona, amb un 70% de la població i la majoria de la indústria i els serveis de Catalunya; a la zona del Camp de Tarragona per la ubicació del complex petroquímic, i a zones com la Costa Brava o la Costa Daurada, on el turisme genera demandes estacionals.

Els nous consums singulars també s'han tingut en compte a l'hora de territorialitzar la demanda, ja que seran sol·licitats en punts concrets de la xarxa elèctrica com a conseqüència de noves activitats o d'ampliació de les actuals amb consums elevats, com el Tren d'Alta Velocitat (TGV), el polígon químic de Tarragona, el port i l'aeroport de Barcelona, etc.

7.1.3. Producció d'energia elèctrica

La generació d'energia elèctrica es troba més distribuïda arreu de Catalunya que la demanda elèctrica, malgrat que aquesta distribució no és homogènia, tal com s'observa a la figura 7.3.

Figura 7.3.
Generació bruta d'electricitat per municipis (2003)



A les comarques centrals de Tarragona s'hi ubiquen els grups nuclears actualment en servei (dos a Ascó i un a Vandellòs), amb una potència total de 3.147 MW.

A la zona litoral central de Catalunya, a la desembocadura dels rius Besòs i Foix, se situen les centrals tèrmiques convencionals que continuen en funcionament: els dos grups de Sant Adrià de Besòs amb 350 MW per grup, i la central de Foix a Cubelles de 520 MW de potència.

Catalunya només disposa d'una central tèrmica de carbó a Cercs, que es troba ubicada a prop de les mines de carbó del Berguedà, i té una potència de 160 MW.

Pel que fa a l'energia hidràulica, les centrals en Règim ordinari, ubicades majoritàriament als rius de les comarques lleidatanes i al riu Ebre, tenen actualment una potència total de 2.088 MW. Pel que fa a les centrals hidràuliques en Règim especial, la potència és de 233 MW i es troben més repartides pel territori català que les centrals en Règim ordinari.

Dins el Règim especial, tal com mostra la taula 7.1., cal esmentar també l'important grup de centrals de cogeneració –bàsicament ubicades en indústries–, distribuïdes arreu de Catalunya, que sumaven l'any 2003, els 1.139 MW.

En l'Escenari IER, la previsió de generació per al 2015 contempla el tancament de les centrals tèrmiques de Sant Adrià I i III i de la central de carbó de Cercs, el manteniment de la central tèrmica de Foix (disponible per a cobrir les puntes de consum i atendre la regulació terciària del mercat diari) i les centrals nuclears, i satisfer l'augment de la demanda de l'any 2015 amb més centrals de generació amb fonts renovables, més cogeneració i amb nous grups de cycle combinat.

Quant al Règim especial, cal diferenciar els diferents tipus d'instal·lacions que inclou. Pel que fa a les plantes de reducció i eliminació de residus (tractament de purins, fangs d'EDAR i residus sòlids urbans) s'han recollit les expectatives de construcció de noves plantes dels agents implicats (promotors, Agència Catalana de Residus, Agència Catalana de l'Aigua i Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca).

Cal remarcar que no s'han contemplat noves plantes d'incineració de residus sòlids urbans però sí de residus industrials no renovables, recollint les expectatives dels agents del sector i els plans de residus actuals.

La previsió de la cogeneració ha estat feta a partir de l'anàlisi de les expectatives dels promotors, de les implicacions de la directiva europea de foment de la cogeneració, encara pendent de ser transposada per part del govern de l'Estat, de l'evolució històrica de la implantació d'aquesta tecnologia a Catalunya, de l'anàlisi de les previsions dels preus de combustibles i d'electricitat per als propers anys i del potencial detectat en estudis fets per l'Institut Català d'Energia i de la implantació que se'n preveu. Cal assenyalar que, tècnicament, la major part de les instal·lacions de reducció de residus abans esmentades també fan servir tecnologies de cogeneració i es poden considerar com a tals.

Pel que fa a les instal·lacions que utilitzen energies renovables (solar fotovoltaica, eòlica, hidràulica i biomassa), s'ha analitzat el potencial de creixement de les diverses tecnologies, s'han recollit les expectatives dels promotors i les tendències futures previstes pels agents del sector i l'evolució de les limitacions ambientals per a implantar-les. En el capítol cinquè, dedicat específicament al Pla d'energies renovables, es comenta amb més detall la previsió duta a terme.

Així, l'any 2015, segons l'Escenari IER, es preveu que la potència instal·lada a les centrals en Règim especial serà de 6.215 MW, entre els quals cal destacar 3.500 MW en parcs eòlics i 1.564 MW en plantes de cogeneració.

7.1.3.1. Producció elèctrica amb centrals nuclears

D'acord amb el que es va establir en el Pacte del Tinell, aquest Pla de l'energia valora les possibilitats de tancament de les centrals nuclears catalanes.

Cal tenir present, però, que la supervisió i control de les centrals nuclears correspon al Consejo de Seguridad Nuclear i que la competència sobre el tancament de les centrals nuclears és del Govern central. Addicionalment, la gestió dels residus nuclears, que és un dels principals problemes que presenta l'operació d'aquest tipus de centrals, correspon a Enresa, una empresa pública estatal. Per tant, serà el Govern central qui a la fi haurà de prendre les decisions corresponents sobre les actuacions a dur a terme en el parc nuclear espanyol i quan s'han de tancar les centrals nuclears.

No obstant això, la Generalitat d'expressar la seva opinió al respecte, fruit d'una anàlisi en profunditat sobre les possibles alternatives actuals de tancament de les centrals nuclears catalanes i les seves conseqüències corresponents.

Catalunya disposa actualment de tres centrals nuclears: Ascó I (que va entrar en funcionament comercial el 12/12/84), Ascó II (31/03/86) i Vandellòs II (8/03/88). Les tres centrals nuclears catalanes en funcionament suposen el 29% de la potència elèctrica instal·lada a Catalunya (3.147 MW, l'any 2003) i el 56% de la producció bruta d'energia elèctrica (25.375 GWh, l'any 2003).

Aquesta participació té una tendència progressivament decreixent. L'any 1990, punt de partida del Protocol de Kyoto, la generació elèctrica d'origen nuclear representava el 78,7% de la producció bruta d'energia elèctrica a Catalunya.

De continuar en funcionament, cadascuna de les tres centrals nuclears catalanes generen residus radioactius que cal emmagatzemar (*in situ* o en el centre d'emmagatzematge d'El Cabril), mentre no s'esculli la tecnologia per al seu tractament i es decideixi la ubicació del centre d'emmagatzematge definitiu per als residus d'alta activitat. Per tant,

cal tenir en compte el volum de residus produït i les possibilitats d'emmagatzemar-lo.

Així, la quantitat anual mitjana de residus d'alta activitat que genera el conjunt de les centrals nuclears catalanes és de 59 tones d'urani/any, mentre que el volum de residus de mitjana i baixa activitat generat és de 170 m³/any.

L'actual *Plan general de residuos radioactivos* té com a objectiu la posada en marxa d'un emmagatzematge temporal centralitzat (ETC) l'any 2010 per poder fer front a la previsible saturació de la capacitat de les piscines de les centrals nuclears que és on els residus d'alta activitat s'emmagatzemen actualment. En les condicions de funcionament actuals, la saturació de les piscines es produeix l'any 2012 per a la central Ascó I, l'any 2014 per Ascó II i el 2020 per a Vandellòs II.

Com ja s'ha esmentat abans, en aquest Pla es fomenten, tant com es pot tècnicament i econòmicament, les polítiques d'estalvi i eficiència energètica com també les energies renovables. Malgrat això, aquestes polítiques no permeten cobrir -en l'horitzó de l'any 2015- el dèficit de producció d'energia elèctrica associat al possible tancament dels tres grups nuclears actualment en funcionament a Catalunya. Per aquests motius, la seva substitució s'ha de plantejar basant-se en centrals tèrmiques convencionals. D'entre aquestes, la tecnologia més adient és el cicle combinat alimentat amb gas natural. L'opció d'utilitzar el carbó amb tecnologies netes (com, per exemple, les centrals crítiques o supercrítiques amb captura de CO₂) es troba encara en fase experimental i, en aquests moments, no és viable econòmicament. Per tant, el gas natural, per motius d'eficiència energètica i de menors emissions, també seria la millor opció disponible per a cobrir la producció nuclear.

Així, el tancament de les tres centrals nuclears catalanes significaria construir deu centrals de cicle combinat de 400 MW addicionals a les que preveu aquest Pla, suposant un funcionament d'aquestes noves centrals de 6.300 hores equivalents anuals. D'acord amb aquesta substitució, si el tancament es realitzés de forma immediata, suposaria una sèrie de repercussions en costos econòmics i ambientals (increment de les emissions de gasos precursors de l'efecte hivernacle i contaminants primaris) que es comptabilitzen, de forma resumida, tot seguit:

- Inversió en noves centrals: 1.803 milions d'euros.
- Emissions CO₂ addicionals: 9.080,7 kt/any.

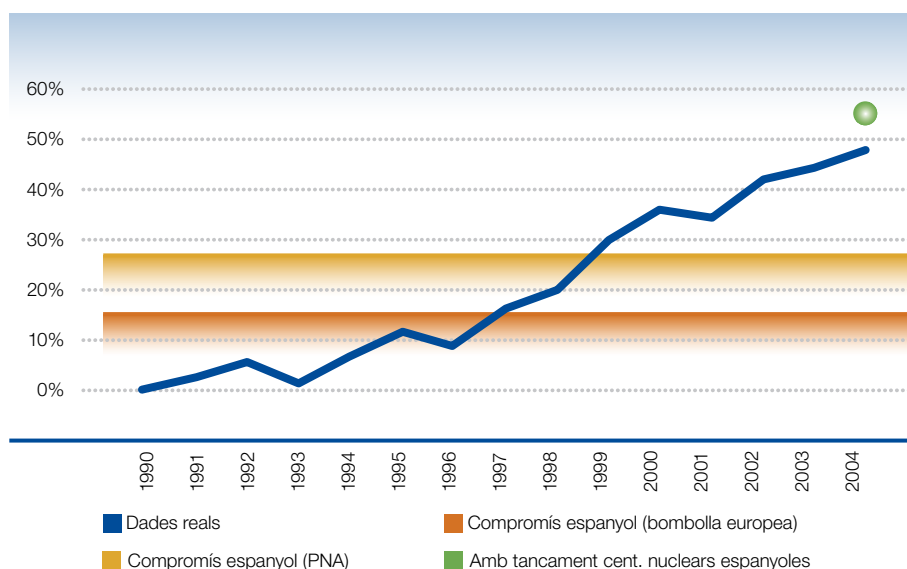
- Costos de combustible, funcionament i manteniment: 565 M€/any.
- Costos de compra de drets d'emissió (suposant un preu de 10 €/t): 90,8 M€/any.

També cal tenir en compte que les centrals nuclears requereixen inversions molt quantioses, amb períodes d'amortització molt dilatats. L'eventual tancament d'una central nuclear abans del seu període d'amortització, tant de la inversió inicial com de les inversions de millora fetes durant la seva vida, comportaria unes compensacions econòmiques importants als propietaris de la central.

Igualment, en aquests costos de substitució de la producció nuclear a Catalunya no se n'han tingut en compte altres que també s'hi haurien d'afegir, com ara els costos de reconfigurar la xarxa bàsica de gas i electricitat, l'increment en el preu de l'electricitat per als consumidors finals, l'avançament d'inversions necessàries per a desmantellar les centrals, etc.

Pel que fa a les emissions de gasos d'efecte hivernacle, cal tenir present el compromís de Kyoto per part de l'Estat espanyol. Així, si avui es tanquessin totes les centrals nuclears espanyoles i es substituïssin per centrals de cicle combinat a gas natural, de l'actual 45% d'excés d'emissions totals de gasos d'efecte hivernacle de l'any 2004, respecte les que hi havia l'any 1990, es passaria a un 54%, tal com mostra la figura 7.4.

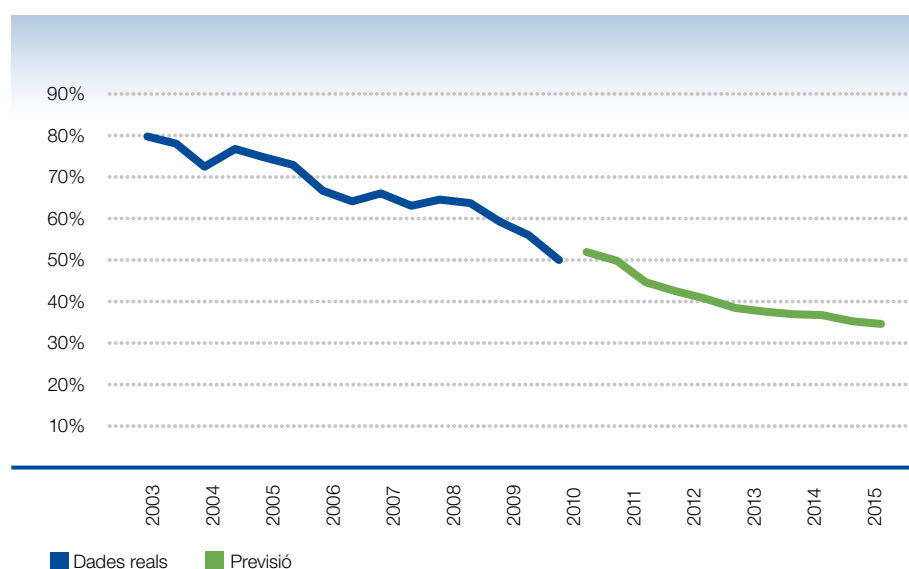
Figura 7.4.
Creixement de les emissions de gasos d'efecte hivernacle a Espanya respecte a l'any base



Sobre la base d'aquestes consideracions, la proposta del Govern de Catalunya es basa en un escenari de tancament ordenat del parc nuclear espanyol, fixant una producció màxima que les centrals podrien efectuar des de l'any 2006 fins al final de la seva vida útil. Aquesta producció seria per a les tres centrals catalanes de 465,5 TWh, la qual cosa correspondria a una vida esperada mitjana de 38 anys des de la seva posada en servei. La disminució progressiva del pes de la producció nuclear (passant del 55,8% de la producció elèctrica el 2003, al 35,3%, el 2015, en l'Escenari IER, tal com mostra la figura 7.5), facilitarà sens dubte aquest procés, donant temps a fer-ho sense haver de suportar càrregues excessives en termes de costos socials i de contaminació atmosfèrica.

Figura 7.5.

Participació actual i prevista (Escenari IER) de l'energia nuclear en la producció elèctrica a Catalunya



Aquest enfocament, presenta l'avantatge d'haver-lo portat a terme altres països com Alemanya i alhora, és un exemple de pacte social entre empreses, societat i administració.

D'acord amb aquesta proposta, el tancament de les tres centrals nuclears catalanes, es produirà més enllà del període contemplat en aquest pla (anys 2022, 2024 i 2026) i, per tant, no cal preveure dins aquest Pla de l'energia la construcció de centrals de generació d'electricitat que les substitueixin.

En qualsevol cas, cal garantir que els programes de funcionament i manteniment d'aquestes centrals siguin els adequats per assegurar un funcionament correcte fins arribar al final de la seva vida útil.

Aquesta proposta de tancament s'hauria d'emmarcar en el context d'un pacte d'Estat que inclogui el compromís de dates de tancament de les centrals nuclears espanyoles, supervisat pel Congrés dels Diputats. En aquest sentit, el Govern de la Generalitat de Catalunya presentarà aquesta proposta de tancament de les centrals nuclears catalanes a la taula convocada pel president del Govern sobre aquesta qüestió. En aquesta taula de debat es proposarà que es consideri la conveniència d'establir un fons econòmic, aportat per les empreses propietàries de centrals nuclears, que es nodreixi anualment d'una quantitat equivalent a les despeses d'amortització de les instal·lacions de producció nuclear, una vegada acabat el període d'amortització. Aquest fons finançarà actuacions d'estalvi i d'eficiència energètica i promourà la generació elèctrica derivada de fonts renovables.

7.1.3.2. Producció elèctrica amb cicles combinats

Pel que fa a les centrals de cicle combinat, a Catalunya hi ha actualment quatre grups de cicle combinat, dos que estan ubicats a Sant Adrià de Besòs (de 373,1 MW i 401,4 MW) i dos a Tarragona (de 397,8 MW i 407,1 MW). A més, estan autoritzats i en fase de construcció dos nous grups a Vandellòs (tots dos de 400 MW), que tenen prevista la seva posada en marxa l'any 2007.

El criteri bàsic que s'ha considerat en la previsió del nombre de grups nous que han d'entrar en funcionament a Catalunya en el període 2006-2015 és el manteniment d'un equilibri entre la producció i la demanda d'energia elèctrica anual, similar al registrat tradicionalment a Catalunya. Així, es preveu que el saldo d'intercanvis elèctrics català se situï, al final del període, en valors situats entre el -5% i el +5% de la demanda elèctrica en barres de central (EBC).

Cal tenir present que la generació d'energia elèctrica amb fonts renovables pot fluctuar en funció de la disponibilitat dels recursos utilitzats (el vent, l'aigua i el Sol), fet que suposa que s'hagi de disposar de potència de reserva en altres tipus de centrals, per a poder garantir la cobertura de la demanda.

En l'Escenari IER hi ha previstos tres grups addicionals de 400 MW, que es poden ubicar preferentment a la zona d'influència de l'aglomeració urbana al voltant de la ciutat de Barcelona, així com a la zona elèctrica de Girona per tal d'evitar pèrdues de transport i optimitzar els fluxos de càrrega del sistema elèctric català. En l'Escenari Base es requereixen sis grups addicionals de 400 MW en l'horitzó de l'any 2015.

Cal fer però algunes consideracions respecte aquest nombre de grups addicionals. En primer lloc, aquest és el mínim nombre de grups necessaris per a garantir la seguretat del subministrament a Catalunya amb els criteris abans esmentats i suposant que es compleixin les previsions globals de potència instal·lada, energia produïda i demanda elèctrica dels escenaris considerats en aquest Pla.

En segon lloc, d'acord amb l'actual legislació, la producció d'energia elèctrica depèn de les decisions d'inversió dels agents del sector i no la pot fixar l'Administració. En aquest sentit, es proposaran mesures per a modificar l'actual marc legal per tal que la ubicació de les instal·lacions de generació d'energia elèctrica en el territori, s'adeqüin a la distribució geogràfica de la demanda elèctrica.

Les centrals de cicle combinat tenen un impacte mediambiental baix, ja que són altament eficients i que el gas natural és un combustible que no conté sofre ni residus i té un baix contingut de carboni amb relació a la resta de combustibles fòssils, a més del fet que la tecnologia emprada minimitza l'emissió d'òxids de nitrogen.

7.1.3.3. Previsió global d'implantació de centrals elèctriques

La taula 7.1 mostra la potència instal·lada total prevista en centrals elèctriques en l'Escenari IER. Aquesta previsió d'implantació de centrals elèctriques s'ha territorialitzat per comarques, i en alguns casos, s'ha arribat a l'àmbit municipal.

Com a activitat liberalitzada, la producció d'energia elèctrica (tant en Règim ordinari com especial) depèn de les decisions d'inversió dels agents del sector i, en l'actual marc regulador, no la pot fixar l'Administració. Cal indicar, d'altra banda, que tant en el Règim ordinari com en el Règim especial, el fet que l'Administració reguli el sector, condiona fortament aquestes decisions. Així, per exemple, en el Règim especial, les primes a la producció elèctrica juguen un paper important a l'hora de materialitzar les inversions.

Taula 7.1.

Potència instal·lada en centrals elèctriques en l'Escenari IER (MW)

	ANY 2003	ANY 2010	ANY 2015
Règim ordinari	8.210,3	9.110,3	9.350,3
Nuclear	3.146,8	3.146,8	3.146,8
Hidràulic	2.088,3	2.088,3	2.088,3
Carbó	160,0	160,0	0,0
Fuel - gas	1.235,9	535,9	535,9
Cicles combinats	1.579,3	3.179,3	3.579,3
Besòs III	373,1	373,1	373,1
Besòs IV	401,4	401,4	401,4
Tarragona I	397,8	397,8	397,8
Tarragona II	407,1	407,1	407,1
Plana del Vent I		400,0	400,0
Plana del Vent II		400,0	400,0
Nou Grup CTCC I		400,0	400,0
Nou Grup CTCC II		400,0	400,0
Nou Grup CTCC III			400,0
Règim especial	1.653,8	5.235,1	6.215,0
Hidràulic	231,9	288,5	386,5
Incineració de residus urbans i industrials	54,4	64,6	83,4
Reducció de residus	115,8	349,9	366,2
Purins	60,3	288,9	305,2
EDAR	55,6	61,0	61,0
Biomassa	0,5	26,0	63,7
Metanització de residus	23,2	78,1	100,7
EDAR	0,7	7,9	8,1
Plantes de metanització	5,2	20,9	20,9
Indústria agroalimentària	0,0	12,7	12,7
Abocadors	17,2	24,6	24,6
Granges	0,0	12,0	34,4
Cogeneració	1.139,1	1.326,7	1.564,0
Eòlica	86,7	3.001,4	3.500,4
Fotovoltaica (inclou l'aïllada)	2,2	50,0	100,0
Solar termoelectrica	0,0	50,0	50,0
Total Potència Instal·lada	9.864,1	14.345,4	15.565,3

7.1.4. Les interconnexions elèctriques

Les actuals interconnexions elèctriques del sistema català amb la resta del sistema peninsular i la xarxa europea de la UCTE (Union pour la Coordination du Transport de l'Electricité) a través de França, responen a un esquema redissenyat a l'inici de la dècada dels vuitanta, d'acord amb els criteris de seguretat del sistema elèctric. Des de llavors no s'ha ampliat la capacitat d'interconnexió, i caldria fer-ho per afrontar el gran creixement del consum produït i previst per al futur, així com per afavorir la integració d'Espanya en el Sistema Elèctric Europeu i fomentar la competència en el sector.

Aquest increment de la capacitat d'interconnexió amb el Sistema Elèctric Europeu, pot fer possible un major ús comercial d'aquestes instal·lacions, de manera que els consumidors catalans puguin gaudir dels avantatges d'un mercat elèctric més ampli i competitiu, tal com la nova legislació promou. La capacitat actual de les interconnexions impedeix gaudir d'aquests avantatges.

La capacitat màxima d'intercanvi d'un sistema elèctric amb els adjacents, no és la suma de les capacitats nominals de transport associades a cadascuna de les línies d'interconnexió, ja que hi ha limitacions:

- El funcionament dels sistemes interconnectats provoca que el repartiment de fluxos a través de les interconnexions no es correspongui amb les seves capacitats nominals.
- S'han de mantenir els marges de seguretat exigits pels requisits de fiabilitat i seguretat de les xarxes.
- S'han de contemplar, a més, els marges necessaris per a la regulació primària i secundària entre els operadors dels sistemes interconnectats, així com per a considerar les incerteses de les condicions del sistema fetes en la selecció de les hipòtesis de generació, demanda i topologia.

Un criteri fonamental per a dissenyar les interconnexions internacionals és fixar el nivell de risc en la cobertura de la demanda màxima. Totes les magnituds (potència màxima, potència de generació disponible i capacitat disponible de les instal·lacions de transport i interconnexió) són aleatòries i, per tant, es troben sotmeses a una probabilitat d'ocurrència.

El factor climatològic influeix en la demanda màxima, així com també en la situació econòmica i en l'evolució de la població. D'altra banda, la

potència de generació elèctrica disponible depèn de la forma d'operar de les centrals i per a determinades tecnologies, de la climatologia o de components estacionals que hi estan vinculats. Els grups de generació i les línies i subestacions de transport i interconnexió, estan exposats a fallades fortuïtes, que en redueixen la capacitat.

Els procediments operatius P.O.1.1 del gestor tècnic de la xarxa de transport (Red Eléctrica de España S.A.), estableix els criteris bàsics de seguretat de la xarxa de transport en tres situacions diferenciades: sense fallada de cap element; en cas de fallada d'un element (N-1) i en cas de fallada de dos elements (N-2), que es resumeixen a la taula 7.2. El procediment operatiu P.O.4 inclou condicions addicionals per a les interconnexions internacionals.

En el cas de Catalunya, el criteri N-2, que és el més restrictiu, suposa que les interconnexions elèctriques han de garantir el subministrament en el cas d'indisponibilitat del circuit de més capacitat, estant un dels grans grups nuclears en situació d'aturada.

El sistema elèctric espanyol es connecta amb el sistema elèctric francès per quatre línies de transport principals, la Vic-Baixàs de 400 kV, la Hernani-Argia de 400 kV, la Arkale-Mouguerre de 220 kV i la Biescas-Pragneres de 220 kV. La capacitat màxima d'intercanvi des de França a través de Baixàs, es troba subjecte a les restriccions globals d'interconnexió al llarg de tota la frontera per les línies esmentades. S'ha considerat que la capacitat d'intercanvi actual de la línia Vic-Baixàs és de 880 MW.

El sistema espanyol té una capacitat d'interconnexió global amb el sistema europeu molt inferior al de la resta de països de la Unió Europea, que se situa entorn al 15% de la seva demanda elèctrica. Per tant, cal reforçar la capacitat d'interconnexió amb el sistema francès, per augmentar la seguretat del sistema peninsular en conjunt i fer possible més intercanvis d'electricitat amb Europa.

Taula 7.2.

Criteris de seguretat de la xarxa de transport del P.O.1.1

Situació	Criteris de seguretat
Sense fallada d'elements	<ul style="list-style-type: none"> • Inexistència de sobrecàrregues • Tensions dins els marges
criteri N-1: Fallada d'un element	<ul style="list-style-type: none"> • No hi ha tall de mercat • Inexistència de sobrecàrregues als transformadors excepte a l'hivern que poden arribar al 10% • Marges de les tensions: • Nivell 400 kV: 380 a 435 kV • Nivell 220 kV: 205 a 245 kV
criteri N-2: Fallada de dos elements, un generador i una línia o dues línies	<ul style="list-style-type: none"> • No hi ha tall de mercat • S'admet un 15% de sobrecàrrega en línies i en transformadors: un 20% a l'hivern, un 10% a l'estiu i un 15% la resta de l'any • Marges de les tensions: • Nivell 400 kV: 375 a 435 kV • Nivell 220 kV: 200 a 245 kV

Per millorar aquest dèficit, a la cimera de la Unió Europea de Barcelona es va acordar que calia incrementar la capacitat d'interconnexió elèctrica entre Espanya i França, fins arribar a l'equivalent del 10% de la potència de generació instal·lada a Espanya.

El primer projecte endegat pels governs espanyol i francès per a augmentar la capacitat d'interconnexió és la línia de doble circuit Bescanó-Figuères-Baixàs prevista a 400 kV. Constitueix un nou enllaç amb França seguint el traçat del TGV que, a més, es pot fer servir per alimentar a 400 kV les estacions del TGV de Santa Llogaia d'Alguema i Riudarenes.

Aquest projecte de nova interconnexió amb França a través d'un enllaç Bescanó-Baixàs, contribueix a solucionar el problema de manteniment de tensions a Vic davant la indisponibilitat de la central nuclear de Vandellòs II i, alhora, contribueix a evitar situacions de col·lapse de tensió a les comarques gironines, tal com s'esmenta més endavant. D'altra banda, la càrrega bifàsica del TGV requereix la connexió a una xarxa amb potència de curtcircuit elevada per a no superar el límit de desequilibri establert en les condicions tècniques, cosa que, en la pràctica, en zones on la xarxa de 220 kV no està mallada, exigeix la connexió a 400 kV.

La nova interconnexió hauria d'anar acompanyada d'un reforç de la xarxa francesa que permeti augmentar l'actual capacitat d'importació efectiva a través de Vic-Baixàs. Actualment, en situacions de punta de

demanda, tant a l'estiu com a l'hivern, la potència elèctrica importada des de França a través de la Vic-Baixàs es troba pròxima al límit de capacitat d'importació efectiva que imposen els criteris de seguretat.

En la punta de consum d'estiu, amb Vandellòs II en situació de parada, la necessitat d'importació està propera a la suma de les capacitats tèrmiques de les línies en fallada d'un doble circuit, quedant aquesta superada l'estiu del 2005. Així, una nova interconnexió amb França com la proposada és necessària de forma immediata, tant per al control de les tensions com des del punt de vista de la capacitat tèrmica de les línies.

7.1.5. La xarxa de transport

La xarxa de transport té la funció de transmetre l'energia elèctrica procedent de la generació connectada a aquesta xarxa, i dels intercanvis entre sistemes elèctrics d'altres països, per tal d'alimentar el sistema de distribució i el subministrament als usuaris.

L'actual xarxa de transport a Catalunya es fonamenta en dos grans eixos de flux d'energia: un amb origen a les terres centrals de Tarragona (on es troben les centrals nuclears) i amb destí les àrees metropolitanes de Tarragona i Barcelona, i l'altre amb origen al Pirineu lleidatà i amb destí l'àrea metropolitana de Barcelona.

Segons la Llei 54/1997 del sector elèctric, la xarxa de transport la constitueixen aquests elements:

- Les línies de tensió a 400 i 220 kV.
- Els parcs i les subestacions a 400 i 220 kV.
- La transformació 400/220 kV.
- Les línies d'interconnexió internacional, independentment de la tensió que tinguin.

La xarxa de transport es troba sotmesa a la planificació no indicativa, que fa l'Estat amb la participació de les comunitats autònomes, i les instal·lacions d'aquesta xarxa és retribueixen amb un mecanisme de valors reconeguts com a estàndards.

Les xarxes amb una tensió inferior a 220 kV són de distribució, i inclouen les de subtransport, alta i baixa tensió.

La xarxa de subtransport, de tensió inferior a 220 kV i superior a 36 kV, així com la resta de la xarxa de distribució, no està sotmesa a la planificació de l'Estat. Però per assegurar l'alimentació correcta del mercat, s'ha de coordinar el desenvolupament de les xarxes de transport i de distribució.

Aquest Pla d'infraestructures elèctriques exposa les propostes de la Generalitat de Catalunya respecte a la xarxa de transport, malgrat que el resultat definitiu d'aquesta planificació no indicativa serà el que aprovi el Congrés dels Diputats, segons consta a l'article 4 de la Llei 54/97 del sector elèctric.

És important destacar que hi ha altres alternatives a les solucions proposades, que no són les úniques possibles, ja que amb una xarxa de transport i subtransport tan mallada i extensa, sempre es disposa de diverses possibilitats per alimentar el mercat correctament. Aquí, però, s'han triat les opcions més eficients des d'un punt de vista tècnic, mediambiental i econòmic.

Per avaluar les necessitats de desenvolupament de la xarxa elèctrica per als propers anys, s'ha tingut en compte l'Escenari IER, de manera que el dimensionament de la xarxa permeti evacuar la generació dels parcs eòlics, de les noves plantes de reducció de residus i de les centrals de cogeneració distribuïdes pel territori.

El comportament del sistema (parc de generació i xarxa elèctrica) en situacions de normalitat (sense fallada d'elements) i de manca de disponibilitat d'alguns elements, permet identificar les necessitats de reforçament de la xarxa elèctrica. Es comprova el grau de saturació de les línies i transformadors, així com que els nivells de tensió en els nodes es trobin dins els marges correctes. El procediment operatiu P.O.1.1, tal com ja s'ha esmentat abans, estableix els criteris bàsics de seguretat de la xarxa de transport.

Per comprovar el comportament de la xarxa s'ha analitzat el repartiment de càrregues a la xarxa de transport i subtransport de Catalunya.

Cal remarcar, tal com s'ha comentat a l'apartat de previsió de la demanda d'energia elèctrica, que en l'horitzó d'aquest Pla, la demanda extrema es continua produint a l'hivern, tot i que les puntes d'estiu s'acosten a les registrades en els mesos d'hivern.

Per tant, per a analitzar la xarxa elèctrica i dissenyar les infraestructures, s'ha tingut en compte la demanda extrema d'estiu, ja que la capacitat tèrmica de les línies és menor, i per tant, és una situació més restrictiva.

7.1.6. Criteris per a desenvolupar la xarxa

Atesos els costos econòmics, socials i ambientals de les infraestructures elèctriques de transport i de distribució, les noves instal·lacions destinades a resoldre les possibles saturacions de la xarxa elèctrica i a adaptar-ne el creixement a l'evolució prevista per a la demanda en l'horitzó d'estudi, cal planificar-les seguint determinades pautes d'optimització:

- Aprofitar al màxim les infraestructures lineals existents, tractant preferiblement d'augmentar l'equipament de subestacions abans que construir noves línies. Utilitzar les línies actuals reforçant-ne la capacitat, elevant-ne quant sigui possible el nivell de tensió i, en últim cas, preveient el traçat de les noves línies per corredors ja establerts.
- Mantenir criteris d'optimització de nivells de tensió en la distribució, adequant-los en cada zona a les densitats de càrrega actuals, minimitzant les pèrdues d'energia en la distribució.
- Fer previsió a llarg termini de la xarxa, avançant quant sigui aconsellable la introducció de nivells de transport (220 kV i 400 kV), en determinades àrees, en què es preveu un fort creixement en el consum i evitar, en aquestes zones, el reforçament de les xarxes de distribució actuals que en l'horitzó d'estudi quedarien saturades.

En concret, les actuacions de reforç de la xarxa que contempla aquest estudi van encaminades a:

- Estendre la xarxa de transport a aquelles zones d'elevat consum, per a permetre un creixement racional de la xarxa i evitar saturacions en llocs en què la xarxa de distribució amb nivells de tensió inferiors està fent, a la pràctica, les funcions de transport. Augmentar els punts d'injecció de potència des de la xarxa de transport a la xarxa de distribució aprofitant les zones de proximitat física mitjançant l'adequada transformació.
- Preveure un nivell de redundància adequat en tots els nivells evitant la possibilitat de fallades simples que puguin originar

pèrdua de subministrament. Suprimir, tant com sigui possible, les alimentacions amb circuits en antena, preveient línies o transformacions de recolzament.

- Establir noves subestacions de distribució a les àrees en què es prevegi creixement, tenint en compte els límits de demanda abastada per a cada subestació.
- Permetre l'evacuació de la nova generació prevista, fins i tot en el cas de contingències o fallades.
- Permetre la connexió elèctrica al nivell adequat de tensió a grans consumidors i concretament al TGV.
- Potenciar el desenvolupament de la xarxa de 220 kV amb funcions de xarxa de distribució en zones d'alta densitat de càrrega, així com la transformació directa 220/MT.
- Reconvertir la xarxa de 66 kV actual a nivells de tensió superior.

7.1.7. Diagnòstic de la situació actual de la xarxa d'alta tensió a Catalunya (any 2005)

L'anàlisi efectuada de l'actual xarxa elèctrica de Catalunya presenta diversos problemes de saturació davant contingències, que requereixen actuacions tant a la xarxa de transport com a la de distribució. A continuació, s'exposa la problemàtica específica de cada zona geogràfica amb un esment a les solucions previstes més endavant.

Alimentació a Girona

Les comarques gironines, part del Vallès Oriental i nord del Maresme s'alimenten bàsicament des de la transformació 400/220/132 kV de la subestació de Vic i d'una línia 220 kV doble circuit Vic-Juià. En menor mesura també s'alimenten des de la transformació 220/110 kV de la subestació de Sant Celoni, la línia 110 kV doble circuit Sant Celoni-Tordera, la línia 132 kV alimentada des de la transformació 220/132 kV de la subestació de La Roca i la transformació 220/110 kV de la subestació de Santa Coloma i l'eix a 110 kV Osona-Sau-Susqueda-Girona.

Actualment, en l'alimentació de la zona hi ha un risc molt elevat que es produeixi un col·lapse de tensió:

- En situació de demanda extrema (tant d'estiu com d'hivern), amb totes les instal·lacions a plena disponibilitat, es produeixen uns nivells baixos de tensió tant a les xarxes de transport com

a les de distribució a 132 i 110 kV; situació en què el doble circuit a 220 kV Vic-Juià aporta gairebé la meitat de la potència que demanda la zona.

- En situació de fallada del circuit d'interconnexió a 400 kV Vic-Baixàs, la tensió de la barra de 400 kV de la subestació de Vic està per sota del límit que estableix la normativa (apartat 4.3.2 del procediment operatiu P.O.1.1 esmentat anteriorment). Això provocaria que les xarxes subsidiàries de 220 kV i de distribució a 132 i 110 kV, tinguessin uns nivells de tensió que afectarien el mercat i que s'estigués en perill de col·lapse de tensió.
- En situació de fallada simultània del circuit d'interconnexió a 400 kV Vic-Baixàs i del grup generador nuclear Vandellòs II (situació descrita en el procediment operatiu P.O.1.1. esmentat), la zona es trobaria en col·lapse de tensió.
- En situació de fallada del doble circuit a 220 kV Vic-Juià, es produiria la sobrecàrrega dels eixos 132 i 110 kV de les subestacions de Sant Celoni i La Roca i, eventualment, de l'eix Osona-Sau-Susqueda-Girona. Aquesta situació implicaria talls de mercat.

A més a més, amb la configuració actual, el futur desenvolupament del mercat a la zona queda compromès.

Per tal de millorar la situació actual de manca de fiabilitat i de qualitat de subministrament, així com per atendre les necessitats futures de demanda a la zona, cal fer una nova injecció de potència amb un grau de fiabilitat suficient. La futura entrada en servei d'una subestació a Bescanó, amb la transformació 400/220/132 kV, alimentada des de les línies Sentmenat-Bescanó i Vic-Bescanó, dona resposta a aquesta necessitat.

Alimentació de la zona litoral de Garraf

La xarxa de 110 kV entre Tarragona i Sant Boi està constituïda per un eix en doble circuit a través de les subestacions de Tarragona-Altafulla-La Geltrú-Garraf-Moja-Sant Pere de Ribes-Sant Boi. Des d'aquestes subestacions s'alimenten les comarques del Garraf, Alt i Baix Penedès i part de la comarca del Tarragonès.

Es tracta d'una infraestructura de gran longitud (100 km) i un alt nivell de càrrega, en la qual, actualment, només s'injecta potència des de la xarxa

de transport en els extrems, mitjançant les transformacions de 220/110 kV de Tarragona i de Sant Boi, que presenten un alt grau de saturació. Atesa la configuració en doble circuit d'aquest eix, una fallada de línia en un dels extrems que afectés ambdós circuits, provocaria la necessitat d'alimentar tota la càrrega d'aquesta xarxa des de l'extrem oposat, provocant la saturació dels transformadors 220/110 kV d'aquest extrem, i de les línies de distribució 110 kV. La indisponibilitat simple d'un dels circuits produiria saturacions i subtensions elevades en l'eix 110 kV.

A l'extrem de Sant Boi, a més de l'aportació de la transformació 220/110 kV, cal injectar potència al nivell de 110 kV des del Llobregat, ja que actualment, la xarxa L'Hospitalet-El Prat-Llobregat es troba molt carregada.

Cal una injecció de potència en un punt intermedi de l'eix des de la xarxa de transport, mitjançant la transformació 400/110 kV prevista al Garraf, que permeti descarregar la transformació 220/110 kV de Tarragona i de Sant Boi i eviti les saturacions de la xarxa de 110 kV, en cas de fallades.

Alimentació de la zona del Vallès-Maresme

A la zona del Vallès-Maresme, es produeixen diverses situacions de saturació.

Quant a la xarxa de transport, el punt feble és l'alimentació a la subestació de Can Barba, que disposa de transformació 400/110 kV, a través d'un únic circuit des de Sentmenat. La fallada d'aquest circuit produeix saturació en l'alimentació a Can Barba a 110 kV des de Mas Figueres. Es fa necessari posar en servei un segon circuit a 400 kV per alimentar la transformació de Can Barba. Aquest segon circuit ja està previst, així com la instal·lació d'un nou parc de 400 kV a Can Barba.

Els problemes a la xarxa de 110 kV estan relacionats amb l'existència de nuclis de fort consum a la zona del Vallès, que fa que es produeixin sobrecàrregues a les línies d'alimentació en cas de contingències. En aquest sentit, els eixos més saturats són Can Barba-Barberà-Cerdanyola i Sant Fost-Mogent-Granollers-Mataró. Les actuacions en aquesta zona han de combinar reforços de la capacitat de transport actual de les línies, a més de la introducció progressiva del nivell de 220 kV en aquestes àrees d'alta densitat de consum, traslladant càrregues a aquest nou nivell de tensió.

En la mateixa línia, les subestacions previstes a 220 kV de Sabadell Sud i Sant Cugat poden col·laborar a descongestionar l'eix Can Barba-Barberà-Cerdanyola. Està prevista, a més a més, la desaparició de la

subestació de 110 kV de Granollers i la seva conversió en centre de repartiment, amb el recolzament de les subestacions de 220 kV de Les Franqueses i La Roca, que n'han d'absorbir la càrrega actual.

Igualment es produeix saturació en els eixos de 110 kV que, a través del Maresme, condueixen energia cap a la zona de Girona. Part de la càrrega d'aquestes línies, doble circuit Sant Celoni-Tordera, i la línia Mataró-Calella-Tordera, es veurà disminuïda amb la posada en servei de les noves subestacions de Bescanó i Riudarenes.

Al nivell de 132 kV, els problemes de saturació es produeixen en la transformació de Santa Coloma 220/132 kV i a l'eix que alimenta, compostat per dos circuits: un circuit directe Santa Coloma-La Roca, i un altre circuit amb un nus intermedi Santa Coloma-Montmeló-La Roca. Aquest eix adquireix funció de transport d'energia cap a La Roca, i des de La Roca cap a Juià, a través de la Roca-Llinars-Salt-Juià. L'alt nivell de demanda assolit pel nus intermedi de Montmeló dificulta aquesta funció, amb la qual cosa es produeixen saturacions en cas de fallada d'un dels circuits. Atès l'alt nivell de consum d'aquestos nusos, la solució adequada per a aquestes restriccions passa per convertir gradualment aquest eix al nivell de 220 kV, amb el conseqüent augment de la seva capacitat de transport.

A nivell de 220 kV es fa necessari repotenciar els eixos 220 kV Sentmenat-Sant Celoni-Vic, Sentmenat-Palau-Les Franqueses-La Roca-Vic, i els reforçaments mitjançant els nous eixos Mas Figueres-Palau, Sant Cugat-Sabadell Sud-Mas Figueres i la reconversió a 220 kV de l'actual circuit 132 kV Santa Coloma-La Roca.

Alimentació de la zona de la costa i nord de Girona

La costa de Girona està alimentada mitjançant un doble anell de 110 kV. Des de Juià s'alimenta, per una banda, l'anell Juià-Belcaire-Palafrugell-Castell d'Aro-Juià i, per l'altra, la subestació de Tordera rep alimentacions des del Vallès (Sant Celoni-Tordera) i des del Maresme (Mataró-Calella-Tordera) a través de Castell d'Aro-Lloret-Tordera, i a través de Juià-Girona-Sils-Tordera. Aquesta xarxa en configuració de doble circuit i amb un alt nivell de càrrega a l'estiu, presenta diverses saturacions en contingències N-1.

El nord de Girona s'alimenta a 132 kV des de Juià, a través de l'anell Juià-Torrevent-Llançà-Figueres-Juià. La fallada en els trams de l'anell propers a Juià, produeix saturació en els extrems oposats.

Cal fer una transformació addicional en aquests anells, concretada en el reforçament a través de la injecció 400/132 kV de Bescanó i Figueres Sud. En el subsistema 110 kV es preveu la nova injecció 400/110 kV de Riudarenes, repotenciar la línia Tordera-Lloret i una nova línia 110 kV Juià-Belcaire.

Zona del Llobregat

A la zona del Llobregat, els problemes de saturació estan relacionats amb l'alimentació a l'Hospitalet, nus de gran consum alimentat en doble circuit des de Viladecans, i amb l'eix de 110 kV L'Hospitalet-El Prat-Llobregat, amb nuclis de gran consum.

Com a alimentació de recolzament en el nus de l'Hospitalet hi ha prevista la línia de 220 kV d'enllaç amb la Zona Franca, on es preveu generació amb cicles combinats i que, al seu torn, disposarà d'enllaços amb la xarxa de 220 kV Zona Franca-Aeroport-Aena-Viladecans i Sant Boi-ZAL-Zona Franca-Motors-L'Hospitalet.

La xarxa de 110 kV L'Hospitalet-El Prat-Llobregat, presenta nusos amb un elevat nivell de càrrega. La solució a aquestes saturacions implica reforçar la capacitat de transport, juntament amb traslladar càrregues al nou nus de la ZAL a 220 kV.

Zona de Tarragona

A Tarragona, els problemes de saturació estan relacionats amb l'eix de 110 kV en doble circuit que uneix Ascó i Vandellòs. Des de Tortosa fins a Vandellòs, la línia Ascó-Xerta-Tortosa-Vandellòs, forma doble circuit amb Tortosa-Campredó-Ampolla-Perelló-Vandellòs.

La fallada d'aquest doble circuit, comporta alimentar tot l'eix des d'Ascó i produeix saturacions en el tram Ascó-Xerta-Tortosa. Cal reforçar l'eix de 110 kV en aquest tram (Ascó-Xerta-Tortosa).

Zona de Manresa i Lleida

Part de la xarxa de Lleida de 110 kV, s'alimenta des de la subestació de Pierola a 110 kV a través del doble circuit Pierola-Capellades i Pierola-Santa Margarida. La possibilitat de fallada d'aquest doble circuit, deixa la zona sense la principal via d'alimentació i produeix diverses saturacions a la zona.

7.1.8. Evolució prevista de les necessitats de desenvolupament de la xarxa en el període 2005-2015

L'estudi realitzat en cadascun dels horitzons temporals, permet conèixer les necessitats d'evolució de la xarxa en cada moment, mantenint una visió global del conjunt d'actuacions que es requereixen per a l'horitzó de l'any 2015.

El desenvolupament de la xarxa a Catalunya ha de contemplar els condicionants següents:

7.1.8.1. Línia Sentmenat-Bescanó

En l'horitzó de l'any 2015, amb totes les mesures adoptades per a la xarxa s'ha analitzat l'efecte de suprimir la línia Sentmenat-Bescanó, amb totes les possibles contingències N-1.

Pel que fa als nivells de tensió a la xarxa de 400 kV s'aprecia que la connexió Sentmenat-Bescanó contribueix de forma significativa a esmorteir les caigudes de tensió dels nusos de Bescanó-Figueres Sud i Vic, en cas de fallada de la línia Figueres Sud-Baixàs.

A més, si es té en compte la possibilitat que la xarxa hagués d'afrontar contingències sense el nou enllaç Figueres Sud-Baixàs (és a dir, si no coincideix en el temps la construcció de la subestació de Bescanó amb el nou enllaç amb França), la situació de saturació en cas de no disposar de l'enllaç Sentmenat-Bescanó, s'estendria als següents elements de la xarxa de transport amb contingències N-1: 3 línies de 400 kV, 3 línies de 220 kV, 1 línia de 132 kV, 7 línies de 110 kV i 5 transformadors (1 de 400/220 kV, 3 de 220/132 kV i 1 de 220/110 kV).

Per tant, és necessari l'enllaç Sentmenat-Bescanó, tant per a evitar una sèrie de reforços en diversos punts de la xarxa que caldria afrontar per a preveure contingències N-1 (fallada de les interconnexions amb França), com per col·laborar en mantenir les tensions en el sistema de 400 kV en el cas de fallada dels enllaços amb França.

Si, a més, es tingués en compte, com a condicionant de la decisió, la necessitat de funcionament de la xarxa de transport a Catalunya dins els paràmetres de seguretat i fiabilitat reconeguts, amb independència dels

plans de les infraestructures d'enllaç amb França, l'enllaç Sentmenat-Bescanó fora encara molt més necessari.

7.1.8.2. Subestació Bescanó

La subestació de Bescanó té la finalitat fonamental d'aproximació del nivell de 400 kV a la zona de Girona, amb centre a la subestació de Juià a 220 kV, evitant les nombroses situacions de saturació que es produeixen davant la indisponibilitat dels circuits de 220 kV Vic-Juià, i descarregant els eixos de 132 kV i 110 kV del Vallès-Maresme.

Analitzant les necessitats globals de la xarxa, s'observa que la subestació de Bescanó cobreix altres necessitats de creixement de la xarxa de Catalunya:

- Proporciona un punt de connexió en el segon enllaç amb França, Bescanó-Baixàs, necessari ja en l'actualitat per a mantenir la cobertura de la demanda en el conjunt de Catalunya amb els criteris de seguretat estipulats.
- Permet connectar les subestacions del tren de gran velocitat a la zona pròxima a la frontera amb França. L'alimentació del TGV té el requisit que la màxima demanda de potència bifàsica sigui un 0,7% de la potència de curtcircuit trifàsica, que és superada durant un 95% del temps, i aquesta condició –per a les potències demandades– només es pot complir en el nivell de 400 kV.
- Permet disposar d'un nou punt de reforçament per a les xarxes de 110 kV i 132 kV a Girona, actualment ja molt saturades, mitjançant la transformació adequada que injecta potència a Tordera i a Figueres.
- Proporciona una ubicació alternativa, sempre aconsellable, per a la disposició de transformació 400/220 kV necessària com a recolzament a la transformació de Vic que queda saturada.

Atenent a la seva funció de constituir un nus de transport a la xarxa de Girona de recolzament a la subestació de Juià, que eviti les possibilitats actuals de saturació, la subestació de Bescanó requereix un enllaç en doble circuit a 220 kV amb Juià, i a més, un segon enllaç també a 220 kV per un traçat diferent que no admeti la fallada simultània amb l'anterior. Atès que no hi ha previsió d'augment de generació a la zona, aquest segon enllaç també ha de disposar de configuració en doble circuit per

motius de capacitat de transport. Si s'incorporés generació a Juià, podria ser que n'hi hagués prou amb un únic circuit simple addicional.

La nova subestació de Bescanó ha de disposar d'un doble enllaç amb la xarxa de 400 kV de Catalunya, previst en els nusos de Vic i de Sentmenat. Aquest doble enllaç a 400 kV, a més a més d'altres avantatges, permet evitar reforços addicionals que, d'altra manera, serien necessaris a les xarxes de 220 kV i 110 kV, així com mantenir els criteris de fiabilitat de la xarxa, fins i tot amb independència de la disponibilitat de l'enllaç amb França.

El reforç en la capacitat d'interconnexió amb França que suposa el nou eix Bescanó-Baixàs està subjecte a les limitacions següents:

- Encara que la nova línia d'interconnexió Bescanó-Baixàs es construeixi sense possibilitat de fallada simultània amb l'enllaç actual Vic-Baixàs, l'única connexió actual de Baixàs amb la xarxa francesa de 400 kV és el doble circuit Baixàs-La Gaudière, amb la qual cosa persisteix la possibilitat d'una contingència simple que anul·la la capacitat d'importació.
- La nova línia Sentmenat-Bescanó 400 kV té previst un traçat en doble circuit amb l'actual línia Pierola-Vic 400 kV, constituint els únics enllaços de la xarxa de 400 kV a Catalunya, amb la zona de Girona i França. Des del punt de vista de la interconnexió amb França, això implica que, per a augmentar de forma efectiva la capacitat d'importació des de Baixàs, fins i tot davant l'esdeveniment de fallada d'aquest doble circuit, caldria reforçar en paral·lel la xarxa de 220 kV des de Vic (Vic-Sant Celoni, Vic-La Roca) que passaria, en aquest cas, a adquirir funcions de transport.

Des del punt de vista de fiabilitat en el subministrament, la situació actual de la xarxa a Girona fa necessària la posada en servei de la subestació de Bescanó de forma imminent.

Els terminis previsibles d'execució de les infraestructures de 400 kV esmentades, fan previsible que la seva posada en servei sigui posterior al 2006. Atès que la xarxa de subministrament actual no és suficient per a donar garantia de servei en aquest futur immediat, caldrà implantar actuacions de reforçament de la xarxa de 220 kV addicionals. També caldrà portar un control molt estricte de les indisponibilitats i manteniment de la xarxa, així com estudiar més actuacions per limitar aquesta vulnerabilitat transitòria de la zona.

7.1.8.3. Subestació Garraf

A Vilanova i la Geltrú, hi ha prevista la nova subestació Garraf de 400 kV sobre la línia Vandellòs-Begues, amb un transformador 400/110 kV que injectarà potència sobre el sistema de 110 kV de la zona del Garraf.

La incorporació d'aquest primer transformador s'ha de fer al més aviat possible, ja que la situació de saturació es pot produir ja amb els nivells de càrrega del 2005.

Aquesta subestació ja es va proposar en l'anterior Pla de l'energia perquè es va observar que l'eix a 110 kV estava molt carregat en la situació punta de l'hivern del 2000.

La funció de la nova subestació és injectar potència directament des de la xarxa de 400 kV a les zones de consum de Tarragona, Garraf i Baix Llobregat, ajudant a pal·liar la saturació de l'eix de 110 kV Tarragona-Altafulla-La Geltrú-Garraf-Moja-Sant Pere de Ribes-Sant Boi.

La xarxa de 110 kV entre Tarragona i Sant Boi es caracteritza per un elevat nivell de càrrega i una gran longitud (100 km). La injecció de potència s'efectua des dels extrems amb els transformadors de Tarragona i de Sant Boi 220/110 kV. A més, la xarxa L'Hospitalet-El Prat-Llobregat es troba actualment molt carregada.

La injecció de potència en un punt intermedi des del nivell de 400 kV mitjançant la transformació del Garraf, suposa un punt fort de subministrament que allibera la càrrega de la transformació en els extrems i estalvia les saturacions dels extrems de la línia en cas de fallada en els extrems oposats. A més, el flux normal d'energia en la línia Llobregat-Sant Boi s'inverteix gràcies a la injecció de potència addicional, amb la qual cosa es contribueix a disminuir les saturacions de l'eix L'Hospitalet-El Prat-Llobregat.

L'any 2015, es preveu que el nivell de càrrega en condicions normals (sense fallades) per al transformador de Garraf sigui molt proper al 75%, i això fa aconsellable instal·lar un segon transformador amb la finalitat d'evitar saturacions en situacions de contingència N-1. No seria necessari dins l'horitzó d'estudi del 2015.

7.1.8.4. Aproximació a Barcelona dels 400 kV. Subestació de Santa Coloma

L'alt nivell de densitat de càrrega a la zona urbana de Barcelona fa necessari el creixement de la xarxa de 220 kV mitjançant noves subestacions amb transformació directa 220/MT, enllaçades per cable soterrat.

Els criteris de creixement de la xarxa de 220 kV han de basar-se en l'aproximació física als centres de consum i limitació de la potència distribuïda per a cada subestació. D'altra banda, es fa necessari augmentar progressivament la potència de transformació 400/220 kV en les diferents subestacions. La diversificació en la ubicació de la nova transformació permet reduir el mallat de la xarxa de 220 kV a l'àrea urbana.

Està previst crear un nou nus de 400 kV a Santa Coloma, per a aproximar aquest nivell de tensió a l'àrea de Barcelona abans del 2010. Així es pretén disposar de reforç addicional per a la transformació de Can Jardí, Rubí i Sentmenat, i descongestionar la xarxa de 220 kV que depèn de les anteriors transformacions 400/220 kV.

Aquesta data límit considera que, prèviament al 2010, s'hagi construït una segona alimentació a Can Barba en 400 kV.

Posteriorment, i abans del 2014, està previst fer arribar la tensió de 400 kV mitjançant cable soterrat a Collblanc, a partir de l'eix Rubí-Begues.

Cal dir amb relació a la necessitat de creixement de la xarxa de 220 kV mitjançant noves subestacions amb transformació directa 220/MT, que en el Pla Tramuntana de Fecsa-Endesa ja es té en compte la construcció de 39 subestacions a la corona de Barcelona.

7.1.8.5. Línia La Roca-Zona de Mataró 220 kV

Es considera convenient alimentar la zona de Mataró des del nivell de 220 kV a La Roca, en l'horitzó del 2015.

Es proposa construir una línia de 220 kV amb la traça de l'actual Granollers-Mataró, amb transformació 220/110 kV a la zona de Mataró. Possiblement instal·lant una nova subestació.

Mataró compta actualment amb cinc línies d'interconnexió a 110 kV. Atès aquest flux d'energia, en què l'enllaç amb Girona té sempre caràcter exportador, i amb el consum previst per a Mataró en l'horitzó del 2015,

s'observa que la fallada del doble circuit Sant Celoni-Mataró produeix saturacions a Granollers-Mataró i lluro-Mataró, així com a la xarxa de 110 kV que hi està connectada. També s'observa que la fallada dels circuits lluro-Mataró o Granollers-Mataró provoca nivells de càrrega pròxims a la saturació en el doble circuit Sant Celoni-Mataró.

Per tant, es poden solucionar les saturacions de les alimentacions a Mataró a 110 kV mitjançant reforços en la seva capacitat de transport. Malgrat tot, i considerant el creixement natural de la demanda es considera convenient afrontar l'alimentació de Mataró des del nivell de 220 kV.

7.1.8.6. Reforços de la xarxa amb relació a la generació eòlica

La generació eòlica prevista, en l'Escenari IER, a la zona de Tarragona per a evacuar a Móra i a La Selva, no pot ser evacuada amb els nivells de seguretat sobre la xarxa de Tarragona de 220 kV ja molt saturada. En aquest sentit la connexió més viable per a aquesta generació seria construir una nova línia de 400 kV aprofitant la traça de la línia actual Escatrón-Begues a 220 kV. El punt de connexió més adequat per a aquesta nova línia seria el nus de nova creació previst a La Secuita, amb entroncament de les línies de 220 kV Montblanc-Perafort i Constantí-Viladecans, transformació 400/220 kV i entrada/sortida sobre la línia Vandellòs-Garraf a 400 kV.

7.1.8.7. Saturació dels circuits Ascó-Xerta-Tortosa

Les línies Ascó-Xerta i Tortosa-Xerta presenten saturacions en diverses contingències, i les més desfavorables són les que corresponen a les fallades dels dobles circuits Tortosa-Vandellòs i L'Ampolla-El Perelló, Tortosa-Vandellòs i Vandellòs-El Perelló, Tortosa-Vandellòs i L'Ampolla-Campredó.

Es proposa construir un doble circuit Ascó-Tortosa de capacitat 110/130 MVA. Un dels circuits que en formarien part és l'actual Ascó-Xerta-Tortosa que s'hauria de reforçar des de 64 MVA de capacitat de transport a l'estiu fins a 160 MVA.

La necessitat d'aquesta reforma apareix ja en el moment actual.

7.1.9. Actuacions concretes de les necessitats de desenvolupament de xarxa

Els resultats de les infraestructures elèctriques necessàries ordenades per als diferents horitzons temporals, es poden resumir així:

- Període 2005-2007
- Període 2008-2011
- Període 2012-2015

A continuació s'exposen els resultats per a cada un dels períodes temporals esmentats, amb les actuacions per a resoldre les saturacions i els problemes detectats.

En cada anàlisi temporal es parteix de les dades de previsió de generació i demanda elèctrica per a l'horitzó temporal en qüestió, i de la situació de la xarxa en l'horitzó temporal immediatament anterior.

7.1.9.1. Període 2005-2007

Línies 400 kV

- Línia Sentmenat-Vic-Bescanó 400 kV:
 - Circuit Sentmenat-Bescanó 400 kV.
 - Circuit Vic-Bescanó 400 kV.
- Línia D/C Bescanó-Riudarenes 400 kV (TGV).
- Línia D/C Bescanó-Santa Llogaia (Figueres Sud) 400 kV (TGV).
- Línia D/C Santa Llogaia (Figueres Sud)-Frontera Francesa 400 kV.
- Línia Pierola-Santa Coloma 400 kV per conversió Sentmenat-Canyet 220 kV i Begues-Sentmenat 400 kV.
- Circuit 400 kV Can Barba-Sentmenat.
- Repotenciació L/ S/C Vic-Pierola 400 kV.
- Repotenciació L/ S/C Vandellòs-La Plana 400 kV.

220 kV

- Línia D/C Bescanó-Juià 220 kV.
- Circuit Bescanó-Juià 220 kV.
- Cable Besòs-Mata 220 kV.

- Cable Vilanova-Eixample-Maragall 220 kV.
- Cable Trinitat-Maragall 220 kV.
- Cable Collblanc-Trinitat 220 kV passant per SE Carles III, SE Sant Gervasi i SE Lesseps.
- Cable Santa Coloma-Trinitat 220 kV.
- Cable Trinitat-Trinitat TGV 220 kV.
- Cable Mata-Vilanova 220 kV.
- Cable Viladecans-Aena Oest-Aena Est-Zona Franca 220 kV.
- Circuit Nus Viari Sant Boi-ZAL-Zona Franca-Motors-L'Hospitalet 220 kV.
- Cable Nus Viari Sant Boi-Trasantboi 220 kV.
- Línia Trasantboi-Begues 220 kV.
- Línia Trasantboi-Cervelló 220 kV.
- Línia S/C Mas Figueres-Palau 220 kV.
- Repotenciació S/C Sant Celoni-Sentmenat 220 kV.
- Repotenciació S/C Sant Celoni-Vic 220 kV.
- Repotenciació L/ S/C Begues-Bellisens 220 kV.
- Repotenciació L/ S/C Constantí-Viladecans 220 kV.
- Repotenciació L/ Bellisens-Constantí 220 kV.
- Repotenciació L/ Pobla-T.Foradada 220 kV.
- Repotenciació L/ Viladecans-Sant Just 220 kV.
- Repotenciació L/ Rubí-T.Celsa 220 kV.
- Repotenciació L/ Sant Just-T.Celsa 220 kV.
- Repotenciació L/ Rubí-Viladecans 220 kV.
- Repotenciació L/ Pierola-Can Jardí 220 kV.
- Repotenciació L/ Rubí-Can Jardí 220 kV.
- Repotenciació eix La Roca-Les Franqueses 220 kV.
- Repotenciació eix Franqueses-Palau 220 kV.
- Repotenciació eix Palau-Sentmenat 220 kV.
- Repotenciació L/ La Roca-Vic 220 kV.
- Reconfiguració L/ 220 kV Sant Andreu-Sant Fost.

- Reconfiguració L/ 220 kV Can Jardí-Sant Andreu-Santa Coloma-Canyet.
- E/S L/ Castellet-Viladecans en SE Begues 220 kV.
- E/S L/ Begues-Bellisens 220 kV en SE El Vendrell.
- E/S L/ Constantí-Viladecans 220 kV en SE Puigpelat.
- E/S L/ Mangraners-Mequinença en SE Torres de Segre 220 kV.
- Canvi tensió eix Santa Coloma-Montmeló-La Roca 132 kV a 220 kV.

132 - 110 kV

- Línia S/C Olot-Serinyà- Santa Llogaia (Figueres Sud) 132 kV.
- D/C 132 kV Santa Llogaia (Figueres Sud)-Figueres.
- Circuit Ascó-Tortosa 110 kV.
- Canvi conductor S/C Ascó-Tortosa 110 kV.
- Línia S/C Juià-Bellcaire 110 kV.
- Línia S/C Sant Mateu-Iluro 110 kV.
- Canvi conductor S/C Tordera-Lloret 110 kV.
- Canvi conductor S/C Sant Fost-Mogent 110 kV.
- Canvi conductor S/C Can Barba-Barberà-Cerdanyola 110 kV i S/C Can Barba-Cerdanyola 110 kV.
- Canvi conductor S/C Pierola-Capellades 110 kV i Pierola-Santa Margarida 110 kV.
- Reforç D/C Reus-Seròs-Valls 110 kV.
- Reforç S/C Camarasa-Cervera-Santa Margarida 110 kV.
- Desfer D/C Pierola-Capellades / Pierola-Santa Margarida 110 kV.

Línies evacuació Règim especial

400 kV

- Línia D/C 400 kV Fuentedetodos-Mezquita (evacuació parcs eòlics).
- Línia D/C 400 kV Mezquita-Morella (evacuació parcs eòlics).
- Línia D/C 400 kV Morella-La Plana (evacuació parcs eòlics).
- Repotenciació eix Aragó-Morella 400 kV (estiu 1.060 MVA) (evacuació parcs eòlics).

- Repotenciació eix Morella-La Plana 400 kV (estiu 1.090 MVA) (evacuació parcs eòlics).
- Repotenciació eix Vandellòs-Salsadella 400 kV (estiu 1.290 MVA) (evacuació parcs eòlics).
- Repotenciació eix Salsadella-La Plana 400 kV (estiu 1.300 MVA) (evacuació parcs eòlics).
- Repotenciació eix Escatrón-Fuentedetodos 400 kV (estiu 1.130 MVA) (parcs eòlics).

220 kV

- Línia D/C 220 kV Fuentedetodos-María (evacuació parcs eòlics).
- Línia S/C 220 kV SE La Fatarella-SE Riba-roja d'Ebre (evacuació parcs eòlics).
- Línia D/C 220 kV parcs eòlics-SE L'Espluga.
- Repotenciació L/ Escatrón-Mequinença 220 kV (estiu 155 MVA) (evacuació parcs eòlics).

132 - 110 kV

- Línia S/C 132 kV SE La Fatarella-SE Maials-La Granadella (evacuació parcs eòlics).
- Línia D/C 132 kV Figueres-La Jonquera (evacuació parcs eòlics).
- Línia S/C 132 kV parcs eòlics-SE Maials-La Granadella.
- Línia D/C 132 kV parcs eòlics-SE La Fatarella.
- Línia S/C 110 kV parcs eòlics-SE Garcia (Móra-Gandesa).

Subestacions

400 kV

- Nova SE Bescanó 400 kV:
 - Transformació 400/220 kV 2x600 MVA.
 - Transformació 400/132/25 kV 300 MVA.
- Nova SE Santa Llogaia (Figueres Sud) 400 kV (TGV) (Pla Tramuntana):
 - Transformació 400/132 kV 300 MVA (parcs eòlics).

- Nova SE Riudarenes 400 kV (TGV) (Pla Tramuntana):
 - Transformació 400/110 kV 300 MVA.
- Nova SE Santa Coloma 400 kV:
 - Transformació 400/220 kV 600 MVA.
- Nova SE Garraf II 400 kV (Pla Tramuntana):
 - Transformació 400/110 kV 300 MVA.
- Nou parc a SE Can Barba 400 kV
- Transformació 400/220/110 kV a SE Pierola (Reserva freda estratègica).

220 kV

- Nova SE Bescanó 220 kV (Pla Tramuntana).
- Nova SE Torres de Segre 220 kV (TGV).
- Nova SE Trinitat-TGV 220 kV.
- Nova SE Guixeres (Badalona Nord) 220/25 kV 2x60 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Eixample 220/25 kV 3x60 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Lesseps 220/25 kV 2x60 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Motors 220/25 kV 3x60 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Sagrera 220 kV (L9 del Metro).
- Nova SE Castellet 220 kV (TGV).
- Nova SE Tànger 22@ 220/25 kV 3x60 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE ZAL 220/25 kV 2x60 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Cervelló 220/25 kV 2x60 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Vilafranca 220/25 kV 2x60 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Zona Franca (REE) per a evacuació cicles combinats del Port de Barcelona, subministrament L9 del Metro i mallat xarxa 220 kV Zona Franca.
- Nova SE Aena Oest 220/25 kV 1x60 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Aena Est 220/25 kV 3x60 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Gavà 220/25 kV 2x60 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Subirats 220/25 kV 2x60 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Sant Cugat 220/25 kV 2x60 MVA (Pla Tramuntana).

- Nova SE Sabadell Sud 220/25 kV 2x60 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Puigpelat 220/25 kV 2x60 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE El Vendrell 220/25 kV 2x60 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE La Selva 220/25 kV 2x40 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Garcia (Móra-Gandesà) 220/25 kV 1x40 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Gironella-Olvan 220/25 kV 2x60 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Anoia (Igualada Nord) 220/25 kV 2x60 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Albatàrrec (Rufea) 220/25 kV 2x60 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Carles III 220/25 kV 2x60 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Trasantboi 220 kV.
- Nova SE Nus Viari Sant Boi 220 kV (TGV).
- Nova SE Seva amb barres d'interconnexió de L/ Vic-La Roca amb L/ Sentmenat-Centelles 220 kV.
- Nou parc a SE Begues 220/25 kV 2x60 MVA.
- Nova SE Bosc de Can Pujol (Caldes de Montbui) (Electra Caldense) 220/MT.
- Ampliació SE Vic amb 220/132 kV 100 MVA.
- Ampliació SE Bellisens amb 220/25 kV 60 MVA.
- Ampliació SE La Roca amb 220/25 kV 60 MVA.
- Ampliació SE Mas Figueres 220/25 kV 60 MVA.
- Ampliació SE Sentmenat amb 220/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Abrera amb 220/25 kV 60 MVA.
- Ampliació SE Tarragona amb 220/25 kV 60 MVA.
- Ampliació SE Les Franqueses amb 220/25 kV 60 MVA.
- Ampliació SE Viladecans amb 220/25 kV 60 MVA.
- Ampliació SE Mata 220/11/11 kV 60 MVA.
- Conversió SE Montmeló de 132 a 220 kV 3x60 MVA.

132 - 110 kV

- Nova SE Serinyà (Bassols Energia) 132/25 kV 2x40 MVA.
- Nova SE Almatret (Segrià Sud) 132/25 kV 1x20 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Camí de Femosa (Lleida) (Electra Caldense) 132/25 kV.
- Ampliació SE Olot amb 132/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Salt amb 132/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Torrevent amb 132/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Llinars amb 132/25 kV 40 MVA.
- Desaparició SE Girona 110 kV i connexió de línies a SE Xirgu.
- Desaparició SE Granollers 110 kV i conversió en centre de repartiment.
- Nova SE Hostafrancs 110/25 kV 2x40 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Arenys 110/25 kV 2x30 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Santa Susanna 110/25 kV 2x40 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Forallac (La Bisbal) 110/25 kV 2x40 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Vall-Ilobrega (Palamós) 110/25 kV 2x40 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Calaf (Sallavinera-Fortesa) 110/25 kV 2x40 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Baqueira 110/25 kV 2x40 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Tàrrega 110/25 kV 2x40 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Pallargues (Agramunt) 110/25 kV 2x40 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Plans de La Sala (Sallent) (Electra Caldense) 110/25 kV.
- Ampliació SE Belcaire amb 110/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Juià amb 110/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Sils amb 110/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Alfarràs amb 110/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Segrià amb 110/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Seròs amb 110/25 kV 40 MVA.

- Ampliació SE Boí amb 110/25 kV 15 MVA.
- Ampliació SE Pobla amb 110/25 kV 15 MVA.
- Ampliació SE Sant Joan Despí amb 110/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Santa Creu d'Olorde amb 110/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Capellades amb 110/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Monistrol amb 110/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Manresa amb 110/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Solsona amb 110/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Calders amb 110/25 kV 25 MVA.
- Ampliació SE Montsià amb 110/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Asland amb 110/25 kV 25 MVA.
- Ampliació SE Can Barba amb 110/25 kV 40 MVA.

Subestacions evacuació Règim especial

400 kV

- Nova SE Maials-La Granadella 132/400 kV (parcs eòlics).
- Nova SE L'Espluga de Francolí 220/400 kV (TGV i parcs eòlics).

220 kV

- Nova SE Rubió 220 kV sobre L/ Pierola-Pobla (parcs eòlics).
- Nova SE Pujalt 220 kV sobre L/ Abrera-Pobla-Pont (parcs eòlics).
- Nova SE Noguera 220 kV (plantes de purins).
- Ampliació SE Riba-roja d'Ebre 220 kV (parcs eòlics).
- Nova SE La Fatarella 132/220 kV (parcs eòlics).
- Nova SE Garcia (Móra-Gandesa) 110/220 kV (parcs eòlics).
- Nova SE Alforja 220 kV (parcs eòlics).

132 - 110 kV

- Nova SE Els Límits (La Jonquera) 25/132 kV 1x20 MVA (Pla Tramuntana) (parcs eòlics i distribució).
- Ampliació SE Llançà 132 kV (parcs eòlics i distribució).

7.1.9.2. Període 2008-2011**Línies****400 kV**

- Línia D/C 400 kV Pobla-Pont per substituir l'actual 220 kV.
- Elevació tensió línia D/C Moralets-Pont 220 kV a 400 kV.

220 kV

- Cable Zona Franca-Mata 220 kV.
- Cable Mata-Valdoncelles-Carles III 220 kV.
- Cable L'Hospitalet-Collblanc 220 kV amb E/S en SE Cornellà.
- Línia Sant Cugat-Sabadell Sud-Mas Figueres 220 kV.
- Línia D/C Mas Figueres-Pierola 220 kV.
- E/S a nou parc SE Sant Feliu en L/ Rubí-Viladecans.
- Canvi conductor S/C Mangraners-Mequinença 220 kV.

132 - 110 kV

- Línia S/C Mollerussa-Tàrrega-Agramunt 110 kV.
- Línia S/C Juià-Xirgu 110 kV.
- Línia S/C Adrall-Cerdanya 110 kV.
- D/C Riudarenes-Tordera 110 kV.
- Canvi de conductor S/C Garraf-La Geltrú-Tarragona 110 kV.
- Reforç S/C Sant Fost-Sant Mateu 110 kV.
- Supressió de la "T" de Santa Creu d'Olorde en la L/ Can Jardí-Collblanc 110 kV.

Línies d'evacuació Règim especial**220 kV**

- Equipar segon circuit 220 kV L/ Vandellòs-Riba-roja d'Ebre (evacuació parcs eòlics).

Subestacions**400 kV**

- Ampliació SE Pierola 400/110 kV 300 MVA.
- Ampliació SE Calders 400/110 kV 300 MVA.
- Ampliació SE Garraf 400/110 kV 300 MVA.

220 kV

- Nova SE Sant Gervasi 220/25 kV 2x60 MVA.
- Nova SE Nou Barris 220/25 kV 2x60 MVA.
- Nova SE Valdoncelles 220/25 kV 2x60 MVA.
- Nova SE Cerdà 220/25 kV 2x60 MVA.
- Nova SE Sant Andreu de la Barca 220/25 kV 2x60 MVA.
- Nova SE Cornellà 220/25 kV 2x60 MVA.
- Nova SE Can Dragó 220/25 kV 2x60 MVA.
- Nova SE Parc Tecnològic (Cerdanyola) 220/25 kV 3x60 MVA.
- Nou parc a SE Sant Feliu 220/25 kV 2x60 MVA.
- Ampliació SE Cercs 220/110 kV 200 MVA.
- Ampliació SE Eixample 220/25 kV 60 MVA.
- Ampliació SE Vilanova 220/25/11 kV 3x60 MVA.
- Ampliació SE Puigpelat amb 220/25 kV 60 MVA.
- Ampliació SE Riera Caldes amb 220/25 kV 60 MVA.

132 - 110 kV

- Nova SE Fornells/Riudellots 132/25 kV 2x40 MVA.
- Ampliació SE Mangraners 132/25 kV 40 MVA.
- Nova SE Cassà 110/25 kV 2x40 MVA (Pla Tramuntana).
- Nova SE Martinet 110/25 kV 2x40 MVA.
- Nova SE Prat de Lluçanès 110/25 kV 2x40 MVA.
- Nova SE Moià 110/25 kV 2x40 MVA.
- Nova SE Sant Carles de la Ràpita 110/25 kV 2x40 MVA.
- Nova SE Santa Coloma de Queralt 110/25 kV 2x40 MVA.
- Nova SE Blanes 110/25 kV 2x40 MVA.
- Nova SE Santa Coloma de Farners 110/25 kV 2x40 MVA.
- Nova SE Anglès 110/25 kV 2x40 MVA.
- Ampliació SE Lloret amb 110/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Susqueda amb 110/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Xirgu amb 110/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Bossost amb 110/25 kV 40 MVA.

- Ampliació SE Cervera amb 110/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Llavorsí amb 110/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Adrall amb 110/25 kV 20 MVA.
- Ampliació SE Sant Pere de Ribes amb 110/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Congost amb 110/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Osona amb 110/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Alcanar amb 110/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Altafulla amb 110/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Tortosa amb 110/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Vandellòs amb 110/25 kV 40 MVA.
- Ampliació SE Pradell amb 110/25 kV 25 MVA.
- Ampliació SE Mogent amb 110/25 kV 40 MVA.

Subestacions d'evacuació Règim especial

132 - 110 kV

- Nova SE Cornellà de Terri 132 kV sobre L/ Juià-Torrevent (plantes de purins).
- Nova SE Baix Camp 110 kV (plantes de purins).

7.1.9.3. Període 2012-2015

Línies

400 kV

- Nou circuit sobre S/C Escatrón-Begues de 220 kV, a 400 kV S/C en el tram Escatrón fins a La Secuita.
- Cable D/C Collblanc-Finestrelles 400 kV i E/S sobre Rubí-Begues 400 kV.

220 kV

- Línia S/C La Roca-Zona de Mataró 220 kV.
- Interconnexió Adrall-Escaldes 220 kV.

132 - 110 kV

- E/S de D/C Olot-Salt 132 kV en SE Bescanó.
- D/C Calders-Manresa i E/S Cardona-Monistrol 110 kV.
- Repotenciació S/C Pobla-Pont-Cardona-Congost 110 kV.
- Reforç eix Camarasa-Seròs 110 kV.
- E/S de D/C Adrall-Egara 110 kV en SE Solsona.

Subestacions

400 kV

- Nova SE La Secuita amb E/S sobre S/C Vandellòs-Garraf 400 kV, i transformació 400/220 kV 600 MVA.
- Nova SE Collblanc 400 kV amb transformació 400/220 kV 600 MVA.

220 kV

- Nova SE Zona de Mataró 220 kV i transformador 220/110 kV 200 MVA.
- Nova SE Lliçà de Vall 220/25 kV 2x60 MVA.
- Nova SE Santa Perpètua de Mogoda 220/25 kV 2x60 MVA.
- Ampliació SE Juià 220/110 kV 200 MVA.
- Ampliació SE Sant Fost 220/110 kV 200 MVA.
- Ampliació SE Mas Figueres 220/110 kV 200 MVA.
- Ampliació SE Besòs 220/25 kV 60 MVA.
- Ampliació SE Montblanc amb 220/25 kV 60 MVA.
- Ampliació SE Rubí amb 220/25 kV 60 MVA.
- Ampliació SE Sant Celoni amb 220/25 kV 60 MVA.

132 - 110 kV

- Canvi de transformador en SE Juià 132/110 kV (150 MVA per 60 MVA).

Nomenclatura

L/ Línia.

D/C Doble circuit.

S/C Simple circuit.

E/S	Entrada/Sortida.
SE	Subestació.
TGV	Tren de Gran Velocitat.

7.1.10. Pla de compensació de la demanda reactiva a les xarxes de distribució a AT i MT

El mercat elèctric demanda energia activa per transformar-la en treball útil i energia reactiva per al funcionament dels principals aparells consumidors d'energia elèctrica (aparells productius, electrodomèstics...). El subministrament d'energia al consumidor mitjançant les xarxes de transport, transformació i distribució provoca pèrdues i, per tant, ineficiència energètica. Es pot disminuir el transport d'energia reactiva per les xarxes elèctriques, i millorar-ne l'eficiència, mitjançant la instal·lació de bateries de condensadors on hi ha demanda d'energia reactiva. Alhora, la compensació d'energia reactiva permet mantenir uns nivells de tensió adequats a les xarxes.

Així doncs, des del punt de vista de l'explotació de les xarxes elèctriques, l'objectiu de la compensació d'energia reactiva i altres accions per a regular els nivells de tensió, és mantenir un bon funcionament del sistema elèctric, dins els marges imposats per la seguretat del sistema per tal d'evitar els riscos de col·lapse per subtensió en algunes zones especialment més febles del sistema.

Estadísticament, la demanda d'energia reactiva del mercat elèctric presenta uns valors de tangent natural (relació entre la demanda reactiva sense compensar i la demanda activa) de l'ordre de 0,5, depenent de la composició dels consums i també de l'estacionalitat, ja que els aparells per a climatitzar a l'estiu demanen una energia reactiva específica més elevada.

El nivell de compensació d'energia reactiva que es realitza amb la instal·lació de bateries de condensadors situa el valor de tangent entre un límit tècnic i un altre límit econòmic:

- El límit tècnic correspon a un mínim suficient de compensació de potència reactiva per tal que els nivells de tensió a les xarxes es mantinguin dins els límits establerts en situació de disponibilitat de tots els elements de la xarxa.

- El límit econòmic correspon a un nivell de compensació de potència reactiva a instal·lar de manera que la rendibilitat de la instal·lació de l'aportació marginal de potència sigui la mínima exigible.

En aquest sentit, el Pla de l'energia proposa un pla de compensació d'energia reactiva, mitjançant un programa d'instal·lació de bateries de condensadors a les xarxes elèctriques de mitjana i alta tensió. Aquest pla de compensació d'energia reactiva comporta que la relació entre la demanda d'energia reactiva compensada i la demanda d'energia activa sigui de 0,29 (hivern) i 0,30 (estiu), valors que se situen entre els límits tècnic i econòmic calculats per a la xarxa elèctrica catalana.

El programa d'instal·lació proposat, que es detalla per comarques a la taula 7.3, consisteix en un increment de la potència reactiva de 663 MVar en el període 2005-2015, dels quals 563 MVar s'han de connectar a barres MT de les subestacions de distribució i 100 MVar a les xarxes AT de distribució i, eventualment, a la xarxa de transport a 220 kV.

Taula 7.3.

Programa d'instal·lació de bateries de condensadors a les xarxes elèctriques de mitja i alta tensió

Comarca	Potència instal·lada (MVar)		Potència a instal·lar (MVar)						Potència instal·lada prevista (MVar)	
	Situació 2004		Període 2005-2010		Període 2011-2015		Total Pla		Situació 2015	
	MT	AT	MT	AT	MT	AT	MT	AT	MT	AT
Alt Camp	18,0				12,0		12,0		30,0	
Alt Empordà	25,0		10,8		12,0		22,8		47,8	
Alt Penedès	18,0				60,0		60,0		78,0	
Alt Urgell										
Alta Ribagorça										
Anoia	30,0		6,0		6,0		12,0		42,0	
Bages	36,0		12,0		12,0		24,0		60,0	
Baix Camp	42,0				6,0		6,0		48,0	
Baix Ebre	12,0		6,0		8,0		14,0		26,0	
Baix Empordà	40,0	24,0			12,0		12,0		52,0	24,0
Baix Llobregat	155,0	48,0	83,0		23,2		106,2		261,2	48,0

Baix Penedès	32,0							32,0	
Barcelonès	552,0	76,8	46,0	-48,0	49,0		95,0	-48,0	647,0 28,8
Berguedà									
Cerdanya									
Conca Barberà	6,0								6,0
Garraf	48,0								48,0
Garrigues	6,0								6,0
Garrotxa	18,0								18,0
Gironès	34,0		6,0		6,0		12,0		46,0
Maresme	55,0	28,8	18,0	48,0	6,0		24,0	48,0	79,0 76,8
Montsià	24,0		12,0				12,0		36,0
Noguera	6,0								6,0
Osona	24,0		12,0				12,0		36,0
Pallars Jussà									
Pallars Sobirà									
Pla d'Urgell	12,0								12,0
Pla de l'Estany			6,0		6,0		12,0		12,0
Priorat									
Ribera d'Ebre			12,0				12,0		12,0
Ripollès			6,0				6,0		6,0
Segarra	12,0								12,0
Segrià	34,0		12,0		6,0		18,0		52,0
Selva	46,0		7,0		6,0		13,0		59,0
Solsonès									
Tarragonès	74,0		12,0				12,0		86,0
Terra Alta									
Urgell									
Val d'Aran									
Vallès Occidental	241,0		36,0		12,0		48,0		289,0
Vallès Oriental	151,0		6,0	100,0	12,0		18,0	100,0	169,0 100,0
Total Catalunya	1.751,0	177,6	308,8	100,0	254,2	0,0	563,0	100,0	2.314,0 277,6

7.1.11. Pla de soterrament i de desplaçament de les línies elèctriques que afectin zones densament poblades

L'objectiu de posar a l'abast dels ciutadans el subministrament d'energia elèctrica, catalogat per la normativa aplicable com a servei essencial que cal garantir a tots els consumidors, ha comportat la necessitat de construir infraestructures energètiques que possibilitessin aquest subministrament.

Paral·lelament, l'expansió urbanística dels municipis de Catalunya no s'ha materialitzat sempre d'una forma ordenada, la qual cosa ha comportat l'existència de situacions amb un important impacte sobre el territori que cal solucionar.

Pel que fa a les noves actuacions en zones que s'urbanitzen, el Departament de Treball i Indústria sempre informa els ajuntaments que en els plans d'actuació urbanística municipals, les línies elèctriques han d'anar soterrades.

Pel que fa a les línies elèctriques preexistents, les de mitjana i baixa tensió ja es van soterrar, coincidint amb altres actuacions al territori i així ho demostra que el 96% de les línies elèctriques de mitjana i baixa tensió en els nuclis urbans de més de 20.000 habitants de Catalunya ja estiguin soterrades.

Quant a les línies elèctriques de transport i subtransport, l'Informe final de la Comissió d'Experts en matèria de línies elèctriques d'alta tensió, creada l'any 2000 per iniciativa del Parlament de Catalunya, va avaluar quin ha de ser el traçat de la xarxa elèctrica per optimitzar els trams de les línies elèctriques ja existents, a fi i efecte d'evitar-ne l'impacte sobre el territori i, entre d'altres recomanacions, va establir la conveniència de soterrar o desplaçar les línies elèctriques en zones densament poblades.

Posteriorment, la Comissió d'Indústria, Energia, Comerç i Turisme del Parlament de Catalunya, va adoptar en data 10 d'octubre de 2002, la Resolució 1522/VI, en la qual el Parlament de Catalunya insta el Govern a impulsar un procés de negociació entre les empreses de subministrament d'electricitat, l'Administració local, la de la Generalitat i la de l'Estat, per al soterrament i/o desplaçament de les línies elèctriques, en el termini de deu anys, amb la finalitat d'arribar a un acord que, entre altres aspectes,

tingués en compte el finançament de les obres i els terminis d'execució, i que donés prioritat als treballs a les zones urbanes.

Per tal de donar compliment a l'esmentada Resolució parlamentària, l'Administració de la Generalitat va iniciar els estudis encaminats a detectar les situacions existents de major impacte territorial i ambiental, provocat per les línies aèries de tensió igual o superior a 36 kV, en l'entorn urbà dels municipis més poblats de Catalunya, per poder disposar de dades que permetin definir quines han de ser les línies d'actuació futures en un termini acceptable.

En aquesta línia s'està actuant, i es va arribar a un acord entre les entitats següents: Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial, Administració local (Associació de Municipis de Catalunya, Federació de Municipis de Catalunya), i empreses elèctriques (Associació d'Empreses Elèctriques (ASEME), Endesa Distribución Eléctrica SL i Red Eléctrica de España).

Es van contractar, per acord unànime de les entitats, cinc gabinets tècnics per a efectuar els estudis corresponents i determinar la viabilitat de les actuacions de desimpacte mitjançant soterrament, desplaçament o compactació de les línies elèctriques.

En una primera fase del treball, s'han identificat els punts conflictius, les actuacions necessàries i les propostes de solució dels gabinets tècnics per a cadascun dels indrets analitzats, amb valoració de la inversió necessària a 29 poblacions.

L'execució d'aquestes actuacions comporta la necessitat d'implicació i solidaritat del conjunt de la societat atès que es tracta d'actuacions que, si bé incideixen en l'àrea territorial directament afectada per l'existència de les línies elèctriques, l'energia elèctrica que transporten aquestes línies beneficia el conjunt de consumidors d'energia elèctrica de Catalunya.

A la vegada, cal tenir present que les accions encaminades a desplaçar línies elèctriques tenen associat un cost molt elevat, per la qual cosa, a fi i efecte de fer-les viables, cal definir els mecanismes de finançament, tot implicant-hi el conjunt de parts afectades: Generalitat, administració local, empreses elèctriques i ciutadania.

En aquests moments, s'està fent l'estudi de la resta de trams o poblacions per al seu finançament.

7.1.12. Qualitat de la distribució elèctrica

Un dels factors de la competitivitat d'un país és la qualitat del seus productes i serveis. La no qualitat d'un producte o servei, genera un augment dels costos, genera ineficiències i situa els productes i serveis en desavantatges competitius.

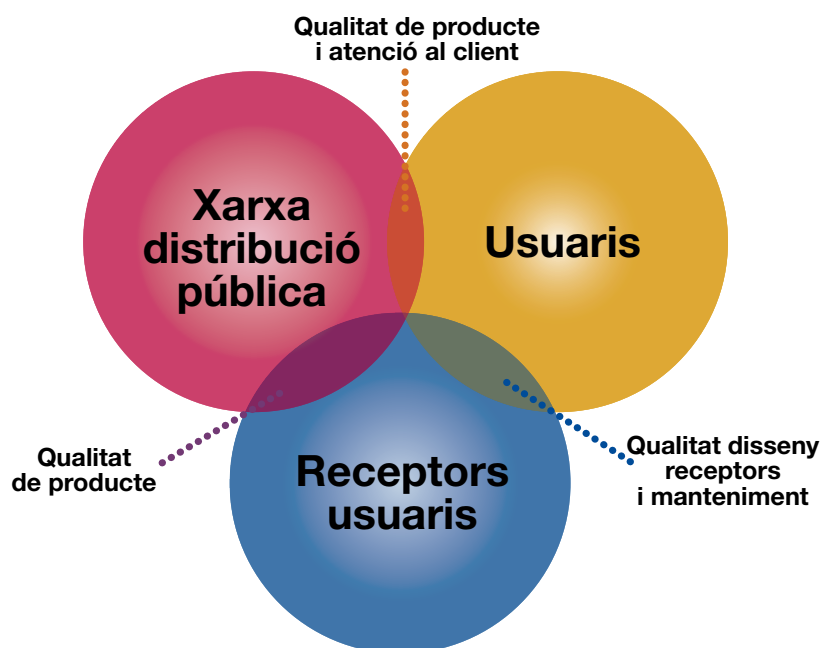
La qualitat és un concepte que té components objectius, que poden ser mesurats, i components subjectius que depenen de la percepció dels clients i usuaris.

Està admès que la qualitat del subministrament elèctric es compon de tres grans àrees:

- Continuitat del servei.
- Qualitat del producte (característiques de l'ona de tensió subministrada).
- Qualitat de l'atenció al client.

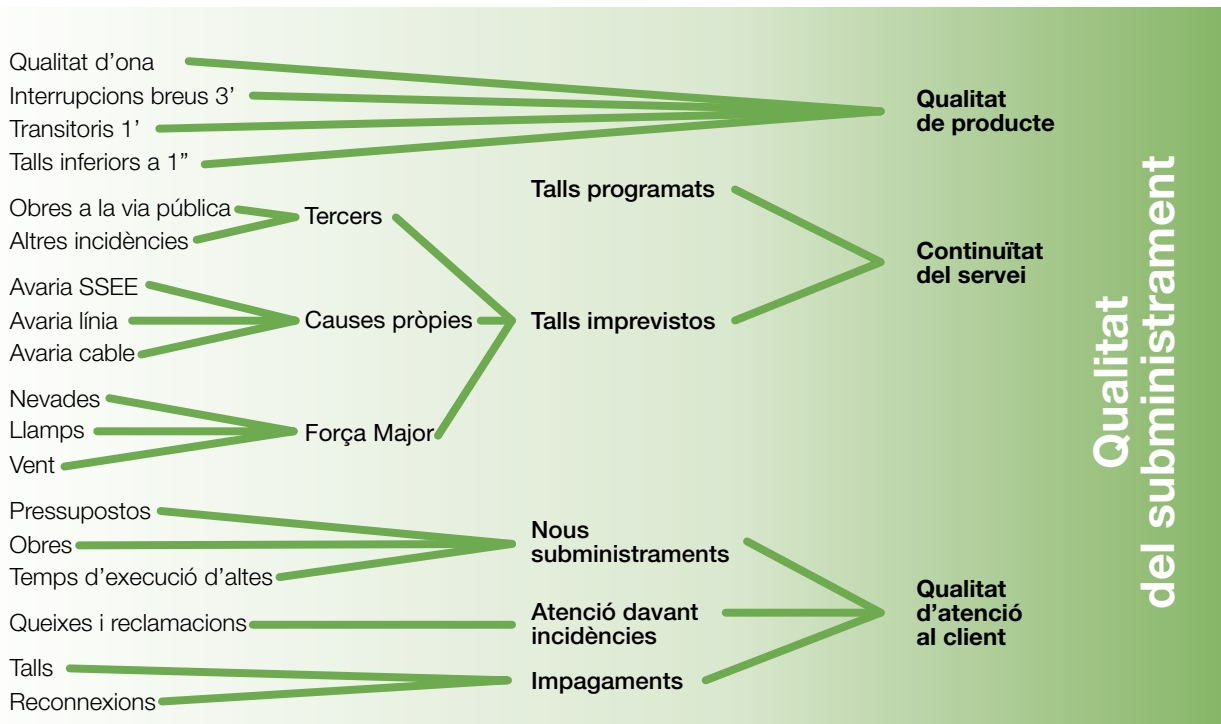
Figura 7.6.

Principals actors en la qualitat del servei



Si representem la qualitat del servei en forma de diagrama *d'espina de peix* –diagrama d'Ishikawa– s'observa que l'element central de la qualitat del servei és la continuïtat del mateix, els talls imprevistos ocasionats per causes pròpies.

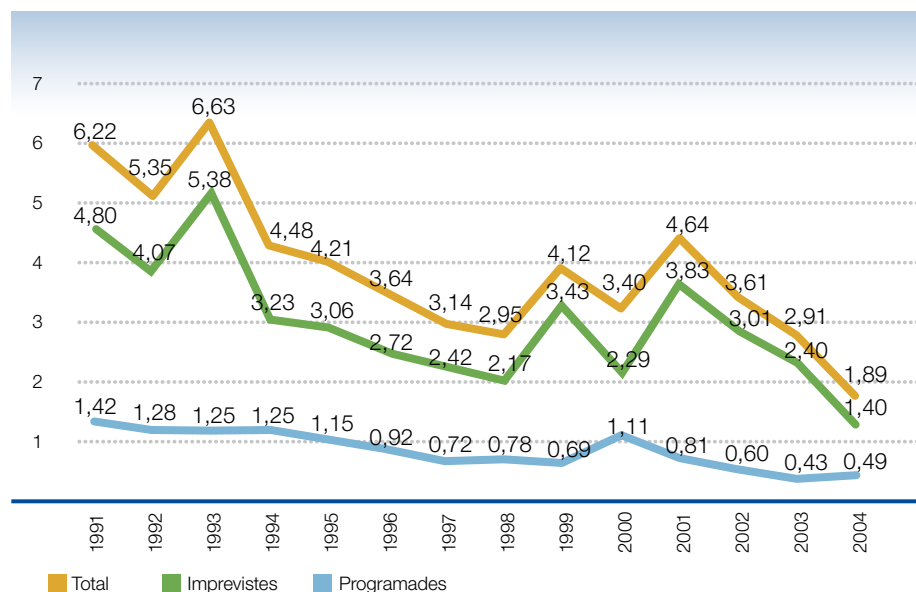
Figura 7.7. Factors de qualitat del subministrament elèctric



En els darrers anys, la regulació de la continuïtat del subministrament ha fixat uns objectius claus amb uns indicadors de continuïtat, acceptats pel conjunt d'agents: TIEPI, NIEPI i percentil del TIEPI.

Com a resultat d'aquests objectius de qualitat clarament definits, l'evolució a Catalunya de la continuïtat del subministrament 2001-2004 ha estat positiva, amb una disminució notable del Temps d'interrupció equivalent de la potència instal·lada (TIEPI).

Figura 7.8. Evolució de TIEPI a Catalunya



Durant el 2004 s'ha assolit que els nivells de continuïtat del subministrament siguin els reglamentaris en totes les zones considerades urbanes de Catalunya (més de 20.000 subministraments) a excepció de sis municipis.

Tots aquests municipis estan inclosos en plans d'actuació comarcals que permetran assolir un nivell mínim reglamentari de continuïtat del servei a totes les zones urbanes.

El Pla de l'energia de Catalunya, tal com fa el grup de treball del subministrament del Consell de Reguladors Europeus, considera que la qualitat és una part essencial del marc regulador i una exigència creixent entre els usuaris.

Amb els nivells de qualitat de servei aconseguits fins ara es pot considerar que encara queda un ampli recorregut de millora.

Els nivells a les zones urbanes, semiurbanes i rurals són la base per assolir nivells de qualitat més alts en què es requeriran altres instruments de concertació, addicionals a la reglamentació actual.

El Pla de l'energia proposa crear un Observatori de la Qualitat del Subministrament que impulsi l'evolució dels subministraments energètics en un procés de millora continua dels components de la qualitat.

L'Observatori tindria per missió:

- **Establir la prioritat** dels problemes en cada component de la qualitat.
- **Analitzar possibles mesures** a implantar per part dels diferents agents que intervenen en la gestió de la qualitat: proveïdors d'equipament, formació d'usuaris, certificació de productes, establiment d'objectius pactats de qualitat, actuacions de les empreses de distribució...
- **Proposar mesures** per a implantar actuacions de millora.
- **Identificar les millors pràctiques** de qualitat.

Les actuacions de l'Observatori de la Qualitat del Subministrament han de tenir una incidència especial en abordar dos aspectes en què hi ha una gran sensibilitat per part dels usuaris:

- La qualitat d'atenció al client.
- La qualitat de producte.

La qualitat d'atenció al client

S'han d'implantar mesures efectives que generin una millor percepció dels usuaris de la qualitat del servei, en particular davant les queixes per incidències en el servei i en una major transparència en les actuacions davant de nous subministraments.

Les noves tecnologies d'atenció al client (*call-centers...*) s'han de combinar amb actuacions d'atenció més personalitzades a l'usuari.

El caràcter de servei essencial que les lleis atorguen al subministrament elèctric, la percepció de l'usuari de la responsabilitat de l'Administració en el seguiment de les activitats de les empreses que desenvolupen la seva activitat en aquest sector, fa necessari que l'usuari tingui una percepció clara que rep una atenció adequada al servei que paga.

La qualitat de producte

Quant a la qualitat de producte, l'Observatori de la Qualitat del Subministrament proposa fonamentalment els objectius següents:

- Analitzar les característiques de les pertorbacions importants que afecten la tensió subministrada.
- Realitzar una mostra significativa sistemàtica de la qualitat de l'Ona de Tensió en el subministrament a les diferents zones urbanes i industrials de Catalunya.
- Determinar objectius de qualitat de tensió per zones i territori.
- Promoure la formació d'agents dins i fora de les empreses que permetin insensibilitzar les empreses industrials i de serveis de les pertorbacions del sistema elèctric amb uns costos raonables per a usuaris i empreses distribuïdores.
- Publicació sistemàtica de paràmetres de qualitat que permetin "valoritzar" zones del territori, fent-les atractives per a la inversió d'empreses de base tecnològica.
- Establiment de paràmetres i definicions de qualitat que permetin a fabricants d'equips, empreses de certificació, universitats... prestar serveis que augmentin el valor dels béns d'equips, instal·lacions i productes fabricats a Catalunya amb la incorporació d'estàndards de compatibilitat electromagnètica que incorporin el concepte de compatibilitat amb la xarxa elèctrica.

- Promoure els contractes de qualitat de producte, concertats entre comercialitzadores, distribuïdores i clients d'energia elèctrica.

Composició de l'Observatori de la Qualitat del Subministrament

L'Observatori ha d'ésser un òrgan de creació de valor i de consens entre els agents que intervenen en el subministrament.

Els agents que han d'intervenir haurien de pertànyer a cinc grans blocs:

- Administració (Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial, Institut Català d'Energia).
- Empreses de distribució elèctrica, cogeneració i comercialització.
- Usuaris (clients finals, associacions empresarials, municipis).
- Entorn de proveïdors (fabricants equipaments, instal·ladors...).
- Tècnics independents (universitats, col·legis professionals...).

7.2. Infraestructures de gas natural i altres gasos canalitzats

7.2.1. Introducció

El gas natural és una font energètica present en el balanç energètic català des de l'any 1969, però que no s'estén de manera important pel territori fins a mitjan anys vuitanta. Ara bé, no s'ha d'oblidar que a Catalunya l'ús i el consum de gasos canalitzats era ja una realitat en el segle XIX.

Tot i això, Catalunya va ser pionera arreu d'Espanya en l'aposta pel gas natural amb la instal·lació que l'empresa Gas Natural SDG, SA va fer de la primera planta de regasificació al port de Barcelona. Gràcies a això, es van aconseguir contractes amb Líbia i Algèria per a comprar gas natural líquid (GNL), iniciant així un desenvolupament important de la infraestructura i del consum de gas natural al nostre país.

Malgrat l'important augment de la demanda de gas natural en els últims anys, cal esperar que en els propers anys aquesta demanda sigui encara més rellevant, a causa dels consums previstos en el sector elèctric, situat

en una nova etapa inversora amb una aposta molt important per les centrals de cicle combinat alimentades amb gas natural, tant a Catalunya com a la resta de l'Estat.

Això fa especialment necessari que els treballs de planificació de les infraestructures bàsiques d'energia elèctrica i de gas natural es facin simultàniament i de manera coordinada, per tal de preveure les inversions necessàries per a donar satisfacció a la demanda que sol·licitaran els consumidors catalans (i altres consumidors de la resta de l'Estat que s'aprovisionen des d'instal·lacions situades a Catalunya) en energia elèctrica i en gas natural.

L'anàlisi presentada no es restringeix a les infraestructures bàsiques, sinó que comprèn tota la cadena del subministrament del gas natural, com ara la previsió de la demanda, l'estimació de l'abastament de gas natural, les previsions relatives a instal·lacions de transport i emmagatzematge, etc., perquè cal destacar que les previsions de l'abastament exterior de gas natural i la manera de dur-lo a terme té uns efectes evidents en les infraestructures bàsiques necessàries.

Així, és important destacar que algunes de les actuacions proposades tenen caràcter marcadament estratègic tant per a Catalunya com per al conjunt de l'Estat espanyol, ja que fan referència a l'abastament futur de gas natural de la Península Ibèrica, amb creixements previsibles de la demanda molt elevats (lligats a l'aposta per les centrals elèctriques de cicle combinat amb gas natural) i a les incerteses futures en l'oferta mundial, sobretot pel que fa als preus del gas natural líquid.

D'altra banda, cal subratllar que les solucions proposades en el Pla no són les úniques possibles, ja que a vegades hi ha alguna solució alternativa que pot resoldre correctament l'alimentació del mercat.

Finalment, en aquest apartat també es recull l'anàlisi d'infraestructures d'altres gasos canalitzats (xarxes locals de propà canalitzat), com a resposta alternativa al gas natural en zones rurals.

7.2.2. Previsió de la demanda

Per a calcular les futures necessitats d'infraestructures de gas s'han considerat les previsions de la demanda de gas natural a Catalunya desenvolupades específicament per aquest Pla de l'energia (que es detallen en el capítol 4) i que inclouen bàsicament la demanda per al

consum final de gas natural (sectors primari, transport, domèstic, serveis i industrial) i els consums en generació elèctrica del Règim ordinari i del Règim especial.

Evidentment s'ha treballat en les condicions de demanda horària punta del sistema català, basant-se en les actuals dades d'emissions horàries per sectors i estimant per al futur unes relacions entre demanda horària punta i demanda mensual de gas d'emissió per a cadascun dels sectors consumidors, uns coeficients de simultaneïtat horària de les centrals de generació d'energia elèctrica, tant de Règim ordinari com especial, i amb la hipòtesi d'una important extensió de la xarxa de gas natural arreu del territori, etc.

Atès que l'anàlisi de les infraestructures de transport secundari i distribució fins a 16 bar requereixen una informació de consums desagregats a escala territorial, cal dir que en aquest estudi les previsions de demanda han estat sempre d'àmbit comarcal, com a mínim, encara que en alguns casos ha calgut arribar a desagregar les xifres a escala municipal.

Per tant, aquesta anàlisi ha requerit fer unes previsions d'àmbit municipal (tant per a aquells municipis que actualment ja disposen de gas natural o que ja tenen prevista la seva gasificació, com per a d'altres afectats per noves extensions de la xarxa) i per als diferents mercats (domèstic, serveis, indústria, generació d'energia elèctrica en Règim ordinari i en Règim especial i la resta del sector energètic).

Per a analitzar l'abastament de gas a escala peninsular, s'ha treballat amb les previsions de demanda d'ENAGAS, que indiquen un creixement d'un 70% en el període 2005-2015 i del 100% en el període 2005-2020.

7.2.3. Aprovisionament de gas natural

Catalunya no disposa d'una producció pròpia de gas natural significativa, i en l'àmbit espanyol la producció pròpia també és irrellevant. Per tant, Espanya i Catalunya depenen i dependran en el futur del gas natural exterior per a cobrir les seves necessitats.

Peraquest motiu, dins el treball realitzat en l'àmbit de les infraestructures de gas natural, s'ha analitzat en primer lloc l'aprovisionament futur de gas natural a la Península, amb diversos escenaris en funció de l'origen del gas.

Val a dir que aquesta anàlisi és necessària, perquè les decisions sobre l'aprovisionament exterior tenen uns efectes en les necessitats d'infraestructura interior de gas natural del país i en la concentració de la dependència per orígens geogràfics o tipologia de transport, que és de vital importància per a la seguretat i la posició competitiva del país en aquesta matèria.

En l'horitzó de l'any 2015, s'han analitzat diverses opcions, tenint en compte que el gas natural es pot incorporar al sistema mitjançant l'ampliació de les plantes de regasificació actuals, amb les noves plantes previstes, l'ampliació de les interconnexions internacionals existents amb França i el Magrib, amb noves interconnexions (Medgaz) o bé específicament mitjançant la connexió amb el centre d'Europa via França a través de Catalunya.

Arran dels estudis realitzats es considera convenient que l'Estat espanyol diversifiqui al màxim la seva estructura actual i prevista d'abastament de gas natural en dos aspectes:

- En primer lloc, és necessari més equilibri entre la aportació del gas natural líquid (GNL) i el gas natural mitjançant gasoductes internacionals per a no dependre tant del GNL amb preus actuals i previsiblement en el futur molt elevats, atesa la demanda cada cop més creixent dels Estats Units d'Amèrica.
- En segon lloc, cal una diversificació més gran dels països d'origen del gas natural per evitar situacions de dependència molt forta dels països del Magrib.

Aquesta necessitat de diversificació és fa més urgent, atesa la forta dependència que es preveu en el futur del gas natural en la generació elèctrica mitjançant centrals elèctriques de cicle combinat a Espanya.

Per tots aquests motius, es conclou en la necessitat de disposar d'una forta interconnexió a través d'un gasoducte des de Catalunya amb el centre d'Europa. Això permetria vincular la xarxa espanyola amb la xarxa europea de gasoductes, tot millorant la seguretat d'abastament a Catalunya i a Espanya, minimitzant els riscos potencials de manca d'abastament i de dependència excessiva quant a orígens geogràfics, alhora que suposaria augmentar les possibilitats de generar un mercat interior més competitiu, amb un probable alineament de preus del gas procedent del Magrib amb el que procedeix dels països productors que aporten gas al centre d'Europa.

Igualment, l'existència d'una nova interconnexió amb Europa (via Catalunya) atorga al sistema peninsular una flexibilitat que permet afrontar possibles contingències d'una manera molt més fiable.

D'altra banda, les directrius europees demostren que hi ha una ferma voluntat política d'incrementar les interconnexions a l'interior de la Unió Europea, a més d'impulsar i accelerar la liberalització dels mercats del gas natural a tots els països, i també a França.

Cal destacar, finalment, que en un escenari que impliqui una incorporació important de gas des d'Europa, Catalunya queda en una situació d'abastament molt forta, molt superior a la que tindria en cas de no produir-se la connexió.

7.2.4. Infraestructures de la xarxa bàsica i de la xarxa de transport secundària de gas natural a Catalunya necessàries en l'horitzó 2006-2015

Un cop analitzat el futur abastament de gas natural a la Península, s'ha procedit a definir els requeriments d'infraestructura de la xarxa bàsica i de la xarxa de transport secundària de Catalunya, per a poder fer front a la demanda prevista a Catalunya en l'horitzó de l'any 2015.

La definició de la xarxa bàsica necessària (gasoductes amb pressió màxima de disseny superior a 60 bar, les plantes de regasificació d'alimentació del sistema, els emmagatzematges estratègics i les connexions internacionals) s'ha fet analitzant el funcionament de tota la xarxa peninsular. Per contra, per a analitzar les xarxes secundàries (gasoductes amb pressió màxima de disseny entre 60 i 16 bar), que són d'àmbit català, es pot treballar independentment de l'estructura d'abastament exterior de gas natural.

L'anàlisi de les necessitats d'infraestructures bàsiques s'ha dut a terme tenint en compte les previsions de demanda d'ENAGAS per a la Península –excepte per a Catalunya, en què s'han fet servir les pròpies– i analitzant el sistema català per a les condicions punta d'un dia d'hivern.

Pel que fa a la xarxa de transport secundària s'ha seguit el mateix procediment que l'utilitzat per a les infraestructures bàsiques, però amb un model més detallat de la demanda, fonamentalment territorial (municipal). Cal esmentar que, per a analitzar aquesta xarxa, s'ha considerat l'impacte

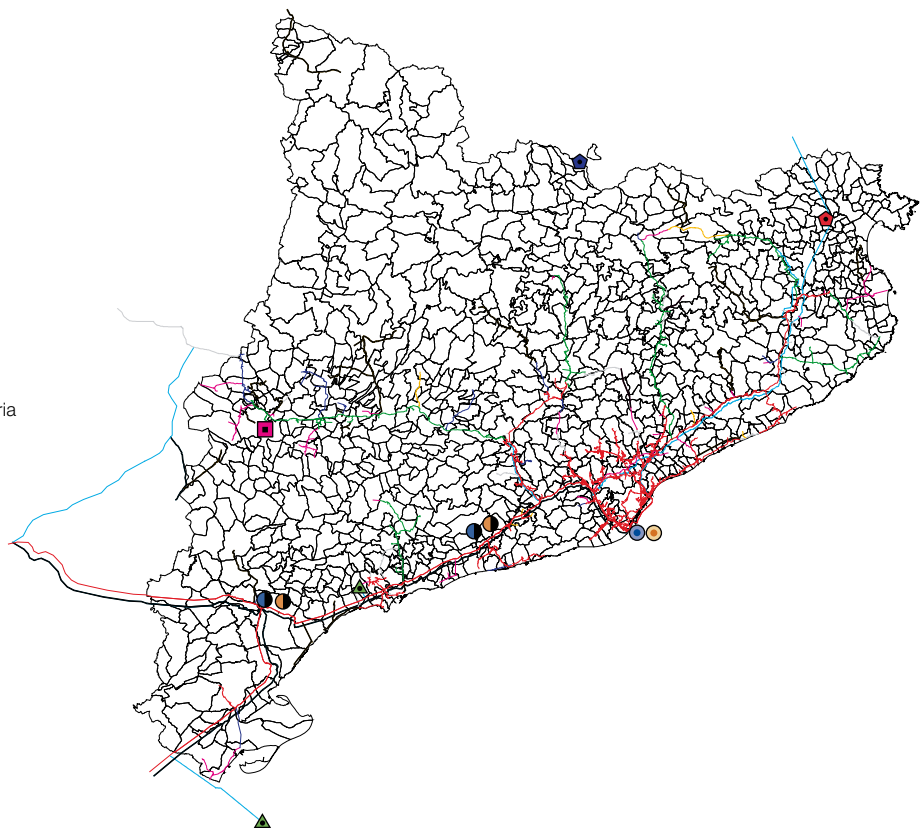
de vehiculació pels gasoductes actuals que comportaria la incorporació a la xarxa de gas natural d'un important conjunt de municipis arreu del territori en el període 2006-2015. En aquest sentit han estat considerats pràcticament tots els municipis susceptibles de ser gasificats, partint de la xarxa actual de gasoductes i de la xarxa prevista fins al 2004, sempre que aquests projectes tinguessin un mínim de rendibilitat econòmica, cosa que donaria una seguretat addicional en el futur a l'hora d'executar-los.

Malgrat que a escala global de Catalunya, el consum d'aquests municipis no representi cap pes important en la previsió de la demanda, sí que poden ser uns consums significatius en alguns eixos determinats.

Tot seguit s'indiquen resumidament els resultats més rellevants de necessitat d'infraestructures bàsiques i de transport secundari a Catalunya en el període 2006-2015. Igualment, a les figures 7.9 i 7.10, es presenten uns mapes amb la situació actual de la xarxa de gasoductes de Catalunya i les actuacions més rellevants que es proposa dur a terme en l'horitzó de l'any 2015.

Figura 7.9. Situació actual de la xarxa de gasoductes de Catalunya i les actuacions més rellevants que es proposa dur a terme en l'horitzó de l'any 2015 (per fases).

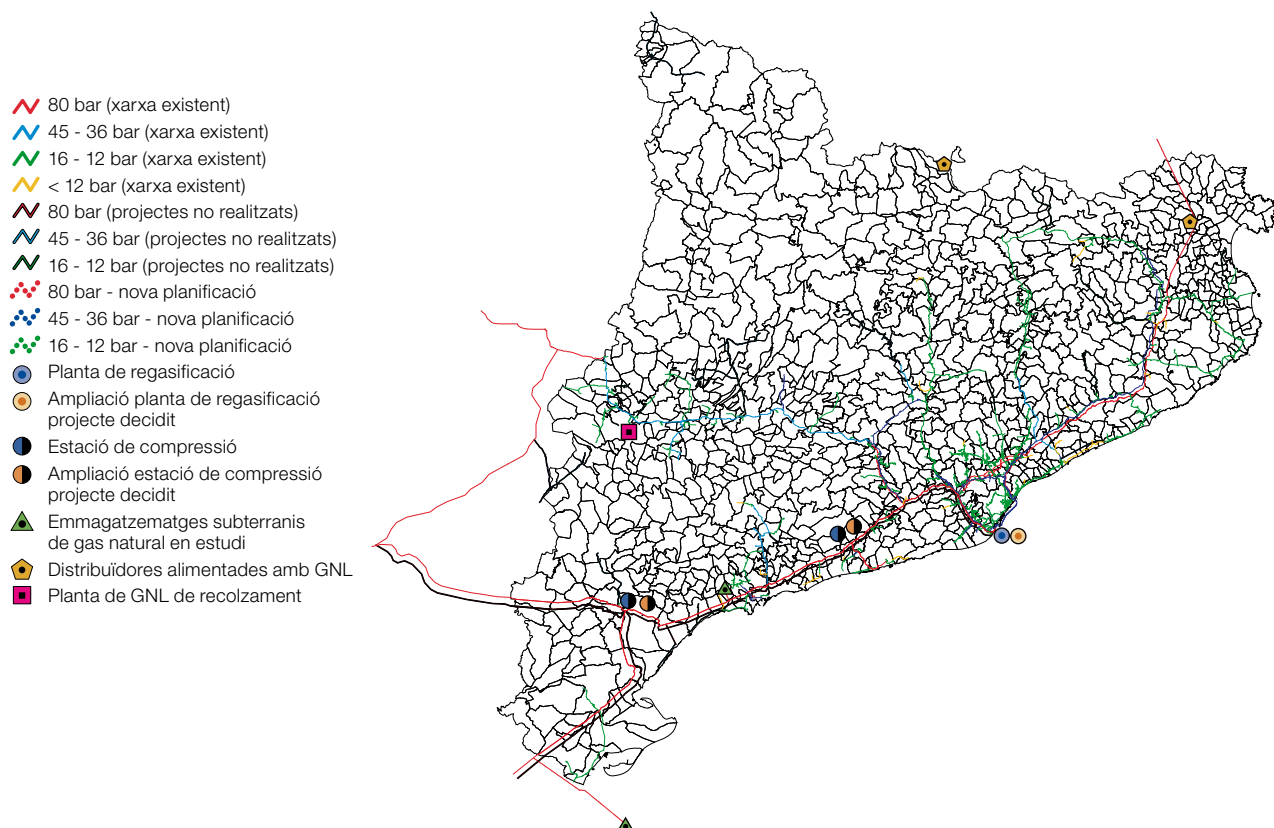
- ↗ Fase previa a fases a-b-c-d
- ↗ Fase a
- ↘ Fase b
- ↘ Fase c
- ↘ Fase c no realitzada
- ↘ Fase d
- ↘ Fase d no realitzada
- ↘ Projectes propis
- ↘ Projectes propis no realitzats
- ↘ Noves infraestructures xarxa bàsica de transport
- ↘ Noves infraestructures xarxa bàsica de transport - projectes no realitzats
- ↘ Noves infraestructures xarxa bàsica de transport - nova planificació
- ↘ Noves infraestructures xarxa secundària de transport - nova planificació
- Planta de regasificació
- Ampliació planta de regasificació projecte decidit
- Estació de compressió
- Ampliació estació de compressió projecte decidit
- ▲ Emmagatzematges subterranis de gas natural en estudi
- ◆ Distribuidores alimentades amb GNL-Fase Prèvia
- ◆ Distribuidores alimentades amb GNL-Fase B
- Planta de GNL de recolzament



Nota: No inclou plantes satèl·lits industrials GNL

Figura 7.10.

Situació actual de la xarxa de gasoductes de Catalunya i les actuacions més rellevants que es proposa dur a terme en l'horitzó de l'any 2015 (per pressions).



Nota: No inclou plantes satèl·lits industrials GNL

7.2.4.1. En plantes de regasificació

Es constata la necessitat d'augmentar la capacitat d'emissió de la planta de regasificació de gas natural líquid de Barcelona des dels 1.200.000 Nm³/h actuals a 1.800.000 Nm³/h. Aquest increment, ja en curs de realització, es desenvoluparia per fases (dues l'any 2005 –fins a 1.400.000 Nm³/h i 1.650.000 Nm³/h– i una darrera l'any 2007).

En paral·lel, cal incrementar la capacitat d'emmagatzematge de gas natural líquid de la planta des dels 240.000 m³ actuals (dos tancs de 40.000 m³ i dos tancs de 80.000 m³) fins a 530.000 m³ de GNL, amb la construcció de tres nous dipòsits de 150.000 m³, en l'horitzó dels anys 2005, 2007 i 2009, alhora que se suprimirien els dos tancs actuals de 40.000 m³ i un de 80.000 m³.

7.2.4.2. En gasoductes

En l'horitzó de l'any 2015, a més de la connexió internacional des de Barcelona fins al centre d'Europa via França ja esmentada abans, cal dur a terme una sèrie d'actuacions en gasoductes de la xarxa bàsica i la xarxa secundària.

Així, el Pla proposa actuacions importants a la xarxa bàsica de gas natural de Catalunya, la majoria de les quals ja les recollia l'anterior Pla de l'energia, així com en la planificació estatal actualment vigent. D'aquestes, cal destacar:

- La duplicació del gasoducte Barcelona-L'Arboç-Tivissa a 80 bar. El calendari de posada en servei hauria de ser entorn l'any 2007.
- La duplicació del gasoducte Tivissa-Castellnou (Aragó) a 80 bar a finalitzar l'any 2007.
- La duplicació del gasoducte Tivissa-Paterna (País Valencià) a 80 bar en l'horitzó de l'any 2010.
- El mallat de la xarxa amb el gasoducte Castellnou-Tamarit de Llitera, actualment en execució i amb finalització prevista l'any 2005, amb un traçat que transcorre totalment per l'Aragó.
- L'ampliació de la capacitat de les estacions de compressió de l'Arboç i Tivissa fins els 1.000.000 Nm³/h i 800.000 Nm³/h respectivament, a realitzar abans de l'any 2007.
- Els ramals necessaris per a alimentar les noves centrals de cicle combinat previstes, en funció del calendari de construcció d'aquestes centrals i de la seva ubicació, destacant l'anell Martorell-Montmeló-Besòs que serviria tant per a alimentar les noves centrals previstes a la zona del Besòs com per a reforçar el subministrament a una part de l'àrea metropolitana de Barcelona.

7.2.4.3. En emmagatzematge

Quant a l'emmagatzematge, es considera molt urgent i important disposar a nivell peninsular d'emmagatzematges subterranis estratègics i de cobertura de pics de demanda per tal de millorar la garantia i la seguretat d'abastament del sistema. Per això cal acabar de concretar els emmagatzematges subterranis estratègics del sistema peninsular de gas per als propers anys.

En aquest sentit, es considera que Catalunya, pel nivell de consum de gas natural que té actualment i pel que es preveu en el futur, ha de disposar de centres d'emmagatzematge subterrani que es poden concretar una vegada finalitzin els estudis de viabilitat tècnica i econòmica dels projectes actualment en estudi (Reus-Riudoms, antic jaciment petroler Amposta o cavitats salines).

7.2.5. Extensió del servei de gas canalitzat a nous municipis

7.2.5.1. Introducció

Des de fa molts anys, la Generalitat de Catalunya, amb un important esforç inversor per part de les empreses del sector, ha treballat amb força intensitat en el desenvolupament de la xarxa de gas natural arreu del país i en buscar solucions alternatives, com ara el Pla de xarxes locals amb propà canalitzat, per a àmbits territorials allunyats de la xarxa de gas natural.

Així, l'any 1991 es va signar un primer acord de col·laboració entre la Generalitat de Catalunya i Gas Natural SDG, SA per a estendre la xarxa de gas natural a Catalunya (l'anomenada fase A), acord al qual, posteriorment, l'han seguit tres acords més (Fase B, Fase C i Fase D).

La taula 7.4 resumeix l'avançament en l'extensió de la xarxa de gas natural en els últims dotze anys, període de 1991 (inici de la fase A del Pla d'extensió de la xarxa de gas natural a Catalunya, signat entre la Generalitat de Catalunya i Gas Natural SDG, SA) el 2004.

Taula 7.4.

Situació actual de la xarxa de gas natural a Catalunya a 31 de desembre de 2004

Situació actual de la gasificació (31/12/2004)	Nombre de municipis	Població cens any 2001	% Població de Catalunya
Gasificats abans de l'any 1992	131	4.866.832	76,73%
Fase A*	62	499.058	7,87%
Fase B*	29	159.710	2,52%
Saturació Fase A*	13	19.687	0,31%

Fase C*	37	142.831	2,25%
Fase D*	5	11.548	0,18%
Projectes propis fora de conveni	26	85.055	1,34%
Municipis amb gas natural a 31/12/2004	303	5.784.721	91,20%
Municipis sense gas natural a 31/12/2004	643	558.389	8,80%

(*) Els apartats Fase A, Fase B, Saturació Fase A, Fase C i Fase D corresponen a les diverses etapes de planificació de l'acord de col·laboració entre la Generalitat de Catalunya i Gas Natural SDG, S.A. per a l'extensió de la xarxa de gas natural a Catalunya. Aquestes fases van ser definides i aprovades els anys 1991 (Fase A), 1995 (Fase B), 1999 (Saturació Fase A i Fase C) i 2003 (Fase D).

Tal com es mostra a la taula 7.4, l'any 2004, el 91,2% de la població de Catalunya (303 municipis) viu en municipis que disposen del servei de gas natural canalitzat.

D'altra banda, cal dir que l'any 2004, un 2,1% de la població catalana viu als setanta municipis amb xarxa de gas propà canalitzat en funcionament, i que, per consegüent, aquest mateix any un 93,3% d'aquesta població habita en municipis amb servei de gas canalitzat (amb gas natural o GLP).

Cal destacar l'alt grau d'abast d'aquesta infraestructura a Catalunya, que se situa, malgrat l'orografia i la distribució de la població en el territori, entre els països més ben dotats d'Europa en aquest sentit.

Malgrat aquest fet, amb motiu del Pla de l'energia en l'horitzó de l'any 2010, es varen analitzar les oportunitats de què es disposava per a poder estendre encara més aquest servei a altres indrets del país. Arran del desenvolupament d'aquest nou Pla de l'energia 2006-2015 s'ha cregut convenient tornar a estudiar i actualitzar els treballs realitzats en l'anterior Pla de l'energia, atesos els canvis que s'han produït en el marc regulador i retributiu del sector del gas natural, en la situació actual de la demanda i l'oferta energètica i en les noves previsions de creixement de la demanda energètica arreu del territori català, així com en les conseqüències que pot tenir l'aplicació del Protocol de Kyoto a casa nostra (comerc d'emissions, entre d'altres). Cal assenyalar, en aquest sentit, que el desenvolupament de la xarxa de gas natural contribueix al reequilibri territorial, la competitivitat de la nostra indústria, la millora mediambiental i la millora del confort dels ciutadans.

7.2.5.2. Objectius en l'horitzó 2015 del Pla d'extensió de la xarxa de gas natural i de les xarxes locals de GLP canalitzat

Pel que fa al gas natural i al GLP canalitzat, s'han avaluat les possibilitats d'estendre aquest servei als municipis i nuclis de població no planificats actualment, quantificant-ne les inversions i la rendibilitat econòmica perquè pugui ser una realitat per a tots els municipis amb més de 500 habitants en l'horitzó de l'any 2015.

Aquesta regla de selecció del territori d'anàlisi ha estat flexible, ja que s'hi han incorporat, pel que fa al gas natural, municipis de menys habitants quan quedaven en la traça dels gasoductes o bé tenien un mercat industrial significatiu, i han estat descartats els municipis amb més de 500 habitants però amb nuclis de població inferiors a 100 habitats.

Així, s'ha fet una preselecció dels municipis en què, per la seva proximitat a la xarxa actual o ja prevista de gas natural i el seu mercat potencial (segons el nombre d'habitants o la presència significativa d'indústria), és raonable analitzar projectes d'extensió de la xarxa de gas natural. Aquests municipis també han estat analitzats amb l'opció de planta de GLP canalitzat.

7.2.5.3. Metodologia de valoració de projectes

L'Institut Català d'Energia disposa d'una metodologia d'anàlisi econòmica de projectes de gasificació. L'objectiu d'aquesta metodologia és poder calcular diversos conceptes dels projectes analitzats (consums previstos, inversions, despeses, ingressos...) per tal d'avaluar la viabilitat econòmica amb el càlcul de la taxa interna de rendibilitat (TIR) dels projectes per a dotar de gas canalitzat els municipis que no disposen d'aquest servei i alhora quantificar els ajuts econòmics necessaris per a aconseguir aquest objectiu, sigui amb gas natural o bé amb gasos liquats del petroli, en aquells projectes en què la TIR no sigui suficient per a cobrir les expectatives econòmiques de les empreses privades del sector dels gasos canalitzats.

7.2.5.4. Resultats de la valoració dels projectes

Per a dur a terme aquesta anàlisi s'han validat i actualitzat els programaris d'anàlisi de la rendibilitat econòmica desenvolupats en anteriors planificacions per als projectes de gasificació, segons les dues alternatives plantejades.

La valoració econòmica de les actuacions relacionades anteriorment ha estat separada per a cada tipus de solució, mitjançant una llista prioritzada de projectes susceptibles d'ésser construïts amb les inversions que poden fer els agents privats i la resta, que haurà de venir d'altres fonts de finançament.

Els resultats dels projectes analitzats amb gasoducte de gas natural i amb xarxa local de GLP canalitzat apareixen a les taules 7.5 i 7.6, respectivament.

Taula 7.5.

Previsions de gasificació amb gas natural de nous municipis en l'horitzó de l'any 2015

	Nombre de municipis	Població cens any 2001	% Població de Catalunya
Pendent de gasificar de planificacions anteriors	53	114.601	1,81%
Nova planificació en l'horitzó de l'any 2015	75	157.888	2,49%
Total nous municipis a gasificar 2005-2015	128	272.489	4,30%
Municipis amb gas natural al final de la planificació en l'horitzó de l'any 2015	431	6.057.210	95,49%
Municipis sense gas natural al final de la planificació en l'horitzó de l'any 2015	515	285.900	4,51%

Taula 7.6.

Previsions d'instal·lació de xarxa local de GLP canalitzat a nous municipis en l'horitzó de l'any 2015

	Nombre de municipis	Població cens any 2001	% Població de Catalunya
Municipis amb servei de GLP canalitzat a 31/12/2004	70	134.411	2,12%
Municipis amb servei de GLP canalitzat al final de la planificació en l'horitzó de l'any 2015	149	164.688	2,60%

Un cop coneguda la valoració de les inversions, cal destacar que, per a respectar les rendibilitats econòmiques d'aquests projectes per als agents

privats, cal buscar unes fonts de finançament addicionals a les pròpies de les companyies distribuïdores o de les que provenen de l'actual marc retributiu, que poden ser aquestes:

- Els ajuntaments, en concepte d'estalvi en rases, aprofitant altres infraestructures o la cessió de terrenys per als dipòsits de GLP, etc.
- Pla únic d'obres i serveis (PUOS), fons europeus, etc.
- Aportacions dels usuaris en concepte de connexió a la xarxa (addicionals als drets d'alta).
- Subvencions a fons perdut per part de la Generalitat de Catalunya.

Amb l'execució de tots aquests projectes es podria aconseguir que un 98,1% de la població de Catalunya habités en municipis amb infraestructura de gas canalitzat (un 95,5% amb gas natural i un 2,6% amb GLP canalitzat). Cal destacar que, amb aquestes propostes, es preveu que una part dels municipis amb xarxa de GLP canalitzat, en funcionament o en construcció actualment, siguin subministrats amb gas natural.

Tal com s'ha esmentat abans i atesa la necessitat de prioritzar els estudis de projectes, no han estat analitzats els municipis amb menys de 500 habitants. Malgrat que hi ha molt poques possibilitats de disposar d'una xarxa de gas natural, no es pot descartar la possibilitat de rendibilitat econòmica per a instal·lacions de GLP canalitzat. Tot i això, és important de destacar que en aquests municipis bona part dels seus habitants viuen en zones disseminades o en nuclis inferiors a cent habitants.

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

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

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.

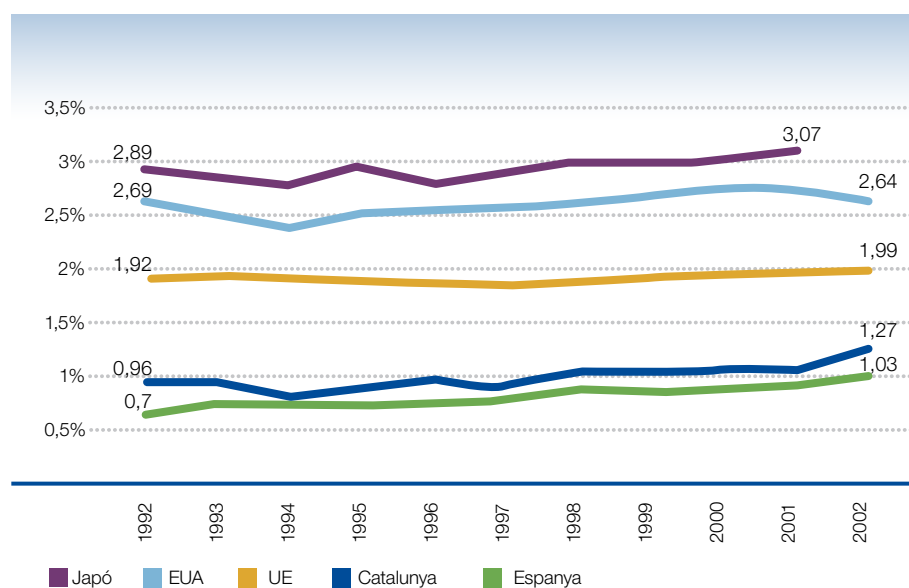
8.2. Marc científic i tecnològic general

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



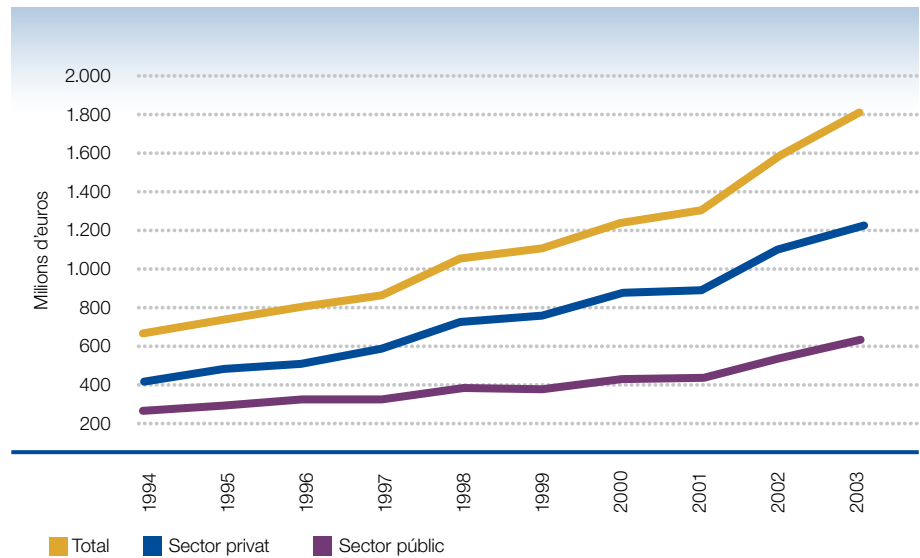
Font: OCDE i INE

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

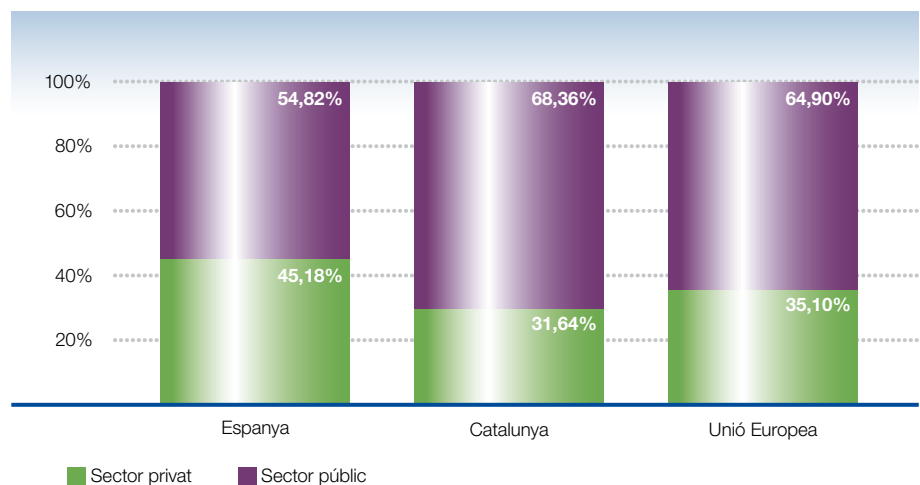


Font: INE

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 separatament 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 emprenedoria, *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 emprenedor 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