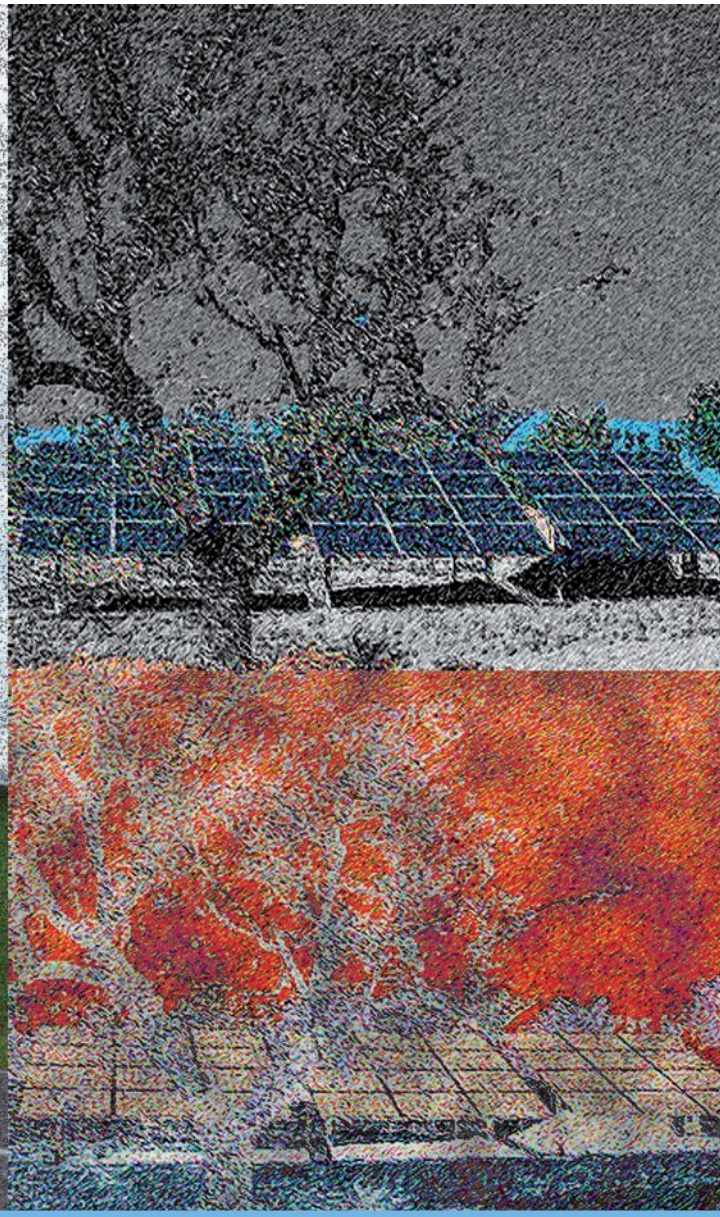
ENERGIES RENOVABLES I EFICIÈNCIA ENERGÈTICA A LES ILLES BALEARS: ESTRATÈGIES I LÍNIES D'ACTUACIÓ





Govern
de les Illes Balears

© Govern de les Illes Balears
Conselleria d'Economia i Competitivitat
Direcció General d'Indústria i Energia
2015

ENERGIES RENOVABLES I EFICIÈNCIA ENERGÈTICA
A LES ILLES BALEARS: ESTRATÈGIES I LÍNIES D'ACTUACIÓ

Direcció: Jaume Ochogavía Colom
Director general d'Indústria i Energia

Equip de treball: Maria Barceló Adrover
Bartomeu Comas Hernández
Ángel Gallego Fernández
Joan Antoni Llauger Rosselló
Pedro J. Nadal Fiol
Bàrbara Sureda Gomila

Disseny i maquetació: Imprenta Bahia

Impressió: Servei de publicacions digitals del Govern de les Illes Balears

Maig 2015

ENERGIES RENOVABLES I EFICIÈNCIA ENERGÈTICA A LES ILLES BALEARS:

ESTRATÈGIES I LÍNIES D'ACTUACIÓ

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 7

2. OBJECTIUS 9

3. LA DEMANDA ENERGÈTICA A LES ILLES BALEARS 11
3.1. La demanda d'energia total 11
3.1.1. Demanda d'energia primària a les Illes Balears 11
3.1.2. Demanda d'energia final a les Illes Balears 13
3.2. La demanda d'energia elèctrica 16
3.3. Infraestructures energètiques de les Illes Balears 17
3.3.1. Combustibles sòlids 17
3.3.2. Productes petrolífers líquids 17
3.3.3. Combustibles gasosos 18
3.3.4. Infraestructures elèctriques 19
3.4. Cobertura de la demanda elèctrica 23
3.5. Evolució demanda elèctrica i previsió d'infraestructures 26
3.6. Cost del sistema elèctric balear i energies renovables 27
3.7. La tramitació de les instal·lacions d'energies renovables 29

4. PRODUCCIÓ ENERGIA ELÈCTRICA AMB FONTS RENOVABLES 35
4.1. Tecnologies 35
4.1.1. Tecnologia fotovoltaica 35
4.1.2. Tecnologia eòlica 38
4.1.3. Eòlica terrestre 38
4.1.4. Eòlica marina 41
4.1.5. Minieòlica terrestre 41
4.1.6. Termosolar 42
4.1.7. Undimotriu 43
4.1.8. Biomassa 45
4.1.9. Conclusions 46
4.2. El problema del desacoblament producció-demanda 46
4.2.1. Emmagatzematge de l'energia 46
4.2.2. L'hidrogen: combustible del futur 47
4.2.3. Estacions de bombeig 49
4.2.4. Les smart grids i la producció distribuïda 50
4.3. Potencial de les EERR a les Illes Balears 51
4.3.1. Potencial de l'energia solar fotovoltaica 52
4.3.2. Potencial de l'energia eòlica terrestre 56
4.3.3. Energia eòlica marina 58
4.3.4. Potencial d'altres fonts d'energia renovable 59
4.4. Límit d'integració de les EERR en el SEIB 63

5. EFICIÈNCIA ENERGÈTICA 65
5.1. SECTOR TRANSPORT 67
5.1.1. Transport marítim 67
5.1.2. Transport terrestre 68
5.1.2.1. Vehicle elèctric 68
5.1.2.2. Vehicle alimentat amb GLP 73
5.1.2.3. Vehicle alimentat amb gas natural 73

5.1.3. Transport per ferrocarril 74
5.1.3.1. Electrificació de línies existents 75
5.1.3.2. Instal·lació d'equips de recuperació d'energia de frenada en les subestacions de tracció existents. 75

5.2. SECTOR RESIDENCIAL I DE SERVEIS: EDIFICACIÓ 76
5.2.1. Millora de l'eficiència energètica en edificació 76
5.2.1.1. Adequada envolupant edificatòria 77
5.2.1.2. Millora de l'eficiència energètica de les instal·lacions tèrmiques dels edificis 78
5.2.1.3. Millora de l'eficiència energètica de les instal·lacions consumidores d'electricitat i d'enllumenat 79
5.2.1.4. Alta qualificació energètica 80
5.2.1.5. Les xarxes de districte 81
5.2.1.6. Actuacions sobre el consum mitjançant contractació d'empreses de serveis energètics (ESE) 82
5.2.2. Paper exemplaritzant de l'Administració pública 83

6. CONCLUSIONS 84

5. ANNEX: FITXES ACTUACIONS 85

1. INTRODUCCIÓ

Els estudis publicats recentment sobre la matèria objecte d'aquest Pla han contribuït a augmentar la conscienciació i els coneixements que en tenen els poders públics, i a advertir de les conseqüències negatives que es deriven de l'actual model de gestió energètica amb vista a un desenvolupament econòmic sostenible. Ens trobam davant d'un desafiament causat pel canvi climàtic i l'esgotament de recursos naturals que requereix actuacions urgents i eficaces.

El Consell Europeu, conscient de la necessitat d'un canvi, ha subratllat la importància fonamental d'aconseguir l'objectiu estratègic de limitar l'augment de la temperatura mitjana mundial a no més de 2°C per sobre dels nivells preindustrials. A més, després d'anys de discussions, el desembre del 2008, el Parlament Europeu va aprovar una ambiciosa normativa que, segons tots els experts, situa la UE dels 27 al capdavant de la lluita contra l'escalfament global, i dóna suport de manera decidida al negoci de l'energia verda. Es tracta del Pla 20/20/20, amb l'objectiu que la Unió compleixi, per a 2020, els seus compromisos de reduir les emissions de CO2 en un 20 %, millorar l'eficiència energètica en un altre 20 % i fer que el 20 % de l'energia que consumeixi procedeixi de fonts renovables.

La comunitat de les Illes Balears és una de les principals destinacions turístiques de la Mediterrània a la Unió Europea i, com a tal, s'ha proposat ser una comunitat autònoma emblemàtica en l'ús de les energies renovables i aconseguir una eficaç eficiència energètica. Per això, preveu introduir una sèrie de mesures conduents a reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle, a augmentar l'autosuficiència energètica i a millorar la producció d'energia elèctrica, que han de portar implícita una actuació en el sector del transport. Tot això afavorirà la generació de noves oportunitats de negoci i la dinamització del sector econòmic, tan necessària en aquests dies, sense oblidar la importància d'esdevenir un referent turístic des del punt de vista ecològic i mediambiental.

En general, l'anàlisi del progrés actual mostra que només un conjunt de tecnologies d'energia renovable més desenvolupades (hidroelèctrica, de biomassa, eòlica terrestre i solar) estan fent suficients progressos, mentre que altres tecnologies clau per a l'estalvi d'energia i la reducció de les emissions de CO2 es troben endarrerides. Particularment preocupant és la lenta assimilació de les tecnologies d'eficiència energètica, així com l'absència de progrés de la captura i emmagatzematge de carboni (CAC) i, en menor mesura, de l'energia eòlica marina i l'energia solar de concentració.

En el cas concret de les Illes Balears la tecnologia amb més possibilitat de desenvolupament de les energies renovables és la solar fotovoltaica seguida de l'eòlica. La biomassa, per l'escàs rendiment energètic per a generació d'electricitat, té el potencial de desenvolupament en aplicacions tèrmiques.

Les energies renovables presenten en l'actualitat dos problemes fonamentals per al seu desenvolupament: el primer és la manca d'infraestructura elèctrica adequada per a l'evacuació de l'energia produïda i el segon, la falta de gestionabilitat.

En el cas de la problemàtica per la manca d'infraestructura elèctrica, la solució passa per aconseguir la integració del sistema elèctric balear amb el peninsular mitjançant la realització de noves interconnexions entre illes i entre aquestes i la Península. D'altra banda, la manca de gestionabilitat es resoldria amb el desenvolupament de sistemes d'emmagatzematge energètic, com ara: el bombeig-emmagatzematge hidràulic, l'emmagatzematge pneumàtic, la fabricació de gas de síntesi o l'acumulació elèctrica. Perquè es desenvolupin és necessari que l'Administració en faciliti la viabilitat i la implantació, i en simplifiqui la tramitació administrativa.

En l'àmbit de les Illes Balears i amb relació a l'eficiència energètica, la distribució del consum energètic és la següent: un 58 % en el sector transport i un 32 % en el sector residencial i serveis; és a dir, aquests dos sectors ocupen el 90 % del consum final d'energia de les Illes Balears. Per tant, és en aquests dos sectors on s'han intensificar els esforços per aconseguir els objectius mediambientals i energètics, però això no vol dir que s'hagin d'oblidar els altres sectors.

El transport, principal sector consumidor d'energia (58 %), utilitza com a combustible, pràcticament en la seva totalitat, els productes petrolífers líquids, és a dir, gasolina, gasoil i combustible per a

aviació. El consum d'aquest combustible es desglossa de la manera següent: un 28 % del consum es destina a l'aviació i el 72 % restant el consumeix el transport maritimoterrestre. La capacitat d'actuació en eficiència energètica de la nostra comunitat autònoma sobre el sector del transport està bàsicament limitada al transport maritimoterrestre.

Per tant, l'estratègia per aconseguir un transport mediambientalment sostenible és la progressiva substitució dels productes petrolífers líquids per altres combustibles ecològicament més sostenibles com són l'electricitat (sempre que el mix de generació sigui principalment d'origen renovable), el gas natural comprimit i/o liquat i el GLP. Es poden considerar tres vies d'actuació per aconsegui-ho:

- Generalització del vehicle elèctric per al transport privat per carretera, atès que el territori de les Illes Balears és idoni per al foment d'aquest tipus de vehicle per la singularitat geogràfica i les distàncies curtes.
- Generalització del vehicle industrial que utilitzi gas natural o GLP per al transport per carretera.
- Estudi d'alternatives als productes petrolífers líquids per gas natural com a combustible en el sector marítim, principalment en el professional.

Tot això comporta la necessitat de desenvolupar una àmplia infraestructura per a la recàrrega del vehicle elèctric, l'extensió de la xarxa de gas natural a tot el territori de la comunitat autònoma i l'ampliació dels punts de subministrament de les estacions de càrrega de GNC, GNL i GLP.

D'altra banda, en el cas del sector residencial i de serveis (recordem que representa un 32 % del consum energètic de les Illes Balears) està destinat principalment a satisfer les necessitats de l'edificació. És, per tant, l'edificació un altre dels sectors on val la pena intensificar esforços en eficiència energètica i en el foment per a la implantació d'energies renovables de petita potència, especialment en energia fotovoltaica en règim d'autoconsum, cada vegada més competitiva. Tot això permetrà aprofitar les oportunitats de creixement i d'ocupació existents en les activitats econòmiques especialitzades i en els sectors de la construcció i instal·lació, així com en la fabricació de productes per a la construcció i en activitats professionals com l'arquitectura, la consultoria i l'enginyeria.

Com es podrà veure al llarg de tot el document, les dades referents a consums energètics (tant d'energia primària com d'energia final) arriben fins a l'any 2011, ja que és el darrer any del qual es té informació de les estadístiques de la Direcció General d'Indústria i Energia. Pel que fa a la producció elèctrica s'han obtingut les dades fins al 2012 dels informes que publica REE.

2. OBJECTIUS

Els objectius d'aquest Pla són molts clars i senzills, bàsicament: preparar, dins l'àmbit de les competències del Govern de les Illes Balears, un seguit d'actuacions que facilitin la integració de les energies renovables i l'eficiència energètica dins els sistemes productius de la nostra comunitat. Aquestes actuacions tenen diferents àmbits d'actuació:

- Identificar quines són actualment les solucions que poden dur a bon terme la integració de les energies renovables a la societat balear i comprovar-ne la viabilitat tècnica.
- Quines actuacions sobre la planificació de les xarxes de transport d'energia elèctrica i de gas s'han de dur a terme per tal que la penetració de les energies renovables no quedi bloquejada per motius tècnics. Com que aquestes planificacions corresponen a l'Estat, es tracta de marcar una línia d'actuació que tengui continuïtat en un futur .
- Proposar modificacions legislatives del marc jurídic existent dins l'àmbit de la comunitat autònoma per tal que les instal·lacions d'energies renovables i les polítiques d'eficiència energètica no quedin aturades per obstacles administratius.

En tots el plans d'integració d'energies renovables es fan unes suposicions de partida per esbrinar quin és el comportament futur del sistema; com que és un tema en constant canvi i evolució, aquest document pretén basar-se principalment en les realitats tecnològiques, però sempre deixant obert el camí a la possible integració dels canvis tecnològics que de segur es produiran.

La dependència econòmica de les Illes Balears respecte de l'exterior és indiscutible. El plantejament d'un futur de dependència energètica no és adequat, ja que ens durà a situacions en què els nostres sistemes productius resultaran afectats de manera greu. Creim que és important dir que l'any 2010 la diferència del cost energètic en generació elèctrica de la Península respecte de les Illes Balears va representar que el sistema elèctric hagués d'afegir 504 milions d'euros per cobrir el sobrecost de generació insular (malgrat que, fins enguany, els sistemes de generació elèctrica de sistemes petits estaven alliberats del pagament per emissions de CO2).

D'aquesta dada hem de treure dues conclusions molt importants.

En primer lloc, que tenim un dèficit respecte de l'Estat que avui es cobreix mitjançant la tarifa elèctrica, però que, quan es traspassi als pressuposts generals de l'Estat, pot afectar negativament el finançament de la comunitat.

En segon lloc, que a la nostra comunitat la generació mitjançant les energies renovables no és perjudicial per al sistema elèctric, no contribueix a l'augment del dèficit de tarifa, ja que el preu de generació és més car que a la Península. Per això, si avui ja hi ha paritat en el cost de producció en renovables (amb segons quins sistemes) a la Península, als sistemes extrapeninsulars, les renovables de segur que seran rendibles.

Pel que ha estat exposat, s'ha demanant a l'Estat un règim especial per a les energies renovables a les Illes Balears. En cas que la proposta arribi a bon port, hem de tenir els sistemes administratius preparats per donar sortida a aquesta possible nova situació.

Encara que, del consum energètic, el transport n'és una part molt important, en aquest Pla insistirem principalment en les actuacions sobre el sistema elèctric, ja que en un territori com les Illes Balears, la seva geografia fa que la implantació del transport elèctric no sigui una utopia. Donant una solució a la generació elèctrica en renovables, podríem modificar els consums energètics en transport.

Hem de mencionar que el transport elèctric és sostenible sempre que el mix de producció energètic sigui a base de renovables, ja que si el mix no té un gran component de renovable, el vehicle elèctric pot ser menys sostenible que el de combustibles fòssils.

En aquest moments ens trobam en una situació idònia per a la implantació de les energies renovables al sistema balear, ja que la capacitat de producció està per damunt del que necessitam i, quan

es tornin a donar situacions de creixement, aquest increments poden ser absorbits per la instal·lació de plantes de renovables i mitjançant l'eficiència energètica, sense caure en situacions de dèficit de producció.

La producció d'energia elèctrica amb energies renovables és més rendible als sistemes insulars i extrapeninsulars que a la Península.

L'any 2010 el cost del Mw·h a la Península va ser de 51 € contra els 140 € a les Illes Balears.

El sobrecost del sistema elèctric balear l'any 2010 fou de 504 milions d'€.

Les energies renovables són l'únic camí per millorar la situació de dependència energètica de les Illes Balears. Els recursos propis de combustibles fòssils són inexistents. Contra l'opció de les prospeccions petrolieres al mar balear hi ha una clara oposició de la societat balear. El Govern i el Parlament també han expressat el rebuig a aquesta via a causa de l'impacte negatiu sobre la indústria turística, motor econòmic de la nostra comunitat.

Per contra, el nivell de conscienciació a favor de les energies netes arreu d'Europa fa que una destinació turística vegi reforçada la seva imatge si s'associa a la sostenibilitat ambiental: el turisme i les energies renovables són compatibles.

Una mirada cap endarrere ens dur a lamentar no haver iniciat el camí cap a un futur d'energies renovables amb anterioritat. És el moment de fer un cop de timó i rectificar el rumb.

3. LA DEMANDA ENERGÈTICA A LES ILLES BALEARS

3.1. La demanda d'energia total

3.1.1. Demanda d'energia primària a les Illes Balears

La demanda d'energia primària a les Illes Balears és la quantitat total de recursos energètics consumits durant un determinat període i està formada per la suma de les importacions de productes energètics i de les produccions interiors, si s'escau. El còmput d'energia primària inclou, per tant, l'energia que es transforma en altres formes d'energia per al consum final, com és el cas del carbó que s'utilitza per a produir electricitat i que no forma part de la demanda final energètica.

Per a poder sumar recursos energètics diversos (carbó, gas natural, GLP, etc.) s'utilitza com a unitat d'energia primària la tona equivalent de petroli (TEP), que correspon al contingut calorífic d'una tona ideal de petroli de poder calorífic igual a 10.000 kcal/kg. Per tant, un TEP equival a 10.000.000 kcal/tn o 4.186.799,94 kJ/tn.

L'any 2010 l'energia primària consumida a les Illes Balears fou de 2.919.632 TEP. Amb aquesta energia es podria calefactar mitjançant terra radiant 339.442 km^2, és a dir, 68 vegades la superfície de les Illes. Per transportar aquesta energia primària es necessitarien 58 vaixells de 50.000 tones.

Evolució de la demanda d'energia primària.

L'evolució de la demanda d'energia primària a les Illes Balears en el període 1991–2011 es presenta en la gràfica següent:

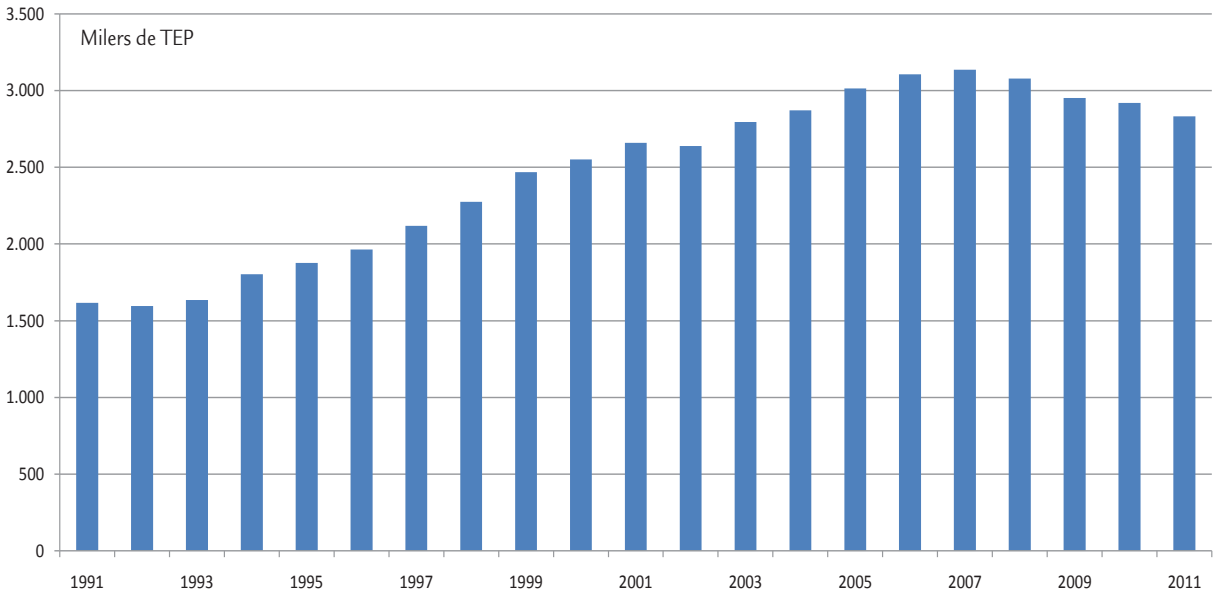


Fig. 1: Evolució del consum d'energia primària a les Illes Balears (TEP) 1991-2011 .
Font: Estadístiques energètiques DGIE

Entre els anys 1992 i 2007 es va produir un creixement continu de la demanda amb l'única excepció de l'any 2002, quan es va rompre aquesta tendència creixent, que es va tornar a recuperar amb força l'any 2003, coincidint amb un escenari de creixement econòmic.

Després que l'any 2007 s'assolís el màxim històric de consum, l'any 2008 marcà l'inici d'un període de contracció de la demanda que es va allargar fins a l'any 2010. Les taxes de creixement de la demanda d'energia primària per períodes quinquennals han estat les següents:

Període	1991–1995	1995–2000	2000–20005	2005–2010
Taxa creixement	16,0%	36,0%	18,0%	-3,0%
Taxa mitjana anual	4,0%	7,2%	3,6%	-0,6%

Estructura de la demanda d'energia primària per vectors energètics

El consum brut d'energia està format per la suma de les fonts, o vectors, que participen en la combinació energètica. En el cas de les Illes Balears són: els combustibles sòlids (carbó i coc de petroli); els hidrocarburs líquids (benzina, gasoil, fuel); els gasos, i les energies renovables i els residus, que són l'única producció interior.

A la figura següent es mostra la participació de cada un d'aquests vectors en l'evolució de la demanda.

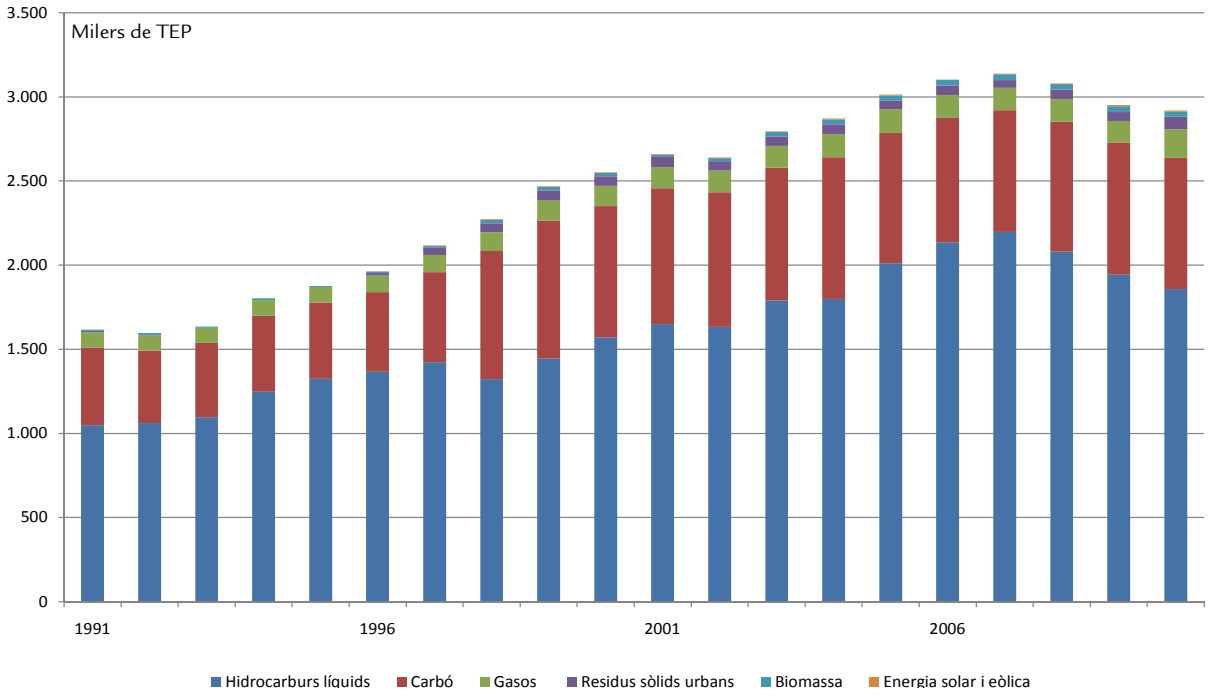


Fig. 2: Evolució de l'estructura de l'energia primària a les Illes Balears (TEP) 1991-2011.
Font: Estadístiques energètiques DGIE

Els productes petrolífers líquids (benzines, gasoils, fuel), emprats majoritàriament en el sector del transport, constitueixen la font primària d'energia amb més participació. També s'ha de tenir en compte que, fins a l'arribada del gasoducte, la central de cicle combinat de Son Reus i Cas Tresorer emprava gasoil com a combustible.

El consum de carbó, bàsicament hulla emprada per a produir electricitat, presenta un increment significatiu l'any 1999 com a conseqüència de la posada en servei dels nous grups de generació de la central des Murterar.

Des de l'any 2009, amb la posada en servei del gasoducte, el gas natural ha anat substituint l'aire propanat a les zones on es distribueix gas canalitzat, i les centrals de Cas Tresorer, Son Reus i Eivissa han començat a cremar gas natural (en substitució del gasoil) per a producció elèctrica. Això ha

provocat que el consum brut de gas natural augmenti sensiblement i suposi actualment un 2,82 % del consum primari total.

A partir de l'any 1997, amb l'entrada en funcionament de la planta d'incineració de TIRME, la participació del residus sòlids en la combinació energètica primària es manté gairebé constant. Pel que fa a les energies renovables, l'increment més important es produeix l'any 2009, tot i que representa una fracció molt petita d'energia primària.

Les Illes Balears tenen una dependència energètica de l'exterior quasi total, ja que importen el 96 % de l'energia que consumeixen. La factura energètica s'estima en uns 1.000 M€, un 3'8 % del PIB de les Illes Balears.

3.1.2. Demanda d'energia final a les Illes Balears

El concepte d'energia final es refereix a l'energia que arriba al consumidor per al seu consum final. Es correspon amb l'energia primària, substituint l'energia utilitzada per a la producció elèctrica i producció de gas canalitzat pel resultat final d'aquesta transformació (és a dir, l'electricitat produïda i part del gas canalitzat), i descomptant les diferents pèrdues del sistema. Com ja s'ha explicat anteriorment, la diferència entre l'energia primària i la final està marcada per l'ús de combustibles (carbó, fuel, gasoil i gas natural) a les centrals elèctriques.

Evolució de la demanda energètica final

El consum energètic final a les Illes Balears va arribar al seu màxim històric l'any 2007 amb 2.152.569 TEP, que representa un augment de quasi el 90 % respecte de l'any 1991.

De manera anàloga al consum brut d'energia, a partir de l'any 2008 es produeix un decreixement en la demanda final d'energia.

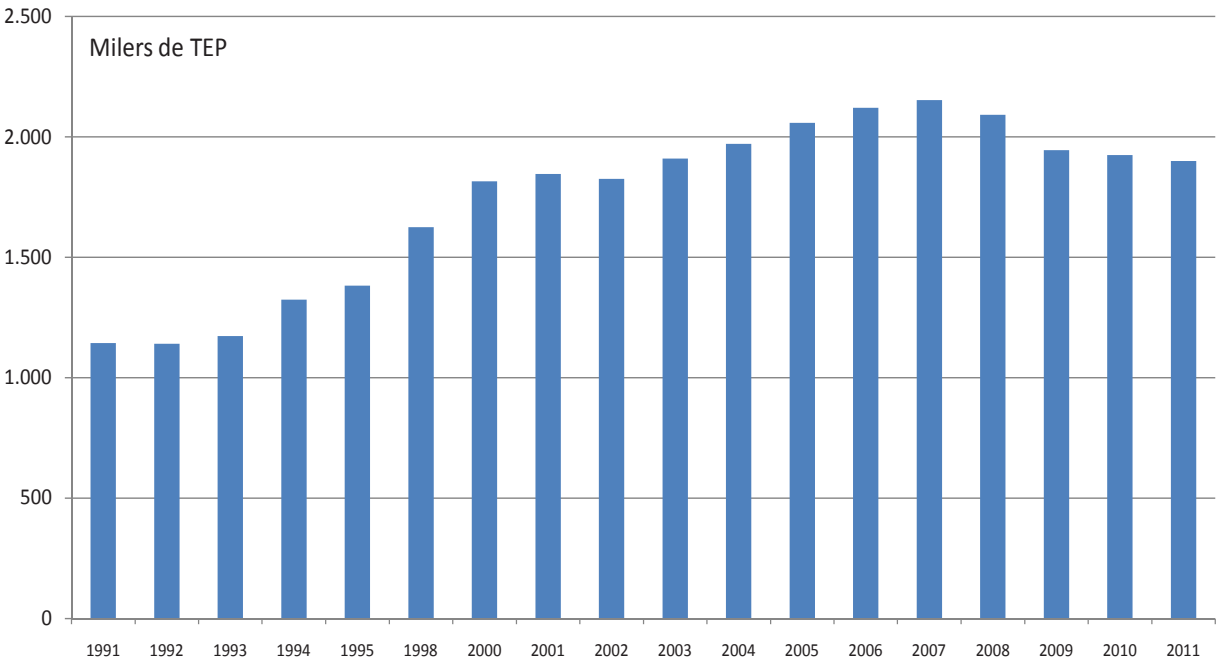


Fig. 3: Evolució consum d'energia final a les Illes Balears (TEP) 1991-2011.
Font: Estadístiques energètiques DGIE.

Per períodes, les taxes de creixement de la demanda d'energia final han estat:

Període	1991–1995	1995–2000	2000–20005	2005–2010
Taxa creixement	21,00%	31,00%	13,00%	-7,00%
Taxa mitjana anual	5,25%	3,20%	2,60%	-1,40%

Fonts del consum final d'energia

A la gràfica següent s'observa aquesta evolució per vectors energètics. S'aprecia com els derivats líquids del petroli són el vector energètic predominant, que representa l'any 2010 el 66 % del consum d'energia final. Això es deu al fet de ser la font energètica majoritàriament utilitzada en el sector del transport, i a la demanda significativa en el sector terciari (serveis i residencial).

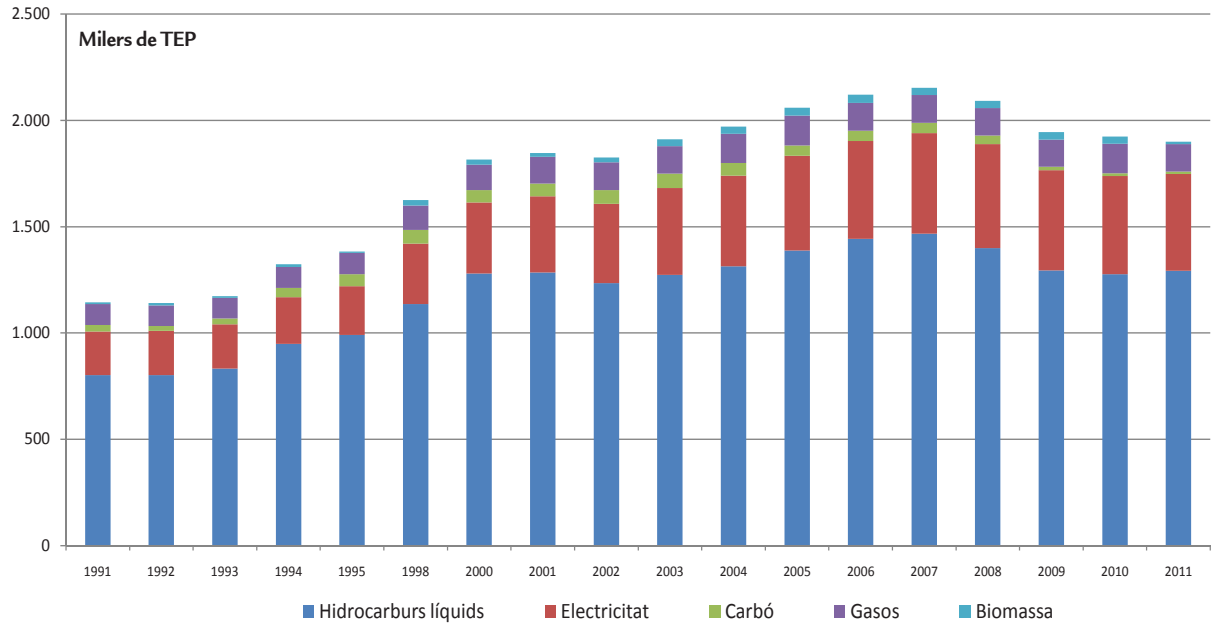


Fig. 4: Estructura del consum final d'energia.
Font: Estadístiques energètiques DGIE.

L'energia elèctrica és la segona font d'energia final, però és important assenyalar com n'ha anat augmentant la quota de participació en la demanda total els darrers anys. Aquest increment és causat principalment per l'augment dels equipaments familiars, la demanda de nivells més elevats de confort i la incorporació de sistemes de climatització als establiments turístics que no en disposaven.

En el període 2000 a 2010, mentre el consum d'hidrocarburs líquids no s'incrementa, el consum elèctric augmenta en un 38 % i passa a ser d'un 18 a un 24 % del consum energètic final. Aquest augment és d'1.264.139 Mwh, que correspon al consum anual de 210.690 llars.

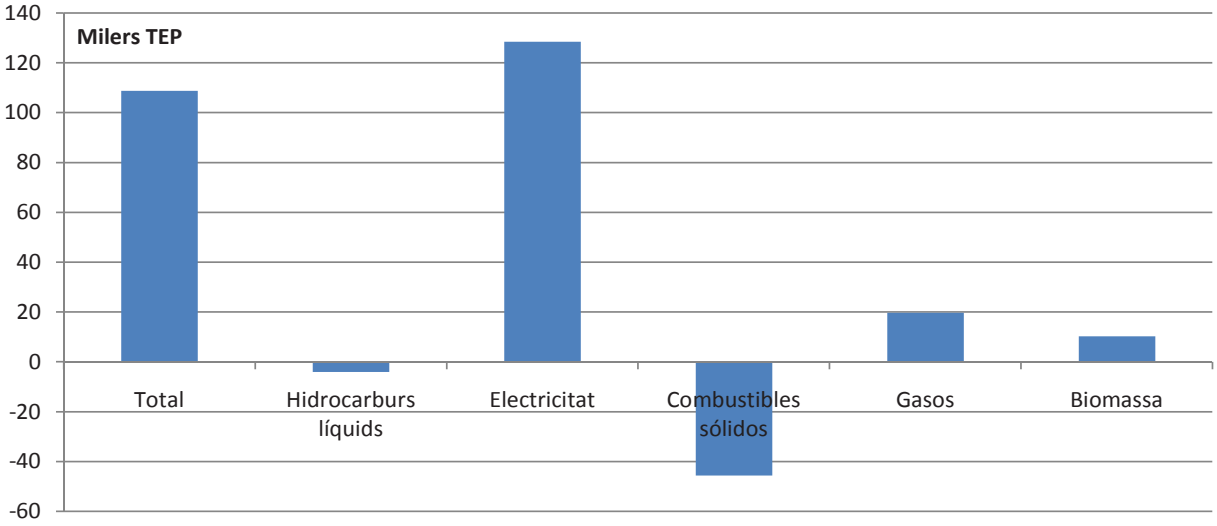


Fig. 5: Variació del consum energètic final a les Illes Balears, per fonts energètiques, període 2000-2010 (TEP).
Font: Elaboració pròpia a partir d'estadístiques energètiques DGIE.

Entre els anys 2000 i 2010 l'increment de la demanda energètica final ha estat pràcticament en la seva totalitat per al consum d'electricitat. Si aquesta tendència es manté, s'ha de preveure que els futurs creixements de demanda energètica se centraran en el consum elèctric.

Consum final d'energia per illes i sectors

Les dades del consum final d'energia de l'any 2010 desglossades per illes indiquen que Mallorca concentra el 80 % del consum energètic total, mentre que Eivissa i Formentera, amb quasi un 13 %, pràcticament doblen el consum de Menorca, que és un 6'7 % del total.

Per sectors d'activitat econòmica, podem observar com l'any 2010 el sector del transport va ser responsable del 58 % de la demanda energètica. El domèstic i el de serveis són el segon i tercer sector amb importància en el consum, i representen conjuntament un terç del total. El sector primari i l'industrial no arriben al 5 % del consum energètic final, la qual cosa és un reflex de la terciarització de l'economia balear.

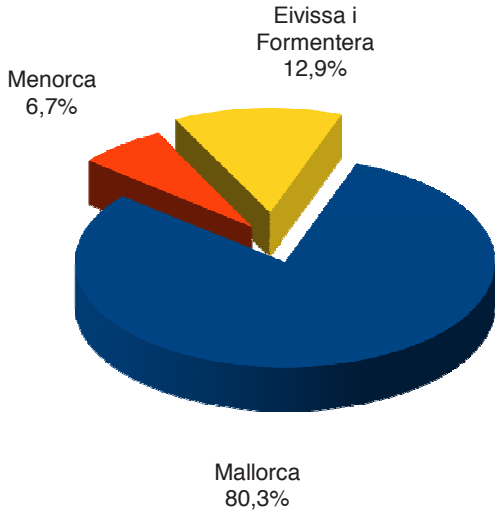


Fig. 6: Consum d'energia final per illes 2010.
Font: Estadístiques energètiques DGIE

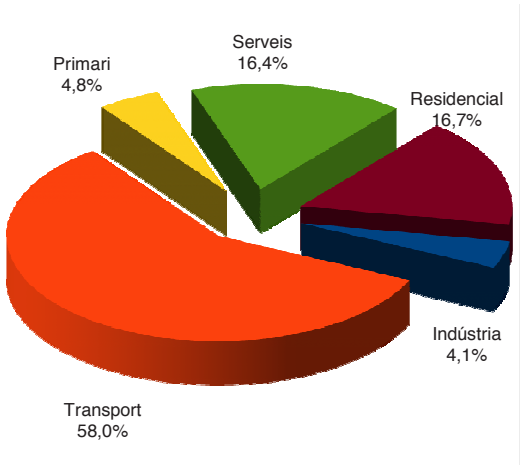


Fig. 7: Consum d'energia final per sectors 2010.
Font: Estadístiques energètiques DGIE

3.2. La demanda d'energia elèctrica

Com s'ha explicat anteriorment, l'increment del consum energètic total dels darrers anys se centra en el major consum d'energia elèctrica. A la gràfica següent podem apreciar com ha estat aquesta evolució, caracteritzada en primer lloc pel creixement continu en el període 2000–2008, en què l'increment acumulat és del 30 % amb puntes significatives de creixements anuals com el 9'9 % de l'any 2001 o el 10'7 % de l'any 2003.

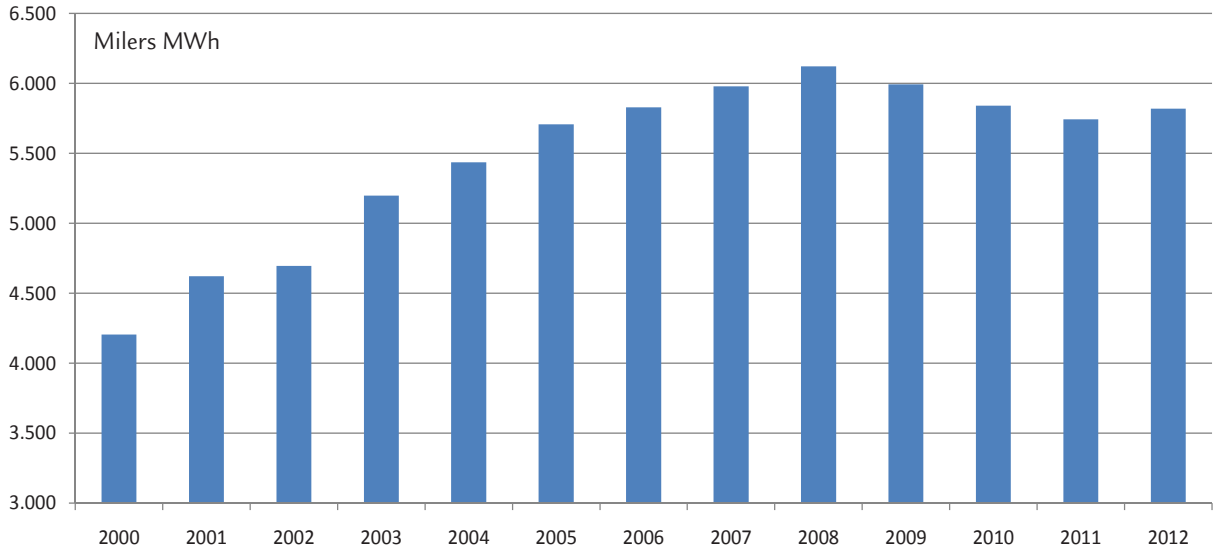


Fig. 8: Producció energia elèctrica a les Illes Balears 2000–2012 (Mwh).
Font: Estadístiques energètiques DGIE.

El període 2000–2008 es caracteritza per un increment continu de la demanda. Lògicament, per cobrir aquest augment del consum fou necessari incrementar la capacitat de producció al sistema elèctric balear, que en règim ordinari ha passat de disposar de 1.632 MW bruts l'any 2006 a 2.271 MW l'any 2013, la qual cosa suposa un increment de 639 MW en la potència bruta instal·lada.



Fig. 9: Potència bruta instal·lada en el sistema elèctric balear 2006–2013 (MW).
Font: Sèries estadístiques REE.

Per cobrir la demanda elèctrica, els darrers 8 anys s'han instal·lat 639 MW de potència en el sistema elèctric balear.

Els anys 2009, 2010 i 2011 es produïren descensos significatius de la demanda elèctrica, que baixà en aquest període un 6 %. L'any 2011 s'assoliren nivells de consum semblants als de l'any 2007. L'any 2012 es tancà amb un petit creixement del 0'3 % i marcà, en principi, un canvi de tendència cap a l'alça.

Demanda d'electricitat per illes i sectors

Les dades de demanda de l'any 2011, desglossades per illes, ens indiquen que Mallorca concentra el 76'6 % del consum elèctric, Eivissa el 13'6 %, Menorca el 8'76 % i Formentera l'1 %.

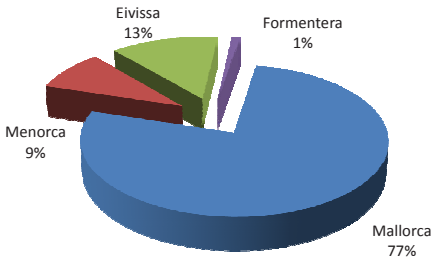


Figura 10: Distribució consum electricitat per Illes 2012
Font: Estadístiques DGIE

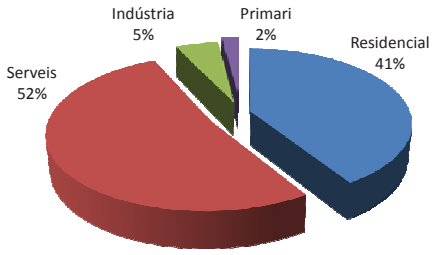


Figura 11: Distribució consum electricitat per sectors 2012
Font: Estadístiques DGIE

Per sectors d'activitat econòmica, les dades de demanda elèctrica de l'any 2011 assenyalen que el sector de serveis, amb un percentatge del 52'55 %, i el residencial, amb el 41'07 %, són els responsables de més del 90 % de la demanda elèctrica. El sector industrial demanda un 4'5 %, mentre que el sector primari únicament l'1'78 %.

3.3. Infraestructures energètiques de les Illes Balears

3.3.1. Combustibles sòlids

Des que l'any 1989 cessà l'explotació de lignits a Mallorca, tot el carbó consumit a les Illes Balears és hulla d'importació, fonamentalment de procedència principalment sud-africana. Actualment se **n'importen cada any de l'ordre d'1.500.000 tones**, equivalents a 875.000 TEP, destinades principalment a la central tèrmica des Murterar.

> **Amb el carbó que s'importa anualment podríem cobrir amb una capa de 90 cm tot el nucli antic de Palma, des de les avingudes i el passeig Mallorca fins a la mar.**

Aquest carbó arriba al port d'Alcúdia mitjançant vaixells que provenen del port de Tarragona, ja que l'escàs calat del port hi impedeix l'atracament dels grans vaixells carboners que fan trajectes oceànics i que requereixen d'un moll major. Un cop descarregat, el carbó es posa a camions que el transporten fins a la central des Murterar, que té un parc de carbó amb capacitat per a unes 400.000 tones. Les cendres produïdes es dipositen posteriorment a l'abocador de cendres.

3.3.2. Productes petrolífers líquids

Com hem vist, els productes petrolífers constitueixen el recurs energètic més utilitzat i representen el 63 % del consum energètic brut l'any 2010. Els productes petrolífers líquids que es consumeixen a les Illes Balears inclouen benzina, gasoil i fuel. Les infraestructures associades al seu consum són les següents:

Mallorca:

Els productes es transporten mitjançant vaixells fins a les instal·lacions de CLH al dic de l'Oest del port de Palma. El fuel s'envia mitjançant un oleoducte a les instal·lacions d'emmagatzematge de Portopí, i la benzina i els gasoils, a les de Son Banya també de CLH, des d'on es fa el transport fins als centres de consum amb camions, excepte el combustible d'aviació que, en part, es bomba a l'aeroport de Son Sant Joan.

Menorca:

Tots els productes petrolífers arriben a Menorca mitjançant vaixells tanc fins al port de Maó. Des d'aquí, per mitjà d'un poliducte, es transporten a la central tèrmica i fins a les instal·lacions d'emmagatzematge de CLH properes a l'aeroport de Maó, des d'on se'n fa la distribució mitjançant camions.

Eivissa:

Els combustibles líquids arriben per vaixell al dic de Botafoc, al port d'Eivissa. Des d'aquí, un oleoducte condueix combustible fins a la central tèrmica d'Eivissa, i un altre transporta el combustible per als altres usos fins a les instal·lacions d'emmagatzematge de CLH, des d'on se'n fa la distribució mitjançant camions.

Formentera:

El combustible per al consum final, l'automoció i la central tèrmica arriba al port de la Savina mitjançant camions que es carreguen a les instal·lacions de CLH d'Eivissa i que són embarcats al port d'Eivissa.

3.3.3. Combustibles gasosos

A les Illes Balears s'hi utilitzen com a combustibles gasosos els gasos liquats del petroli (propà i butà) i el gas natural canalitzat.

Gas natural canalitzat

Transport:

L'any 2009 entrà en servei el gasoducte submarí Dènia-Eivissa-Mallorca, que transporta el gas natural que es destina a les centrals d'Eivissa, Cas Tresorer i Son Reus, i també al consum domèstic, de serveis i industrial.

El gasoducte arriba a la zona de Cala Gració a Sant Antoni, des d'on un gasoducte terrestre transporta el gas fins a la capital de l'illa, tant per a la central elèctrica com per a la futura distribució urbana.

El traçat submarí connecta Sant Antoni amb la badia de Palma a la zona de Sant Joan de Déu. Un gasoducte terrestre fa el transport fins a les centrals de Cas Tresorer i Son Reus, i a les instal·lacions de connexió amb distribució als consumidors finals.

Es troba en fase avançada l'autorització per a la instal·lació del gasoducte de transport secundari des de Son Reus fins al municipi d'Andratx, el qual permetrà estendre la xarxa de distribució a altres zones i municipis.

Està també planificada la construcció de les subbranques Palma-Alcúdia i Palma-Manacor-Felanitx-Capdepera, així com el gasoducte submarí Capdepera-Menorca.

Distribució:

A Mallorca, la xarxa de distribució a partir del gas natural canalitzat comprèn quasi la totalitat del municipi de Palma i part dels de Marratxí, Calvià i Llucmajor. D'altra banda, també es troben en funcionament plantes de distribució de gas natural liquat (GNL) des de les quals s'alimenten xarxes de distribució en els municipis de Manacor, Sant Llorenç-Son Servera i Santa Margalida.

A Eivissa, tot i que estan autoritzades, no s'ha desenvolupat la xarxa de distribució dels nuclis de Sant Antoni i Eivissa, mentre que a Menorca tampoc hi ha xarxa de distribució, mentre s'espera l'arribada del gas canalitzat.

Gasos liquats del petroli

Repsol Gas disposa de dos centres d'emmagatzematge i distribució de GLP, un a l'illa de Mallorca (a Alcúdia), i l'altre a la d'Eivissa, on s'envasen les bombones domèstiques i industrials; les bombones arriben al mercat final des dels distints centres territorials de distribució. Els GLP destinats a Menorca es reben des de Barcelona per via marítima, tan envasats com dins cisternes.

A Mallorca i Eivissa també es fa una distribució comercial amb camions cisterna, que es carreguen als dos centres d'emmagatzematge, per a consumidors principalment dels sectors de l'hoteleria, industrial i domèstic.

Inca disposa d'una xarxa de distribució d'aire propanat. A Mallorca i Menorca hi ha plantes de GLP que abasteixen petites xarxes de diverses urbanitzacions.

3.3.4. Infraestructures elèctriques

El sistema elèctric balear està actualment dividit en dos subsistemes aïllats entre si:

- El subsistema Mallorca-Menorca, que aglutina quasi el 80 % de la demanda elèctrica i que està connectat, mitjançant un enllaç, amb la Península.
- El subsistema Eivissa-Formentera, que representa el 20 % restant de la demanda elèctrica i està caracteritzat per una grandària menor i, per tant, per una inestabilitat major.

Les infraestructures del sistema elèctric balear estan formades per les instal·lacions de generació d'electricitat (tant en règim ordinari com de règim especial), els enllaços elèctrics (Península-Mallorca, Mallorca-Menorca i Eivissa-Formentera), per les xarxes de transport i distribució i per la resta d'instal·lacions (estacions de transformació, reactàncies, centres de control, etc.).

Instal·lacions de generació al sistema elèctric balear: potència instal·lada

Les instal·lacions de producció d'electricitat, en funció de la seva potència i de la font d'energia que utilitzen, es poden classificar en produccions en règim ordinari i en règim especial.

Es considera en règim especial la producció d'energia elèctrica procedent d'instal·lacions amb potència instal·lada no superior a 50 MW que utilitzen fonts d'energia renovables (solar, eòlica, hidràulica i biomassa), residus i cogeneració.

Es considera en règim ordinari la que no compleix els requisits exigits per a ser considerada producció en règim especial. La producció en règim ordinari es du a terme principalment mitjançant les tecnologies tradicionals utilitzades a centrals tèrmiques de carbó, fuel, gas o nuclear, i també a les grans centrals hidràuliques.

El parc de generació en règim ordinari del sistema elèctric balear consta d'un total de 6 centrals: 3 a Mallorca i una a cada una de les altres tres illes, que sumen una capacitat de producció de 2.029 MW de potència neta. La tecnologia i els combustibles que utilitzen són:

Parc de generació en règim ordinari al sistema elèctric balear				
Central	**Tecnologia**	**Combustible**	**Potència neta MW**	**Per Illes MW**
Alcúdia (Murterar)	Turbina gas	Carbó	468	Mallorca: 1.492
	Turbina gas	Gasoil	65	
Palma (Son Reus)	Cicle combinat	Gas natural	394	
	Turbina gas	Gasoil	135	
Palma (Cas Tresorer)	Cicle combinat	Gas natural	429	
Port de Maó	Turbina gas	Gasoil	204	Menorca: 245
	Motor dièsel	Fuel	41	
Eivissa	Motor dièsel	Fuel – G. natural	141	Eivissa-Formentera: 292
	Turbina gas	Gasoil–G. natural	139	
Formentera	Turbina gas	Gasoil	12	
TOTAL potència neta instal·lada en règim ordinari al final de 2012				**2.029**

En funció del combustible, l'estructura de la potència instal·lada al sistema elèctric balear en règim ordinari presenta una combinació energètica dominada pel gas natural, amb 45'9 % de la capacitat de generació, seguit del gasoil i el carbó, amb uns percentatges del 24'5 i del 22'4, respectivament. El fuel ja nomes en representa el 7'2 %.

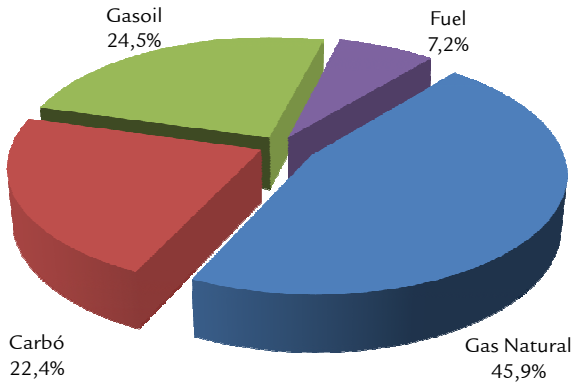


Figura 12: Potència instal·lada en règim ordinari al SEB per combustible.
Font: REE

L'important paper que ha passat a jugar el gas natural en la generació elèctrica és conseqüència lògica de la posada en funcionament del gasoducte l'any 2009, cosa que està provocant el desplaçament progressiu del gasoil i el fuel com a combustible per a la producció d'electricitat.

És important aclarir que el gràfic d'abans fa referència a potència instal·lada, no a cobertura de la demanda. **Com es comentarà més endavant, aquests percentatges de capacitat instal·lada (segons el combustible)** no es corresponen amb els d'energia produïda (utilitzant aquest combustible). Això es deu al fet que quan es fa l'assignació per centrals de quotes de generació d'energia per a cobrir la demanda prevista, el criteri econòmic hi intervé de forma decisiva, la qual cosa afavoreix la producció amb el combustible més barat, que és el carbó.

Pel que fa al règim especial, la potència neta instal·lada és de 170 MW, que suposa un 7 % del total de la potència del sistema elèctric balear, i que corresponen a: les dues plantes d'incineració de TIR-

ME (44 %), instal·lacions fotovoltaiques (46 %), instal·lacions de cogeneració (8 %) i instal·lacions eòliques (2 %).

La capacitat de generació eòlica es correspon majoritàriament al parc des Milà, a Maó, operatiu des de l'any 2004, i que aporta una potència de 3'2 MW. La resta de producció eòlica correspon a petites instal·lacions.

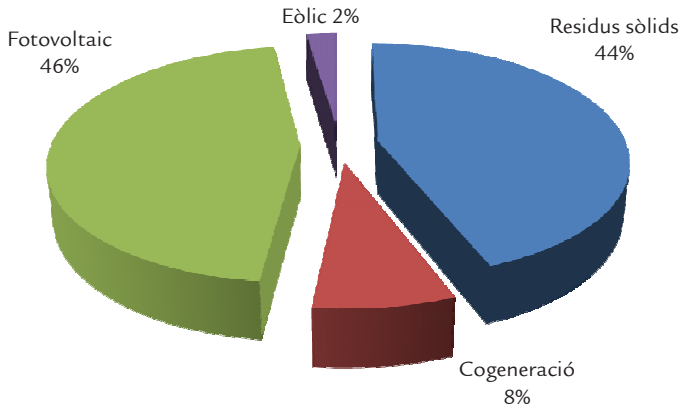


Figura 13: Distribució potència instal·lada en règim especial.
Font: REE

Els parcs fotovoltaics estan repartits per les quatres illes. Mallorca concentra la major part de la potència instal·lada (71'3 MW), seguida de Menorca (4'5 MW), Formentera (1'9 MW) i finalment Eivissa (0'7 MW). La taula següent mostra com l'any 2008, afavorit per la política de primes, es produeix un fort increment en la implantació d'energia fotovoltaica.

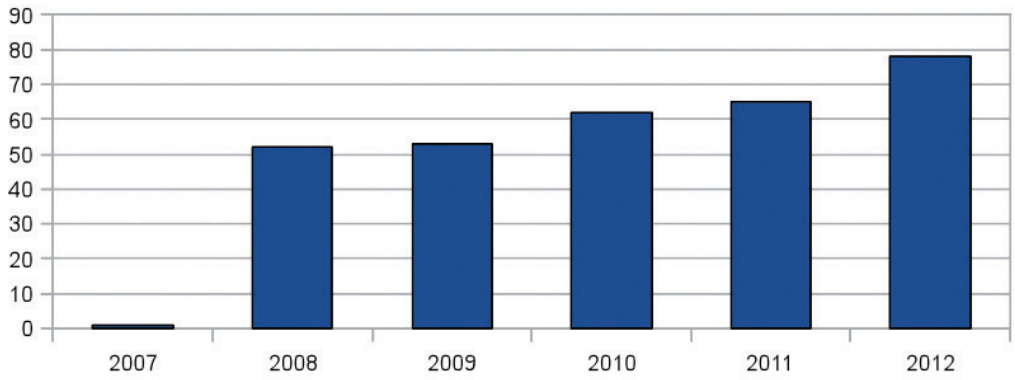


Fig. 14 Evolució de la potència fotovoltaica instal·lada al SEB.
Font: REE

Dels 78 MW d'energia fotovoltaica instal·lats, 7'8 corresponen a petites instal·lacions menors de 100 kW. Els altres 70'2 MW pertanyen a parcs de més de 100 Kw.

De les instal·lacions de producció elèctrica en règim especial de les Illes Balears, sols les eòliques i fotovoltaiques són de fonts d'energia renovables i totalitzen 82 MW de potència instal·lada.

Les energies renovables suposen actualment un 3'5 % de la potència total del sistema elèctric de les Illes Balears, però, si consideram l'energia elèctrica produïda per fonts renovables, aquest percentatge cau, sense arribar al 2 %.

El parc eòlic des Milà

L'any 2004 es va posar en funcionament el parc eòlic des Milà. Està constituït per quatre aerogeneradors amb torres de 50 m d'alçada i pales de 27,5 m (59 m de diàmetre). La potència unitària és de 800 kW i la del total del parc de 3'2 MW. Es calcula que la vida útil del parc serà de 20 anys, i que als 12 anys la inversió estarà amortitzada.

El parc del Milà, únic parc eòlic de les Illes Balears, produí l'any 2010 l'1'14 % de l'electricitat que es consumí a Menorca. Els primers anys de funcionament diversos problemes tècnics en minvaren la capacitat productiva. Un cop corregits, el seu funcionament és l'adequat per a una instal·lació d'aquestes característiques.

Després de transcórrer gairebé 10 anys des que va entrar en funcionament, es poden treure una sèrie de conclusions al voltant del parc des Milà:

- Existeixen models comercials d'aerogeneradors de fins a 4'5 MW. Això vol dir que un únic molí podria proporcionar més energia que els 4 actualment instal·lats. Seria major l'impacte en aquest cas?
- L'impacte visual del parc sembla estar plenament assumit per la societat menorquina. No hi ha actualment cap mobilització contrària al parc. El sector turístic tampoc no ho valora com un factor negatiu, sinó al contrari, com un element atractiu que reforça la imatge de Menorca com a "destinació verda".



El parc des Milà s'ha convertit en una icona de Menorca

En aquest punt s'ha d'assenyalar que l'alçada dels molins, decidida en fase de tramitació per tal de minimitzar l'impacte ambiental, és menor de la tècnicament idònia des del punt de vista de la productivitat, la qual cosa afecta la quantitat d'energia que es genera. Això no obstant, des del punt de vist ornitològic no queda clar l'avantatge d'haver limitat l'alçada de les torres, i s'apunta a la conclusió que fins i tot ha pogut ser perjudicial.

Enllaç Península – Mallorca

Des del mes d'agost de l'any 2012, un cop superat el període de proves, opera amb normalitat l'enllaç elèctric Península-Mallorca, que cobreix una part de la demanda elèctrica. Això significa que no tota l'electricitat que es consumeix a les Illes Balears es generada a les Illes.

La potència nominal de l'enllaç és de 400 MW, encara que en el seu règim normal de funcionament es programa a una potència màxima de 280 MW, sent el mínim tècnic d'operació de 40 MW.

L'enllaç suposa la interconnexió del sistema Mallorca-Menorca amb el peninsular, però no la seva

integració. Es pot dir que l'enllaç funciona com una central de resposta pràcticament immediata, però té unes limitacions tècniques de funcionament que no permetrien, per exemple, arrencar el sistema elèctric insular en cas de caiguda total, ja que no pot operar si no hi ha un mínim de potència operativa a la xarxa de Mallorca-Menorca.

La connexió elèctrica amb la Península, a més d'aportar potència, proporciona estabilitat al sistema elèctric. De fet, els primers mesos de funcionament ha tingut una resposta satisfactòria davant incidències elèctriques que han evitat pèrdues de mercat i, en dues ocasions, possibles caigudes totals de tensió en el sistema Mallorca-Menorca. Així mateix, l'aportació del cable ha estat decisiva a l'hora de retornar a la normalitat el sistema en situacions d'incidència i les desviacions de freqüència han estat inapreciables des de l'entrada en funcionament.

Pel que fa al cost del sistema elèctric, s'estima al voltant d'un 7 % l'estalvi econòmic anual que suposa l'enllaç peninsular, perquè disminueix la necessitat d'utilització dels grups de generació més cars.

Pel que fa a les emissions atmosfèriques, es calcula que, durant els tres primers mesos de funcionament, l'enllaç ha suposat un estalvi d'emissions de 77.000 tones de CO_2, ja que l'energia que subministra prové del sistema elèctric peninsular, on la ràtio de generació de CO_2 és menor que en el sistema insular, gràcies a la contribució de les energies renovables i de l'energia nuclear.

Per a ampliar informació de l'enllaç es pot consultar l'annex "Anàlisi dels requeriments de garantia de potència en funció de dos possibles escenaris d'interconnexió del sistema elèctric balear amb el sistema peninsular".

3.4. Cobertura de la demanda elèctrica

Les corbes de demanda diària

Les corbes de demanda són les gràfiques on es presenta l'evolució de la demanda elèctrica d'un sistema elèctric al llarg d'un dia. Són eines molt útils per a caracteritzar els patrons de consum en funció de l'època de l'any, i serveixen perquè l'operador del sistema faci les previsions de cobertura de la demanda diària per programar les quotes de producció dels distints grups de generació en funció de corba de demanda prevista.

En general, les corbes de demanda presenten un mínim de consum entre les 04.00 i les 05.00 h. A partir d'aquest punt la demanda augmenta fortament fins a arribar a un primer pic al voltant de les 12.00 h, a partir del qual la demanda cau lleugerament i es manté a nivells elevats. A mitjan horabaixa la demanda remunta amb força fins arribar al màxim diari entre les 21.00 i les 22.00 h. A partir d'aquí, la caiguda és ràpida i contínua fins a assolir el mínim diari.

Si observam i comparam les corbes característiques de demanda, tant d'hivern com d'estiu, del sistema balear i el peninsular, comprovarem que el nostre sistema elèctric té un patró propi, caracteritzat per tenir bastant aplanada la corba entre els dos pics de demanda. Per contra, les corbes peninsulars presenten un davallada significativa del consum en el període comprès entre les puntes de demanda.

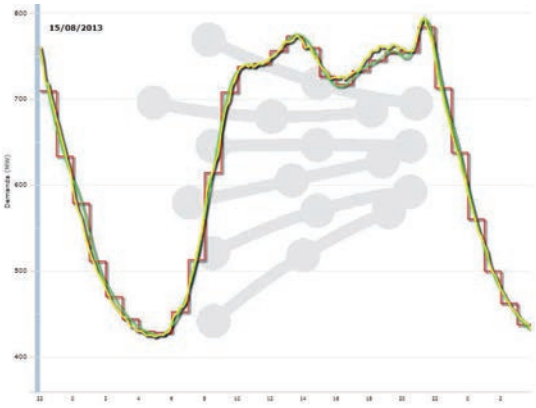


Fig. 15: Corba demanda diària característica d'estiu al SEB. Font: REE

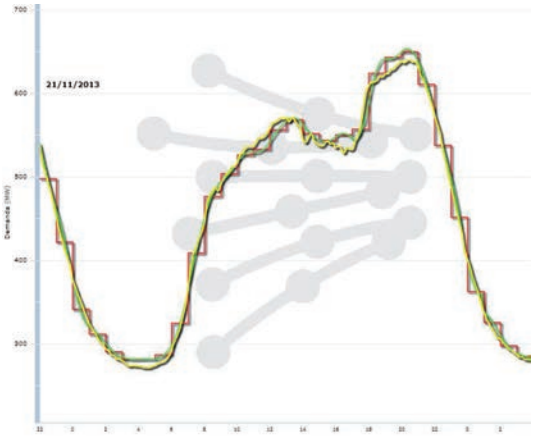


Fig. 16: Corba demanda diària característica d'hivern al SEB. Font: REE

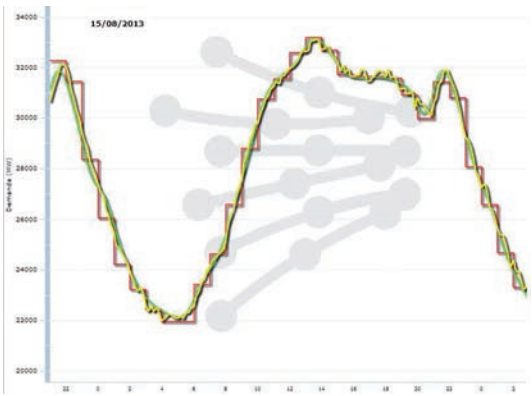


Fig. 17: Corba demanda diària característica d'estiu al sistema peninsular. Font: REE

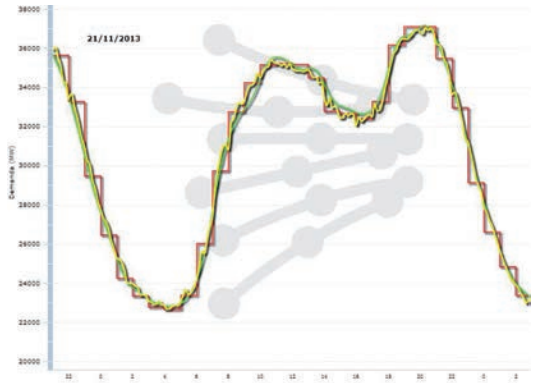


Fig. 18: Corba demanda diària característica d'hivern al sistema peninsular. Font: REE

Cobertura de la demanda elèctrica

Com ja s'ha apuntat anteriorment, la producció d'energia elèctrica es programa diàriament d'acord amb la corba de demanda prevista. Aquesta tasca correspon a l'operador del sistema, Red Eléctrica d'España (REE), que assigna quotes de producció a les centrals seguint un criteri econòmic corregit amb paràmetres de seguretat per tal de garantir l'estabilitat del sistema davant possibles incidències.

Com a conseqüència, el desglossament percentual de la cobertura de la demanda per tipus de combustible no coincideix amb el corresponent percentatge de la potència instal·lada. La gràfica següent mostra la participació de les distintes fonts energètiques en la cobertura de la demanda l'any 2012:

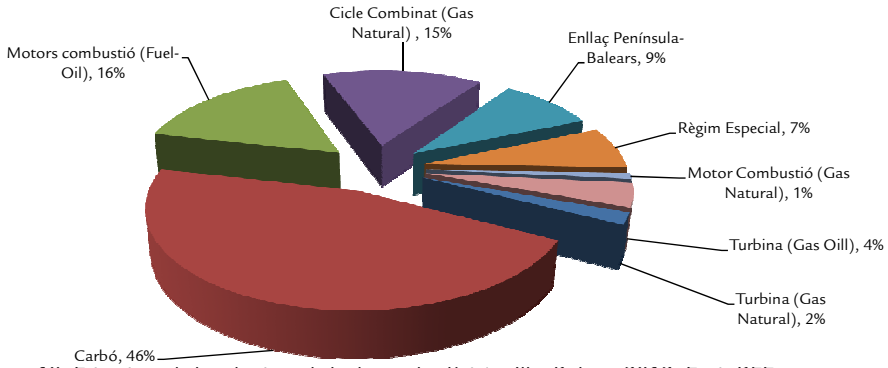


Figura 19: Estructura de la cobertura de la demanda elèctrica Illes Balears 2012. Font: REE

S'observa com el 46 % de l'energia elèctrica consumida a les Illes Balears prové del carbó, al qual, com que presenta el costos de producció més baixos, li correspon una major quota de producció.

L'electricitat produïda amb gas natural representa un 17 % de la cobertura de la demanda. La gràfica d'evolució dels darrers anys mostra l'avanç del gas davant el gasoil des de la posada en servei del gasoducte l'any 2009.

S'ha de destacar que el 9 % de cobertura de la demanda mitjançant l'enllaç és una dada incompleta ja que aquest enllaç no va estar plenament operatiu tot l'any: va estar en règim de proves fins a l'agost, quan va començar a funcionar amb normalitat. Si s'extrapola aquesta dada a la cobertura anual seria d'un 20 %.

El 46 % de la demanda està coberta pels grups de carbó de la central des Murterar, malgrat representar únicament un 21% de la potencia instal·lada, a causa del menor cost de producció respecte a les altres centrals.

Es preveu que l'enllaç amb la Península aporti el 20 % de la demanda.

La producció en règim especial va arribar l'any 2012 als 430 MWh i va cobrir el 7'5 % de la demanda total. Aquesta producció correspon majoritàriament a la central d'incineració de residus (63 %). Les instal·lacions fotovoltaiques n'aportaren el 29 %, les instal·lacions de cogeneració el 7 % i les eòliques el 2 %.

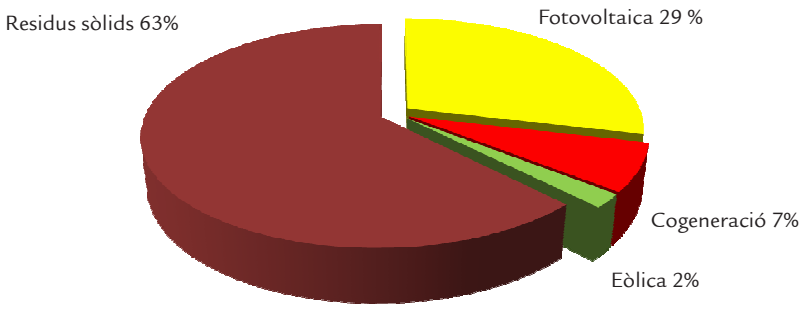


Figura 20: Producció d'electricitat en règim especial a les Illes Balears any 2010.
Font: Dades estadísitiques DGIE.

Sobre el total de la demanda elèctrica, l'aportació de les energies renovables al sistema balear no arriba al 2 %. En el conjunt peninsular la participació de l'energia eòlica i fotovoltaica és del 21 %. Si hi afegim la hidràulica, el conjunt de les renovables aporten el 28 %.

En comparació amb les altres comunitats autònomes, les Illes Balears es troben entre les que presenten una menor potència instal·lada en energia fotovoltaica i eòlica, tant en xifres absolutes com en xifres relatives, respecte a la superfície, com es pot apreciar a la gràfica següent:

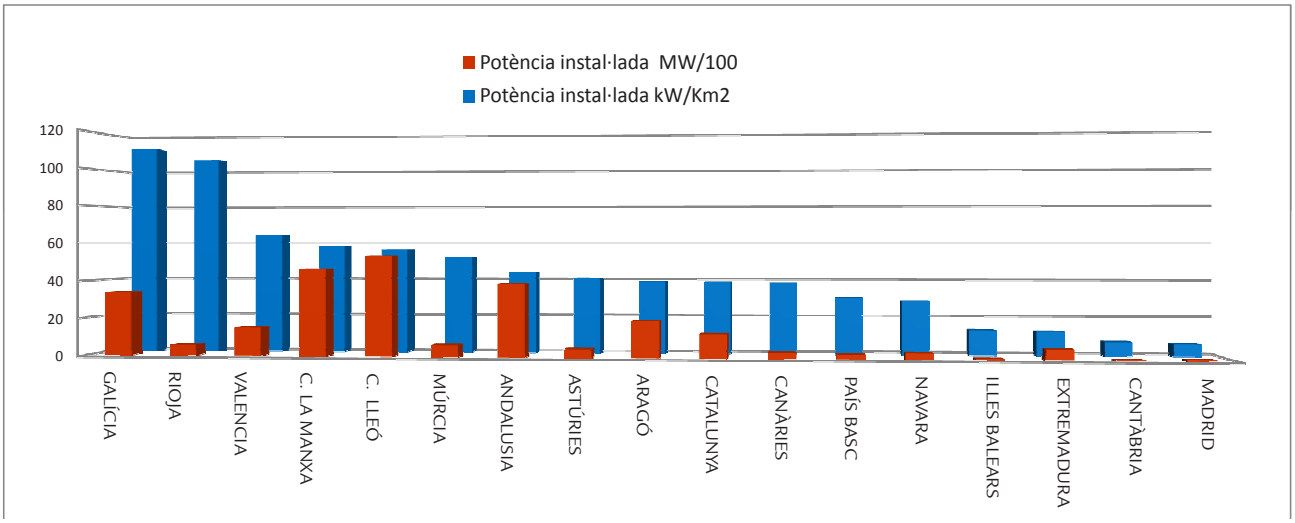


Fig. 21: Capacitat de generació d'electricitat amb energia eòlica i fotovoltaica instal·lada per CCAA 2011: Total i per km².

3.5. Evolució demanda elèctrica i previsió d'infraestructures

Com s'ha vist, les gràfiques de consum apunten cap a un creixement de la demanda energètica en general i de la demanda elèctrica en particular. Tot i la dificultat de preveure amb precisió quina serà l'evolució de la demanda elèctrica els propers anys, no es pot descartar que siguem a l'inici d'un nou període de creixement de la demanda davant el qual sorgeix la qüestió de la necessitat de preveure instal·lar més capacitat de producció a les Illes Balears.

Els requeriments de potència instal·lada per a garantir la qualitat i la continuïtat del subministrament d'energia elèctrica, estan determinats per l'índex de cobertura, que es defineix com el quocient entre la potència de generació disponible i la demanda màxima de potència prevista.

La determinació de quin és el valor adequat que ha d'assolir l'índex de cobertura d'un sistema elèctric és complexa, ja que hi participen diversos factors: criteris de seguretat, criteris de garantia, estructura de la potència instal·lada, factors econòmics, etc. La regulació actual fixa que el valor mitjà dels índexs de cobertura a les quatre illes ha de ser d'1'40. Això vol dir que la potència instal·lada ha de ser superior en un 40 % a la demanda màxima de potència perquè el sistema elèctric operi dins els paràmetres desitjats de seguretat i garantia davant possibles incidències.

A més de l'evolució de la demanda, l'altre factor clau a l'hora d'estimar l'índex de cobertura del sistema elèctric balear són les infraestructures elèctriques, en particular, els enllaços.

L'actual connexió submarina amb la Península, operativa des de l'estiu de l'any 2012, no suposa la integració del sistema balear amb el peninsular. Les limitacions tècniques, pròpies de la situació tecnològica en el moment del projecte, no permeten que es pugui operar per arrencar des de zero (apagada total) el sistema balear, com tampoc perquè es pugui sincronitzar la freqüència amb el sistema peninsular. S'ha d'esmentar també que la connexió peninsular no es pot operar a la seva màxima potència nominal, ja que en aquest cas l'excessiva dependència d'aquest subministrament contravendria els criteris de seguretat.

L'actual connexió no significa la integració del sistema balear amb el peninsular, entre altres coses perquè té una capacitat limitada, no permet que es pugui arrencar des de zero el sistema balear, ni transferir els excedents de producció a la Península en condicions normals d'operació.

Malgrat tot, les millores que ha suposat l'entrada en funcionament de l'enllaç Mallorca-Península per al sistema elèctric són moltes i de gran importància. De forma esquemàtica són:

- Aportació de potència per cobrir demanda.
- Element d'estabilitat i garantia davant incidències.
- Estalvi econòmic reduint la generació amb els grups més cars.
- Reducció d'emissions de CO_2 a l'atmosfera.
- Millora de la diversificació de la combinació energètica.

És per això que en els instruments de planificació que s'estan elaborant actualment es planteja la realització de nous enllaços encaminats a la integració plena del sistema balear amb el peninsular, per a la qual cosa caldria la interconnexió entre els dos subsistemes insulars i l'execució de nous enllaços amb la Península. De fet, una primera doble connexió entre Mallorca i Eivissa forma part de la planificació aprovada, i està previst que sigui operativa l'any 2014.

Amb relació a aquesta qüestió, la Direcció General d'Indústria i Energia ha elaborat un document d'anàlisi dels requeriments de garantia de potència en funció dels possibles escenaris d'interconnexió del sistema elèctric balear amb el peninsular.

Les conclusions indiquen que, amb l'actual demanda elèctrica, unes millores substancials en la interconnexió del sistema balear amb el peninsular possibilitarien una reducció de la potència instal·lada a les illes. Això no obstant, un increment de les puntes de demanda implicaria un increment dels requestis de potència. Com ja s'ha comentat, totes aquestes conclusions queden ben determinades en l'informe "Anàlisi dels requeriments de garantia de potència en funció de dos possibles escenaris d'interconnexió del sistema elèctric balear amb el sistema peninsular".

La futura integració del sistema balear amb el peninsular amb nous enllaços no significa que es descarti definitivament la necessitat d'instal·lar més potència al sistema balear.

Per evitar la necessitat d'instal·lar noves centrals o obrir nous grups de generació d'energia elèctrica, amb el conseqüent increment d'emissions i de dependència energètica, les estratègies passen per l'eficiència, l'estalvi i, sobretot, per apostar de forma clara i decidida per la generació d'energia elèctrica amb fonts renovables.

3.6. Cost del sistema elèctric balear i energies renovables

La insularitat és un factor que fa que el cost de la producció d'electricitat a les Illes Balears sigui major que al sistema peninsular. Això es deu al sobrecost del combustible i a la necessitat de disposar del que s'anomena garantia de potència.

Pensem que en un sistema gran, com el peninsular, la caiguda d'un centre de producció no causa, en general, grans impactes, ja que pot ser compensada pels altres centres actius, que cobreixen la demanda augmentant la seva producció (als sistemes insulars l'equivalència seria disposar de molts grups de petita potència). Per això el disseny de les xarxes de transport preveu un mallat redundant per alimentar les subestacions des de distints punts de producció. En conseqüència, no és necessari disposar de centrals de reserva per actuar en casos d'incidència i que constituirien la garantia de potència. Als petits sistemes insulars, en canvi, la caiguda d'una central pot ser un seriós incident si no es disposa d'aquesta garantia de potència, constituïda per grups de producció operatius (tècnicament s'anomenen acoblats) llestos per cobrir demanda amb rapidesa.

En el sistema elèctric balear cal mantenir operatius grups de producció que no són estrictament necessaris per cobrir la demanda, sinó que són necessaris per a la seguretat del subministrament. Disposar d'aquesta garantia de potència té un cost, el cost de la garantia del subministrament.

Al mercat peninsular, la fixació del preu de l'electricitat es fa diàriament en un procés de cassació entre el preus oferts pels productors i la demanda prevista pels comercialitzadors, mitjançant un sistema de subhasta en què l'operador del mercat adjudica la producció seguint el criteri de mèrit econòmic corregit per criteris de seguretat i d'operació del sistema. Als sistemes insulars el preu es fixa de forma diferent, afegint al preu del mercat peninsular (també anomenat pool) els termes per compensar el sobrecost del combustible i el de garantia de potència.

Com que el preu que els consumidors paguen per l'electricitat a les Illes Balears és el que es fixa al mercat peninsular, resulta que el sistema elèctric balear té un dèficit que, juntament amb el del sistema canari i els de Ceuta i Melilla, s'incorporava al cost del sistema elèctric nacional. Des de l'exercici 2012 es consigna als pressuposts generals de l'Estat.

L'any 2011, el preu mitjà de l'electricitat al mercat peninsular va ser de 51'54€/Mwh, mentre que aquí el cost de generació mitjà va ser de 141'45€/Mwh. Com a conseqüència, el sobrecost del sistema elèctric de les Illes Balears va ser de 503 M€

Com s'ha mencionat, el preu que reben els productors d'electricitat està definit per un procés en què preval l'oferta més econòmica. En un context de progressiva eliminació d'incentius o primes i de mercat de producció liberalitzat, la retribució a la producció d'electricitat amb energies renovables tendeix a fer-se al preu final de la subhasta, ja que les primes suposen un encariment del sistema elèctric. Ara bé, en el cas del sistemes insulars, la producció amb renovables significa un estalvi per al sistema ja que evita la producció en un sistema més car i, conseqüentment, la generació dels sobrecostos abans indicats.

En el sistema elèctric balear la producció d'electricitat amb energies renovables, a més d'evitar la necessitat de nous grups de generació, significa un estalvi econòmic en el sistema elèctric, i per això té sentit el manteniment d'un sistema de primes.

Els drets d'emissió del CO_2

Cremar combustibles fòssils és la major font d'emissions de gasos d'efecte hivernacle, els quals incrementen la capacitat de retenir l'energia de l'atmosfera i, per tant, afecten el clima. El concepte dels drets d'emissió apareix a conseqüència de la conscienciació creixent sobre la necessitat de controlar aquestes emissions i es formalitza en el Protocol de Kyoto.

Assignant un valor monetari al cost de contaminar l'aire, es crea un mercat de drets d'emissió per a la reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle. Les emissions esdevenen un cost intern associat a una activitat econòmica, ja que les instal·lacions afectades per aquest comerç han d'entregar una quantitat de drets d'emissió equivalent a les emissions reals produïdes. El fet que es creï un mercat, i no un impost a la contaminació, fa que el preu dels drets d'emissió estigui subjecte a la dinàmica d'aquest mercat i no tengui un cost fix.

A Espanya, la Llei 1/2005, de 9 de març, per la qual es regula el règim de comerç de drets d'emissió de gasos d'efecte hivernacle, i el Pla Nacional d'Assignació de Drets d'Emissions regulen aquest comerç. Durant els períodes d'assignació 2005-2007 i 2008-2012 les instal·lacions de combustió de generació elèctrica varen tenir assignats uns drets d'emissió gratuïts. Únicament en cas de produir

unes emissions superiors a les assignades, les empreses havien de recórrer al mercat per a la compra de nous drets d'emissions.

El Reial decret 1722/2012, de 28 de desembre, pel qual es desenvolupen aspectes relatius a l'assignació de drets d'emissió dins el marc de la Llei 1/2005, suposa el trasllat a la normativa espanyola de les disposicions de les institucions europees en aquesta matèria, per la qual cosa resulta un canvi fonamental en els drets d'emissió per a les instal·lacions de producció elèctrica, que, a partir de l'1 de gener de 2013, no tenen assignades quotes gratuïtes d'emissió.

Així doncs, dins aquest nou marc, les instal·lacions de generació d'electricitat amb combustibles fòssils (carbó, gasoil, fuel, gas natural...) han d'acudir al mercat de CO_2 per a adquirir drets d'emissió en consonància amb la quantitat total de CO_2 generada per aquesta activitat. A causa, possiblement, de l'actual situació de recessió econòmica i de l'adopció de mesures d'eficiència per a reduir emissions, els primers resultats de les subhastes han marcat un preu bastant inferior a les previsions de la UE (5 €/Tn davant els 20 €/Tn prevists).

A partir de l'1 de gener de 2013, les instal·lacions de producció elèctrica no tenen assignació de quotes d'emissió de CO_2 gratuïtes. Això significa que d'una forma o de l'altra, el preu de compra del drets d'emissió es repercutirà en el preu final de l'energia. Això incrementa la competitivitat de les energies renovables.

3.7. La tramitació de les instal·lacions d'energies renovables

La Comissió Europea va identificar la millora dels procediments d'autorització i de planificació de les instal·lacions d'energies renovables com a reptes per al creixement de l'energia renovable. Per això, des de les institucions europees, es requereix als estats membres que verifiquin que els processos d'autorització per a les energies renovables són transparents, proporcionats, coordinats i limitats en el temps, i que són simplificats pels projectes petits o descentralitzats.

Com s'ha indicat inicialment, uns dels objectius d'aquest document és identificar quins són els obstacles que es troben avui dia les energies renovables en el procés d'implantació. Per això val la pena fer una anàlisi del procés de tramitació de les instal·lacions de generació d'electricitat amb fonts renovables a fi de localitzar els principals entrebancs administratius.

En primer lloc, convé definir l'abast d'aquesta anàlisi ja que, en funció de la tipologia i potència de les instal·lacions, el marc normatiu pot variar sensiblement. Així doncs, es tracta d'analitzar els processos d'autorització i posada en servei de les instal·lacions de règim especial (és a dir, de potència inferior a 50 MW) que utilitzen fonts d'energia renovable.

Per a aconseguir l'autorització necessària per al funcionament d'una instal·lació de generació d'electricitat amb fonts renovables de menys de 50 MW de potència, el promotor ha d'aconseguir completar els tràmits referents als àmbits energètic, ambiental i urbanístic.

Tràmit energètic

És el necessari per a aconseguir l'autorització de posada en servei i inscripció en el règim especial de producció elèctrica.

El primer pas és l'obtenció del punt de connexió: per a l'obtenció de l'autorització de la instal·lació, prèviament, s'han d'obtenir el drets d'accés i connexió a la xarxa elèctrica, que ha d'atorgar el titular de la xarxa de distribució o de transport, segons s'escaigui, després de la sol·licitud prèvia del promotor. En funció de les característiques de la nova instal·lació, en especial de la potència, la documentació que s'haurà de presentar serà més o menys exhaustiva. L'empresa distribuïdora o de transport

haurà de notificar al promotor les condicions d'accés i connexió i només justificadament podrà negar l'accés a la xarxa. Posteriorment, promotor i empresa elèctrica signaran el contracte tipus que regula les relacions tècniques que s'estableixen i, un cop superades les proves pertinents, es connectarà a la xarxa la nova instal·lació.

En aquest procés de relació entre promotor i empresa elèctrica (de distribució o de transport) la DGIE és l'òrgan competent de l'Administració per a resoldre sobre les reclamacions que puguin sorgir.

La Direcció General d'Indústria i Energia ha de vetlar perquè la relació entre els promotors de les instal·lacions d'energies renovables i les empreses elèctriques es desenvolupi conforme a la reglamentació vigent.

La Direcció General d'Indústria i Energia atorgarà l'autorització administrativa prèvia, si la potència és superior a 100 kW, l'autorització de posada en servei, i inscriurà la instal·lació en el Règim Especial de Producció Elèctrica.

Tràmit urbanístic

Independentment dels tràmits anteriors, els projectes d'energies renovables han d'obtenir els corresponents permisos urbanístics amb caràcter previ a la instal·lació, i és en aquest punt on trobam la major dificultat per aclarir quins permisos i requisits són necessaris per a obtenir l'autorització final. S'ha de tenir en compte que majoritàriament es tracta de tràmits d'índole municipal. A les Illes Balears hi ha 67 ajuntaments. Això vol dir que parlam de 67 normatives diferents i de 67 formes d'interpretar-les. A continuació s'indiquen els aspectes que s'han de tenir en compte:

Sòl rústic

Els permisos per a les instal·lacions d'energies renovables en sòl urbà corresponen a l'ajuntament. En sòl rústic, en canvi, el promotor ha de triar entre obtenir una declaració d'interès general o bé d'utilitat pública. La declaració d'interès general es tramita davant el consell insular corresponent i la d'utilitat pública, davant la DGIE.

Els tràmits i terminis a seguir per a la declaració d'utilitat pública d'instal·lacions d'energies renovables estan definits en la Llei 13/2012 i preveuen l'exposició pública dels projectes i la sol·licitud d'informes a altres administracions, en particular, a l'ajuntament i al consell implicats.

Sòl urbà

L'obtenció de la llicència d'obres és en general un requisit per a poder dur a terme una instal·lació d'energies renovables en sòl urbà. L'atorgament de la llicència correspon a l'ajuntament afectat en els termes que estableixi la normativa municipal. És en aquest punt on trobam la varietat de normatives i d'interpretacions que dificulten conèixer de forma prèvia els requisits que s'exigiran a un promotor.

Llicència d'activitats

Un aspecte on es posa de manifest de forma especialment clara la diversitat de criteris que ens trobam en el tràmit urbanístic d'una instal·lació de generació d'electricitat amb fonts renovables, és en la llicència d'activitats. En aquest punt la varietat de les interpretacions de la normativa en funció de la potència de la instal·lació, de la ubicació i de l'activitat prèvia del promotor, fan impossible oferir un esquema clar de quines instal·lacions suposen una activitat innòcua, menor o major.

En qualsevol cas, l'exigència de llicència d'activitat suposa un increment en la despesa i en el temps

necessaris per al desenvolupament del projecte. El foment de les energies renovables passa per aclarir els tràmits i unificar els criteris dels distints ajuntaments.

Amb relació al tràmit urbanístic, es fa imprescindible unificar els criteris que apliquen els distints ajuntaments a l'hora d'autoritzar les instal·lacions d'energies renovables.

És necessari que entre els promotors (particulars i sector dels instal·ladors) i les administracions s'estableixin vies de diàleg per identificar els entrebancs administratius i les diferències de criteris, i per aconseguir simplificar els tràmits administratius i unificar els criteris.

Tràmit ambiental

A més de la viabilitat urbanística, l'execució d'un projecte d'energies renovables requereix la superació del tràmit ambiental.

La Llei 11/2006, de 14 de setembre, d'avaluacions d'impacte ambiental i avaluacions ambientals estratègiques a les Illes Balears, té per objecte regular els procediments d'avaluació de l'impacte ambiental dels projectes que hagin de ser elaborats o autoritzats per les administracions públiques de les Illes Balears.

Actualment, amb les modificacions a la Llei d'impacte ambiental introduïdes mitjançant la Llei 13/2012, la qüestió de l'afectació al procés d'avaluació d'impacte ambiental de les instal·lacions eòliques i fotovoltaiques queda com s'indica a continuació:

Instal·lacions eòliques

- Afectades: totes les de 100 kW o superiors.
- No afectades: les menors de 100 kW.

Un estudi dels models comercials ens permet determinar que, de mitjana, l'alçada de la torre dels aerogeneradors de 100 kW de potència és d'uns 30 m i el diàmetre del rotor d'uns 20 m.

Cal fer una reflexió sobre la conveniència de dispensar del tràmit ambiental instal·lacions de fins a 2MW quan s'ubiquen a zones no protegides.

En aquest sentit val la pena comparar la normativa autonòmica amb la normativa marc ministerial:

Instal·lacions eòliques que s'han de sotmetre a estudi d'impacte ambiental	
Normativa CAIB	Normativa Ministeri
Les de potència superior a 100kW	Parcs amb 50 o més aereogeneradors, o els que estiguin a menys de 2 Km, d'un altre parc

Instal·lacions fotovoltaiques

Estan sotmeses a tràmit ambiental les instal·lacions fotovoltaiques:

- en sòl rústic, si són majors de 100 kW i no estan sobre coberta
- en sòl protegit, si són majors de 10 kW

I, per tant, no estan sotmeses a tràmit ambiental les instal·lacions fotovoltaiques:

- en sòl urbà
- menors de 10 kW
- menors de 100 kW, en sòl rústic no protegit
- sobre coberta, llevat que estigui en sòl rústic protegit



Instal·lació de 90 kW a l'EDAR de sa Ràpita, 1.800 m².. Foto IDEIB.



Instal·lació de 630 kW a Santa Margalida (dues quarterades).. Foto IDEIB.

Una instal·lació fotovoltaica de 500 kW suposa una ocupació territorial menor de 10.000 m². En l'àmbit d'una explotació agrària o ramadera, un parc d'aquestes característiques ubicat en terrenys poc productius pot suposar un complement molt interessant per l'activitat tradicional.

Cal fer una reflexió sobre la conveniència de dispensar del tràmit ambiental instal·lacions de fins a 500 kW quan s'ubiquen a zones no protegides.

Els plans territorials insulars

En l'article 10 de la Llei d'impacte ambiental s'especifica que també s'han de sotmetre al procés d'impacte ambiental:

- Els projectes no inclosos en els annexos I i II quan així ho estableixi una disposició legal o reglamentària o un instrument d'ordenació territorial o mediambiental aprovat adequadament per l'administració corresponent.

Aquesta determinació crea un certa incertesa sobre l'eficàcia de les modificacions introduïdes en la Llei d'impacte ambiental mitjançant la Llei 13/2012, de mesures urgents, ja que, per exemple, les determinacions del Pla Territorial de Menorca són contradictòries amb aquestes modificacions.

Un informe evacuat pels serveis jurídics de la DGIE al respecte conclou que el que estableix la Llei 13/2012 ha de prevaler sobre els plans territorials. Malgrat això, seria molt convenient no haver d'entrar en interpretacions i que hi hagués concordança entre els diferents instruments legals sobre aquesta qüestió.

És necessari que hi hagi coherència entre les determinacions dels plans insulars i les previsions de la Llei d'impacte ambiental respecte als projectes d'energies renovables que han de ser objecte d'avaluació d'impacte ambiental.

El problema de la falta de planificació

Els darrers anys han estat nombrosos els projectes d'implantació de parcs eòlics a les Illes Balears que no han prosperat per no poder superar el tràmit ambiental. Un dels arguments que han justificat la negació del permís ambiental és la falta de planificació territorial específica per a les instal·lacions eòliques.

> És necessària la modificació del Pla Director Sectorial Energètic en relació a les energies renovables per definir les zones del territori balear que es considerin aptes per al desenvolupament de l'energia eòlica i la fotovoltaica.

4. PRODUCCIÓ ENERGIA ELÈCTRICA AMB FONTS RENOVABLES

4.1. Tecnologies

Les energies renovables són un sector industrial en plena evolució en què els esforços en investigació i desenvolupament van definint quines solucions es poden convertir en alternatives viables en el mercat liberalitzat de la producció elèctrica, dominat per l'ús de combustibles fòssils.

S'ha duit a terme una anàlisi de la situació actual de les distintes tecnologies de producció d'energia elèctrica amb fonts renovables, amb l'objectiu de determinar quines es poden considerar com a **tecnologies madures**, és a dir, amb quines tecnologies es poden fer instal·lacions de generació d'electricitat que siguin rendibles operant a preu de mercat, al marge d'ajudes o primes a la producció.

Les tecnologies que s'han estudiat més a fons són la fotovoltaica, la termosolar, la eòlica, la undimotriu i la biomassa.

4.1.1. Tecnologia fotovoltaica

L'energia solar fotovoltaica és una conversió directa de la llum solar en electricitat mitjançant un dispositiu elèctric semiconductor denominat cèl·lula fotovoltaica. Quan la llum del Sol incideix sobre la cèl·lula fotovoltaica proporciona energia als electrons del semiconductor, que guanyen energia i poden sortir a l'exterior del material semiconductor i generar un corrent elèctric. És l'anomenat efecte fotoelèctric.

Una instal·lació fotovoltaica està constituïda pels mòduls fotovoltaics amb l'estructura de suport, l'inversor (que transforma el corrent continu en altern), les proteccions i el comptador.

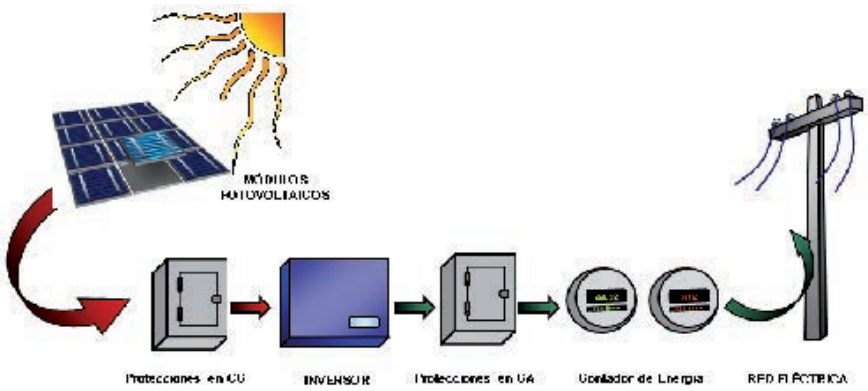


Fig. 22. Components d'una instal·lació fotovoltaica.

Generalment les cèl·lules fotovoltaiques són de *silici cristal·lí*. S'estima que gairebé el 90 % de la producció de panells és d'aquest material, i segons la tecnologia de fabricació es distingeix entre:

- Panells de silici monocristal·lí: estan fabricats a partir de lingots purs de silici perfectament cristal·litzat. En laboratori s'han assolit rendiments màxims superiors al 24 %. En els models comercials actuals el rendiment sol ser del 16 %.
- Panells de silici policristal·lí: s'obté amb un procés de cristal·lització diferent en què el material queda estructurat desordenadament en forma de petits vidres de silici monocristal·lí. El seu rendiment és inferior, arriba en laboratori quasi al 20 % i en mòduls comercials al 14 %.

Les característiques físiques del silici cristal·litzat fan que els panells tenguin una gruixa considerable. Per això existeixen els denominats *panells de capa fina* en què el material semiconductor s'aplica en

forma polvoritzada per reduir els costos de fabricació (a costa de baixar el rendiment respecte a la tecnologia cristal·lina). Els panells de capa fina poden ser de silici amorf (amb rendiments entre el 8 i el 13 %) o d'altres materials semiconductors, com el tel·luri de cadmi, amb què s'obtenen millors rendiments.

També existeixen tècniques que combinen dos o tres materials semiconductors amb l'objectiu d'aprofitar millor l'espectre de la radiació solar incident, per augmentar-ne així l'eficiència. Són les anomenades *cèl·lules multijunció o tàndem*. Solen funcionar amb sistemes de concentració de la llum. Amb aquestes tecnologies s'han assolit rendiments superiors al 40 % en laboratori.

Capa fina					Silici cristal·lí		Multijunció
a-Si	CdTe	CI(G)S	A-Si/mSi	Tintes	Mono	Poli	Concentració
4-8%	10-11 %	7-12 %	7-9 %	2-4 %	16-22 %	14-18 %	30-38 %

Fig. 23. Eficiència comercial de les tecnologies fotovoltaiques. Font EPIA 2010.

És palès que la tecnologia de fabricació de cèl·lules fotovoltaiques segueix en desenvolupament. A la següent gràfica del National Renewable Energy Laboratory, es pot observar l'evolució els darrers anys del rendiment, al laboratori, de les distintes tecnologies. Podem observar com, a més de les anteriorment esmentades, hi ha un conjunt de tecnologies emergents que milloren els rendiments a un ritme esperançador.

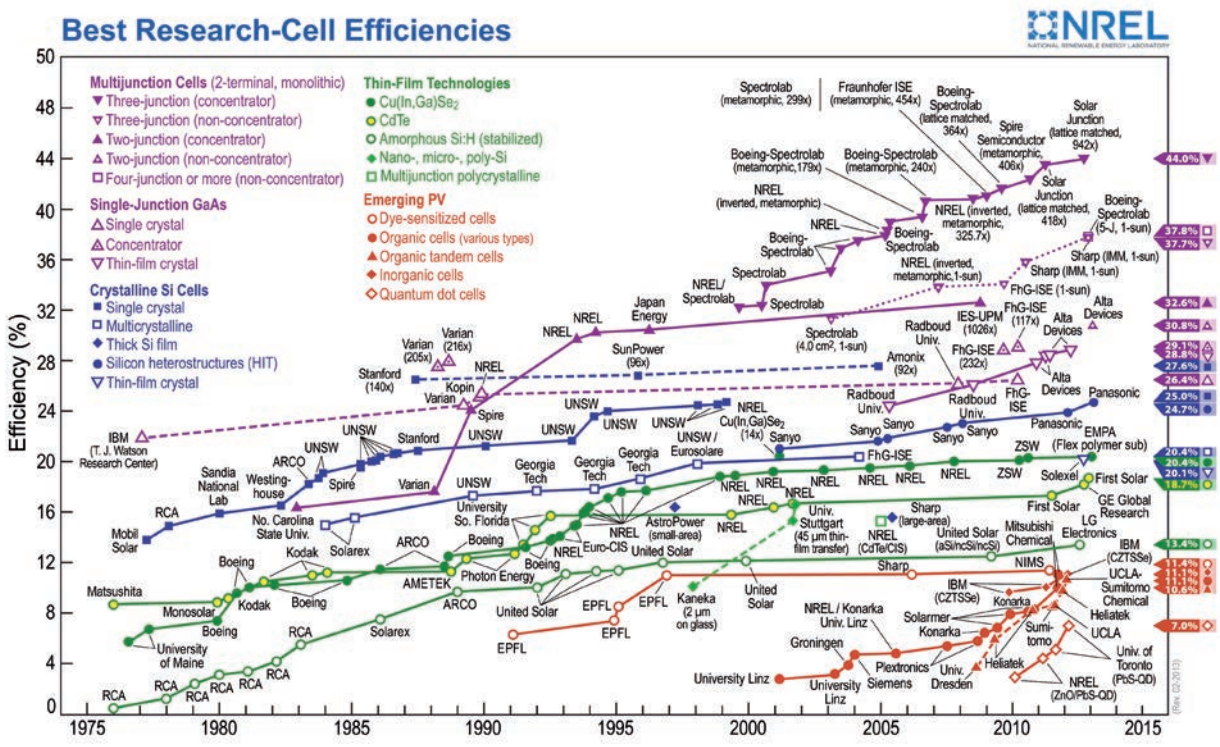


Fig. 24. Evolució de l'eficiència dels models experimentals de les tecnologies fotovoltaiques. Font: NREL

Encara que l'energia fotovoltaica és una tecnologia madura, hi ha un important marge de millora en el rendiment de les instal·lacions.

Actualment el rendiment dels models comercials comuns de silici és del 16%, mentre que hi ha tecnologies experimentals amb rendiments que superen el 40 %.

Pel que fa al preu del mòduls fotovoltaics, l'evolució dels darrers anys està marcada per una clara disminució derivada del creixement de la capacitat de fabricació i de la I+D+I. A la gràfica següent del NREL es mostra l'evolució de la mitjana global del preu de venda de mòduls fotovoltaics per a totes les tecnologies fotovoltaiques.

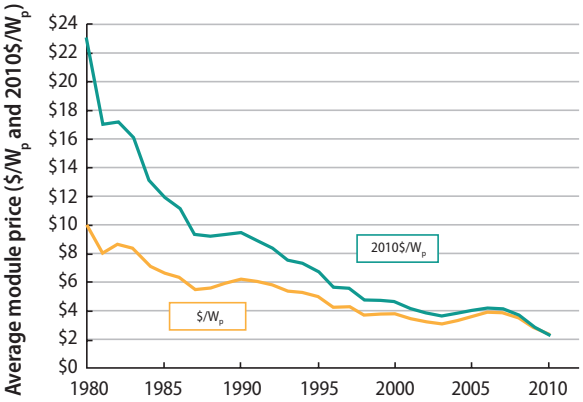


Fig. 25. Evolució del preu mitjà dels mòduls fotovoltaics de totes les tecnologies. Font: NREL, 2010 Solar Technologies Markert Report.

I, el que és més important, les projeccions per als propers anys de distints organismes i associacions relacionades amb la tecnologia fotovoltaica confirmen la tendència a la baixa. En un estudi recent, l'Associació Europea de la Indústria Fotovoltaica (EPIA) publicà les seves previsions, que apunten a una disminució de preus en tots els sectors de mercat.

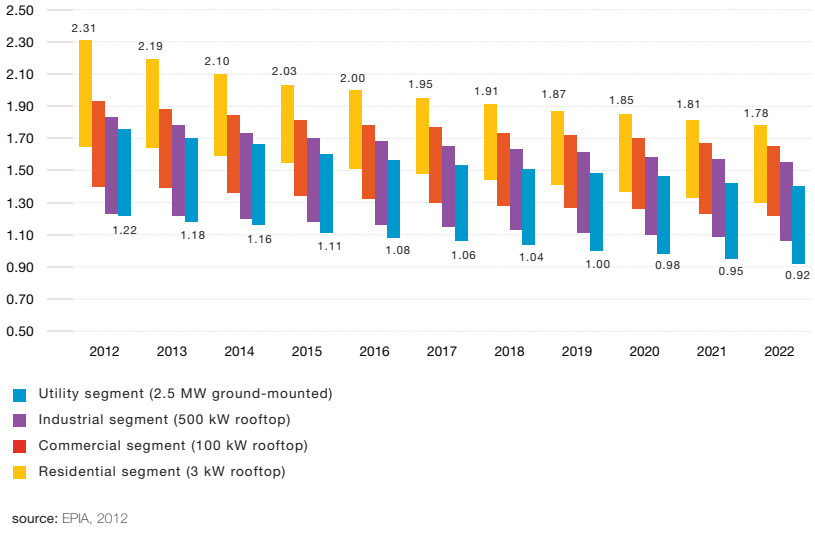


Fig. 26. Evolució prevista dels preus de les instal·lacions fotovoltaiques. Font EPIA.

Al sector residencial, la previsió és que els preus caiguin dels 2'31 €/W de l'any 2012 fins a l'1'30 €/W el 2022. Pel que fa al preu per a grans instal·lacions sobre el terreny, la previsió de l'EPIA és que els preus baixin fins a 0'92 €/W l'any 2022.

S'ha d'assenyalar aquí que, en el sector instal·lador de les Illes Balears, les expectatives encara són més optimistes i es parla ja de preus de l'ordre del 0'5 €/W per a grans instal·lacions sobre el terreny.

Per a grans instal·lacions, el preu dels mòduls fotovoltaics ha baixat de l'ordre de 14 vegades els darrers 25 anys i totes les previsions apunten que continuarà davallant els propers anys.

4.1.2. Tecnologia eòlica

La tecnologia de l'aprofitament de l'energia del vent per a la producció d'energia elèctrica es remunta al final del segle XIX. No obstant això, a causa de la dificultat inherent al recurs eòlic (variabilitat, poc predictible i baixa densitat energètica) així com a la dificultat del procés d'optimització de les màquines eòliques, el desenvolupament de l'energia eòlica va ser molt limitat. Arran de la crisi energètica de 1973 es produí un impuls en la investigació i al final de la dècada dels setanta varen aparèixer els primers aerogeneradors comercials.

D'aquestes primeres màquines als aerogeneradors que s'estan instal·lant actualment hi ha hagut un notable desenvolupament. Es pot afirmar que la tecnologia eòlica és una tecnologia madura, que aporta quotes importants tant del mix energètic espanyol com del de molts d'altres països europeus. Avui es troben al mercat aerogeneradors de gran potència de més de quinze fabricants diferents. Pel que fa a aerogeneradors de petita potència, el mercat actual ofereix encara moltes més possibilitats (s'han detectat més de 60 fabricants a tot el món).

Podem dividir la tecnologia eòlica en tres grans grups: la terrestre, la terrestre de petita potència i la marina.

4.1.3. Eòlica terrestre

Aproximadament el 2 % de l'energia que arriba del Sol es transforma en energia cinètica dels vents atmosfèrics. El 35 % d'aquesta energia es dissipa en la capa atmosfèrica només a un quilòmetre per sobre del terra. De la resta, s'estima que per la seva aleatorietat i dispersió només podria ser utilitzada una tretzena part, quantitat suficient per abastir 10 vegades el consum actual d'energia primària mundial. D'aquí ve el seu enorme potencial i interès.

Avui dia, la forma habitual d'aprofitar el vent és a través de l'ús d'aerogeneradors d'eix horitzontal consistents bàsicament en un rotor, normalment de tres pales, que capta l'energia del vent i la transforma en energia mecànica de rotació. El moviment rotacional es transmet a través d'un eix i diverses etapes multiplicadores a un generador per a la producció d'energia elèctrica. Els elements esmentats se situen sobre una naveta o bastidor suportat, al seu torn, per una torre.

L'evolució tecnològica dels darrers anys ha vingut marcada pel desenvolupament d'aerogeneradors amb potències cada vegada majors i, en conseqüència, de major diàmetre de rotor i major alçada de la torre, dissenyats per aprofitar el major potencial eòlic a més altura. En els darrers 20 anys l'increment de la mida de les turbines comercials s'ha duplicat. El límit tecnològic actual, en les solucions comercials, ho defineixen els aerogeneradors de 4'5 MW amb torres de 120 m.

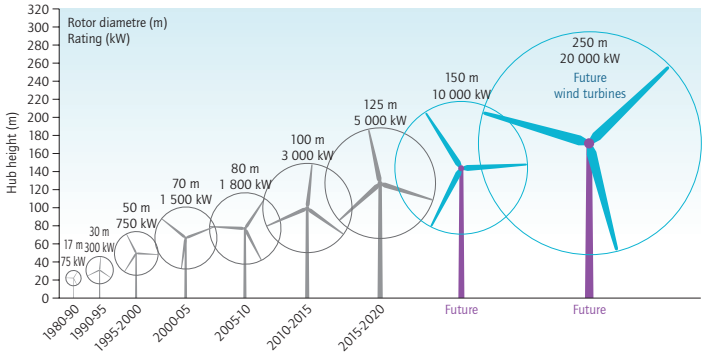


Fig. 27. Evolució potència dels models comercials d'aerogeneradors.

Els parcs eòlics estan formats per una sèrie d'aerogeneradors que se solen disposar en fileres perpendiculars a la direcció del vent predominant, separats entre si unes tres vegades el diàmetre del rotor. Amb aquesta separació s'intenta evitar que les turbulències provocades en el vent per cada màquina afectin la resta d'aerogeneradors. Per la mateixa raó, la separació entre files paral·leles d'aerogenera-

dors sol ser superior a set vegades el diàmetre del rotor.

L'energia elèctrica produïda per cada un dels generadors, normalment a mitja tensió, és transportada per via subterrània a una estació transformadora que eleva la seva tensió i, posteriorment, a través d'una línia d'evacuació, s'injecta a la xarxa de distribució o de transport en el punt de connexió atorgat.
El disseny del parcs eòlics és determinant per als costos de la instal·lació i per a l'acceptació social, especialment en el cas de parcs amb important quantitat de molins i de grans dimensions. L'elecció del model d'aerogenerador i la distribució de les torres afecta la producció d'energia, però també l'impacte visual i la contaminació acústica.

Com és lògic, les ubicacions idònies dels parcs eòlics des del punt de vista de la generació és corresponen amb zones elevades on les velocitats mitjanes del vent són majors. Així mateix, com s'ha dit, la major alçada de les torres afavoreix una major captació del recurs. Conseqüentment, els aerogeneradors seran sempre elements clarament visibles que passen a formar part del paisatge local. Juntament amb l'impacte visual, l'impacte acústic i l'impacte sobre el medi natural són els factors que afecten de forma negativa el desenvolupament de l'energia eòlica, ja que poden provocar rebuig social. Pel que fa a aquesta qüestió, convé aclarir algunes qüestions:

Contaminació acústica

Els aerogeneradors actuals no són sorollosos. L'evolució de la tecnologia eòlica ha fet gairebé imperceptible el soroll mecànic dels aerogeneradors. El principal soroll es el lleuger brunzit de les pales (soroll aerodinàmic). A més, unes estrictes directrius determinen el nivell permès de soroll, fins al punt que és possible situar-se sota una turbina i mantenir una conversa sense haver d'aixecar la veu.

El nivell de renou d'un aerogenerador a 400 metres és de 37dBA (entre el d'un microones i el d'una nevera). A aquesta distància la remor de l'aerogenerador en funcionament no es pot discernir de l'entorn.

En qualsevol ambient, per més tranquil que sembli, existeix un soroll de fons, o de baixa freqüència, que prové de fonts ben diverses: maquinària, mitjans de transport o elements de la natura, com el mar, el vent o els trons. S'ha dit que els rotors produeixen soroll de baixa freqüència incrementant el soroll de fons; no obstant això, en diverses mesures preses al Regne Unit, Dinamarca, Alemanya i els Estats Units durant la passada dècada, s'ha demostrat que els nivells de baixa freqüència i la vibració emesa pels aerogeneradors posats contra el vent se situen per sota del nivell de percepció.

Impacte ambiental

És evident que els parcs eòlics tenen potencialment un impacte en l'avifauna, però és un impacte baix en comparació amb altres activitats humanes (xocs en edificis de façana de vidre, avions, etc.) i en comparació amb altes instal·lacions de producció d'electricitat. Un estudi de la mortalitat de les aus per aerogeneradors indica que als parcs eòlics la mitjana de mortalitat és de 0'269 exemplars per Gwh, mentre que a les centrals tèrmiques aquest índex és 17 vegades major (font http://www.ecologiablog.com).

D'altra banda, els parcs eòlics són ben rebuts pels agricultors i ramaders perquè, a més de donar rendibilitat econòmica a les seves terres, aquestes poden continuar sent utilitzades per cultivar o criar ramats. Els aerogeneradors no molesten els xots, les vaques ni els cavalls. També s'ha d'assenyalar que les instal·lacions eòliques són reversibles, ja que són fàcilment desmuntables i els seus components i materials (acer i fibra de vidre) es poden reciclar.



Energia eòlica: turisme i sostenibilitat

Després de dues dècades de desenvolupament de parcs eòlics a Espanya, res no indica una afectació negativa del turisme. El cas del parc des Milà és l'exemple més proper. De fet, els aerogeneradors donen una sensació de naturalesa pura i neta pel fet que es genera electricitat sense emissions. Aquesta imatge fa que en molts llocs els aerogeneradors millorin la imatge de la destinació turística.

D'altra banda, s'ha de destacar l'existència de diferents iniciatives, generalment en l'àmbit cooperativista, que impulsen la producció d'energia renovable a partir de petits projectes de producció, més que de grans centrals productores, per tal d'adaptar la producció al territori i a les seves possibilitats, dins el marc del desenvolupament econòmic sostenible i vinculat a l'entorn. Aquesta idea es concreta en l'impuls de petits parcs eòlics de no més de 3 molins de potència mitjana.

Acceptació social de l'energia eòlica

L'any 2010, l'Institut Català de l'Energia, per tal d'analitzar la qüestió de l'acceptació social de l'energia eòlica, va encarregar l'*Enquesta sobre l'acceptació social dels parcs eòlics de Catalunya*, adreçada a persones residents a municipis de Catalunya que tenen parcs eòlics en servei, en construcció o autoritzats. Entre les conclusions de l'enquesta cal destacar que:

Un 82 % de les persones consultades valoren bé o molt bé el desenvolupament de l'energia eòlica a Catalunya i es posicionen a favor d'aquesta energia.

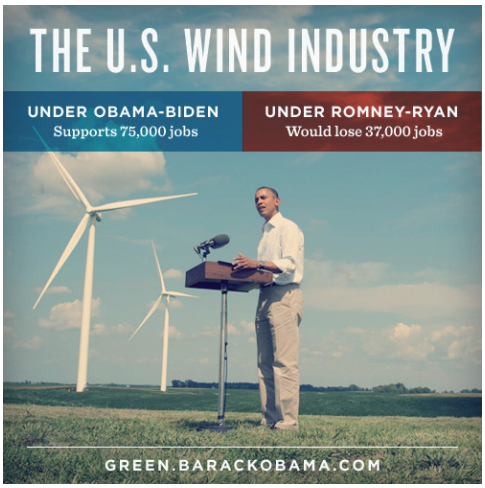
Consens general quant a considerar l'energia eòlica com una energia de futur. Un 21 % dels consultats no percep cap problema relacionat amb l'energia eòlica.

Els principals beneficis de l'energia eòlica deriven de tractar-se d'una energia neta i renovable, i el principal impacte negatiu és el paisatgístic.

El posicionament contrari al parc eòlic disminueix a mesura que avança la construcció del parc. Mentre tres de cada deu residents a municipis amb parcs eòlics en fase de projecte es mostren contraris a aquesta instal·lació, només ho fan l'11 % en els municipis amb parcs en servei.

A Menorca, una enquesta feta recentment per un mitjà de comunicació parla d'un posicionament favorable a l'energia eòlica del 85%.

En consonància amb les enquesta, és molt significatiu observar com al cine, a la publicitat i al món de la comunicació en general, s'utilitzen cada vegada amb més freqüència imatges d'aerogeneradors per transmetre sensacions de sostenibilitat, eficiència i respecte pel medi ambient.





4.1.4. Eòlica marina

Els avantatges de la construcció de parcs eòlics al mar són principalment:

- El recurs eòlic que hi ha al mar és superior que en les costes properes.
- Menor impacte visual i acústic, la qual cosa permet un major aprofitament del recurs eòlic existent, amb màquines més grans i la utilització de geometries de pala més eficaces.

Tanmateix, aquestes instal·lacions marines també tenen **importants desavantatges** respecte a les terrestres, que estan limitant el seu desenvolupament:

- Inexistència d'infraestructures elèctriques.
- Condicions ambientals més severes.
- Majors ràtios d'inversió i despeses d'explotació a causa de la necessitat de tecnologies específiques per a la construcció i fonamentació, transport i muntatge en alta mar, estesa de xarxes elèctriques submarines i tasques d'operació i manteniment.

La potència unitària dels aerogeneradors al mar és superior a la de les turbines a terra. Si bé no hi ha en l'actualitat cap instal·lació eòlica al litoral espanyol, és probable que els primers aerogeneradors localitzats al nostre litoral durant aquesta dècada superin els 4 MW i permetin aprofitar millor els emplaçaments.

La profunditat mitjana dels parcs eòlics marins existents al món en acabar el 2010 (pràcticament tots en els mars del Nord d'Europa) és inferior als 20 m. Amb caràcter excepcional, existeix un parc comercial puntual que supera lleugerament la profunditat de 50 m, que pot considerar-se el límit batimètric per a la tecnologia actual.

Possiblement, el major desafiament de les instal·lacions mar endins segueix sent reduir els costos de les fonamentacions, de les quals hi ha diferents variants: monopilotatge, trípode, de gravetat i flotant. Les de monopilotatge són les més utilitzades per a aigües de profunditat mitjana (fins a 25 metres), les de gravetat per a profunditats petites (de menys de 5 metres) i les de trípode per a majors profunditats (fins a 50 metres). Per la seva banda, la viabilitat comercial de les plataformes flotants per a la implantació d'aerogeneradors en aigües profundes és encara una incògnita, si bé hi ha alguna instal·lació experimental que ha demostrat la seva viabilitat tècnica.

4.1.5. Minieòlica terrestre

S'entén per tecnologia minieòlica la corresponent a aerogeneradors considerats de baixa potencia (fins a 100 kW de potència unitària) i a torres fins a 30 metres dissenyats per capturar l'energia a cotes baixes amb velocitats de vent moderades.

Els parcs eòlics de gran potència són fonamentals per augmentar la contribució de l'energia d'origen renovable en el sistema elèctric nacional. Tanmateix, encara no s'ha aprofitat a Espanya la capacitat de la tecnologia eòlica per aportar energia renovable de forma distribuïda, a través de la seva integració en entorns urbans, semiurbans, industrials i agrícoles, especialment associada a punts de consum de la xarxa de distribució.

Les instal·lacions eòliques de petita potència presenten unes característiques pròpies que les doten d'**avantatges addicionals respecte la gran eòlica**, com ara un potencial major d'eficiència global per les pèrdues evitades a les xarxes de transport i distribució, i que permeten la integració de generació renovable sense necessitat de crear noves infraestructures elèctriques. A més, poden fomentar la implicació ciutadana en la millora de l'eficiència energètica, l'autoabastament energètic i la lluita contra el canvi climàtic. A continuació se citen les més significatives:

- Generació d'energia pròxima als punts de consum.
- Versatilitat d'aplicacions i ubicacions, lligat a l'autoconsum, amb possibilitat d'integració en sistemes híbrids.

- Accessibilitat tecnològica a l'usuari final, facilitat de transport d'equipaments i muntatge.
- Funcionament amb vents moderats, sense necessitar complexos estudis de viabilitat.
- Aprofitament de petits emplaçaments o de terrenys amb orografies complexes.
- Subministrament d'electricitat en llocs aïllats i allunyats de la xarxa elèctrica.
- Optimització de l'aprofitament de les infraestructures elèctriques de distribució existents.
- Baix cost d'operació i manteniment i elevada fiabilitat.
- Reduït impacte ambiental, per menor grandària i impacte visual, i per la seva integració en entorns amb activitat humana.

Tècnicament, aquestes aeroturbines tenen una estructura similar a les grans, però el disseny és molt més simple (sistemes d'orientació passius, generadors elèctrics robusts de baix manteniment, absència de multiplicadors...). La senzillesa del seu funcionament fa que, en general, aquestes petites instal·lacions puguin ser ateses pels mateixos usuaris.

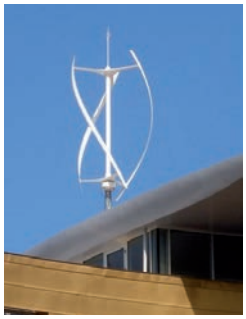
Una altra possibilitat consisteix a utilitzar aquestes màquines per produir energia i vessar-la a la xarxa elèctrica. Aquesta opció encara està poc desenvolupada, si bé això podria canviar en aquesta dècada amb unes condicions més favorables.

Aerogeneradors d'eix vertical

Als aerogeneradors més usuals, similars als molins de vent, les aspes giren entorn a un eix horitzontal, i es caracteritzen per haver de tenir una important estructura de suport (torre) i un sistema d'orientació cap a la direcció del vent. Però existeixen també els aerogeneradors d'eix vertical que, encara que actualment són menys coneguts, tenen unes característiques que els converteixen en una alternativa interessant als espais urbans oberts (parcs, passejos), a edificis públics o comercials i en general sobre qualsevol tipus de teulada. Aquests avantatges són:

- Estructura de suport més senzilla i més baixa, i no calen mecanismes d'orientació. Per això, no es necessiten grans inversions. La instal·lació i el manteniment són senzills.
- Poden aprofitar els vents de baixa intensitat, i també funcionen adequadament en condicions de ràfegues i de canvis de direcció del vent, ja que no necessiten orientar-se.
- Tenen un baix impacte visual, i la varietat de dissenys permet un bona integració en el paisatge urbà.
- Son silenciosos i de menor impacte per a les aus.




4.1.6. Termosolar

L'energia solar termoelèctrica és una conversió directa de la llum solar en energia tèrmica a través dels sistemes solars tèrmics de concentració. L'energia tèrmica pot ser utilitzada directament o pot transformar-se en electricitat mitjançant un cicle termodinàmic. Els sistemes solars tèrmics de concentració que produeixen electricitat s'anomenen plantes solars tèrmiques.

La radiació que prové del Sol pot ser directa o difusa. La radiació directa arriba a la superfície terrestre amb una trajectòria ben definida. La difusa no té trajectòria definida ja que és el resultat de la interacció de la radiació directa amb les partícules i substàncies que hi ha a l'atmosfera. Les plantes solars termoelèctriques només poden aprofitar la radiació directa. Això vol dir que aquestes plantes no poden funcionar els dies ennuvolats.

L'energia solar termoelèctrica està basada en la concentració d'energia que prové del Sol en un punt determinat. A partir d'aquesta energia s'obté l'energia elèctrica, seguint l'esquema següent: generació energia tèrmica - generació energia mecànica - generació energia elèctrica.

Existeixen quatre tipus de tecnologies de plantes solar termoelèctriques:

Focus puntual:	sistemes de receptor central
	sistemes de col·lectors cilindre parabòlics
Focus lineal:	sistemes de discs parabòlics Stirling
	concentradors lineals Fresnel

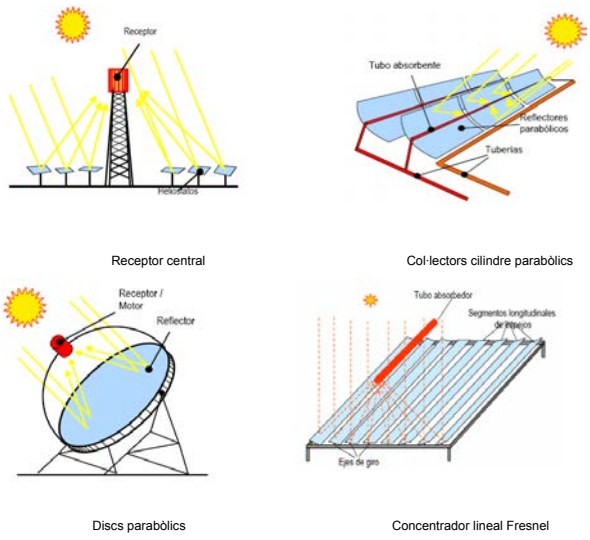


Fig. 28: Els distints tipus d'instal·lacions termosolars.

El procés per a obtenir energia elèctrica és el següent: la radiació solar directa incident al concentrador solar és reflectida al receptor solar, on es transforma en energia tèrmica útil. Això s'aconsegueix escalfant un fluid. Aquesta energia tèrmica s'utilitza a un cicle Rankine i d'aquí s'obté l'energia elèctrica.

Actualment la tecnologia més contrastada és la que es basa en col·lectors cilindre parabòlics, ja que existeixen centrals funcionant des de principis dels anys 80 a l'estat de Califòrnia. Es calcula que perquè sigui viable un projecte de planta solar termoelèctrica és necessari un lloc on els nivells de radiació directa siguin com a mínim de 1.600 kWh/m2. Les Illes Balears es troben doncs al límit del llindar de viabilitat. Aquestes plantes requereixen d'una gran quantitat d'aigua, entre 3,5 i 4 m3 per MWh produït.

4.1.7. Energia undimotriu

L'energia de les ones (o energia undimotriu) constitueix una font d'energia renovable creada per la fricció del vent sobre la superfície marina que provoca la formació de l'onatge. Constitueix un recurs energètic de formidables dimensions, però els procediments de conversió de l'energia de les ones en energia elèctrica estan encara al terreny de la investigació.

S'acostuma a mesurar el potencial de l'onatge en kw per metre de front d'ona. A la imatge següent es veu el valor mitjà del potencial undimotriu a les costes europees. Com es veu, les costes mediterrànies no presenten un gran potencial en comparació amb les atlàntiques.



Fig. 29. Potencial energia de les ones a Europa. Font: Centre for Renewable Energy Sources.

Durant els darrers anys, diverses instal·lacions i mecanismes de captació d'energia de les ones han estat i estan sent avaluats en funcionament real. L'estalvi en els costos de producció que s'està obtenint a la pràctica, respecte dels costos estimats en el moment de dissenyar-los, constitueix una ferma tendència que du a pensar que les properes generacions convertiran l'energia undimotriu en econòmicament viable i competitiva.

Com s'ha dit, els procediments de conversió de l'energia de les ones en energia elèctrica es troben encara al terreny de la investigació. Es podrien enumerar més de 80 prototips diferents que, en distints estats de desenvolupament, es poden trobar arreu del món i que es poden enquadrar en dos grans grups, aquells que són flotants i/o estan ancorats al fons marí i aquells que se situen fixos a la costa.

Dels dispositius flotants i/o ancorats al fons marí podem dir, a grans trets, que alguns consisteixen en estructures que generen l'electricitat a partir del moviment que existeix entre els seus components en estar sotmesos a l'onatge i d'altres generen electricitat a partir de turbines impulsades per corrents d'aire. Com a exemple significatiu, podem esmentar el PELAMIS, que disposa de diverses instal·lacions operatives a les costes atlàntiques.





Entre els dispositius fixos a la costa, esmentarem el sistema LIMPET que, malgrat que encara no estigui plenament desenvolupat, constitueix la tecnologia més provada i contrastada en virtut del seu funcionament ininterromput en una planta de 500 kW de potència instal·lada, per un període superior a dos anys. Es tracta d'un sistema de columna d'aigua oscil·lant que pot instal·lar-se dins les esculleres del ports.

4.1.8. Biomassa

La biomassa és la matèria orgànica d'origen vegetal o animal susceptible de ser aprofitada energèticament. Està formada per una gran varietat de tipus o "fraccions", com poden ser restes forestals i de jardineria, restes de producció agrícola, restes de posidònia, excrements d'animals, etc. A més de l'aprofitament de restes, hi ha la possibilitat de conrear espècies vegetals destinades al seu aprofitament energètic, com poden ser els cereals o els anomenats cultius energètics. L'aprofitament energètic de la biomassa com a font d'energia renovable es basa a utilitzar-la com a combustible, ja sigui en instal·lacions tèrmiques o de generació d'energia elèctrica. En el primer cas, el rendiment que es pot obtenir actualment se situa entre el 80 i el 85 %. En canvi, el rendiment que s'obté en l'aprofitament de l'energia calorífica procedent de la combustió de la biomassa per produir electricitat se situa en el millor dels casos en el 30 %, si bé en sistemes de cogeneració el rendiment es més gran.

En conseqüència, el potencial de la biomassa per a produir electricitat és relativament baix. Per això, l'aprofitament de la biomassa ha d'orientar-se a les instal·lacions d'aprofitament tèrmic de calefacció o producció d'aigua calenta. En el gràfic comparatiu següent es presenten els valors del potencial mitjà de les tecnologies eòlica, fotovoltaica, termosolar i biomassa, en funció de l'ocupació territorial de les instal·lacions. S'observa com el potencial de producció d'electricitat per unitat de superfície de la biomassa és molt petit comparat amb les altres tecnologies.

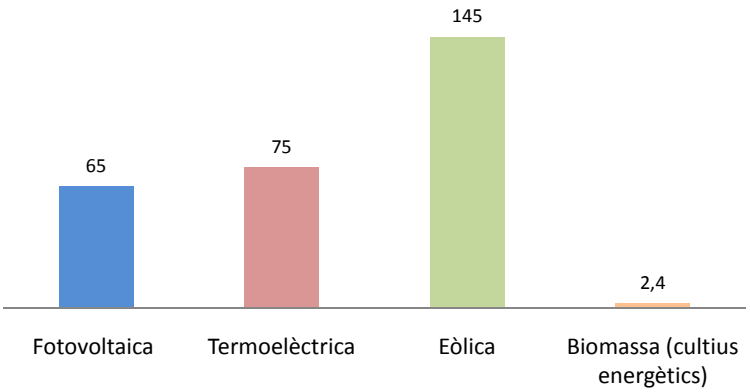


Fig. 30: Comparativa rendiment de les tecnologies renovables en Kwh/m²

Biogàs

El biogàs és un gas combustible compost principalment per metà (CH4, en un 50 o 70 % del volum) i diòxid de carboni (CO_2, en un 30 o 50 % vol.). El metà confereix les característiques de combustible al biogàs.

El biogàs es genera a través de la descomposició microbiològica de matèria orgànica biodegradable en condicions d'absència d'oxigen. Es defineix com a biogàs agroindustrial aquell biogàs generat a partir de substrats agroindustrials, com per exemple les dejeccions ramaderes, fangs d'indústries agroalimentàries, restes de collites, cultius energètics, etc.

En una planta de biogàs es transforma els substrats biodegradables en energia elèctrica i tèrmica.

L'electricitat generada es pot vendre a xarxa o ser autoconsumida, la calor cobreix la pròpia demanda de la planta i l'excedent pot utilitzar-se per a calefaccions o sistemes industrials externs.

A més de biogàs, a la planta es genera un digerit, format per material orgànic metabolitzat ric en nutrients inorgànics, per tant, molt idoni per a aplicar-lo com a fertilitzant orgànic a l'agricultura.

Hi ha altres usos del biogàs en què l'aprofitament energètic és major, en què el biogàs es transforma en biometà eliminant el seu contingut en diòxid de carboni (CO_2), de tal manera que posseeix unes qualitats molt similars a les del gas natural.

El biometà condicionat pot tenir les aplicacions següents:

· injecció a la xarxa de gas natural

· biocarburant

· combustió en motors de cogeneració

4.1.9. Conclusions

A dia d'avui, l'energia eòlica terrestre i la fotovoltaica són les dues tecnologies que han assolit un grau de maduresa i de penetració en el mercat suficient com per representar un percentatge significatiu en la combinació energètica espanyola. Els sectors industrials fotovoltaic i eòlic disposen de productes fiables i acumulen anys d'experiència i evolució tecnològica.

Per això l'estratègia d'energies renovables de les Illes Balears s'ha de centrar en l'energia fotovoltaica i l'eòlica.

Pel que fa a les altres tecnologies, en fase d'evolució, convendrà tenir present l'interès de donar suport a projectes pilots o experiències demostratives que es puguin dur a terme. El marc legislatiu actual permetria, mitjançant la declaració d'interès públic, afavorir-ne possibles implantacions.

4.2. El problema del desacoblament producció-demanda

La producció d'energia elèctrica amb tecnologia fotovoltaica i eòlica ve determinada per la disponibilitat del recurs, és a dir, per les condicions atmosfèriques d'insolació i vent, que són per naturalesa canviants i presenten fluctuacions als seus cicles diaris, estacionals i anuals.

La demanda, per la seva banda, varia al llarg del dia, de la setmana o del l'any segons el ritme de l'activitat humana.

Tenim doncs un desajust entre la producció i la demanda. Si la participació de l'eòlica i la fotovoltaica a la combinació energètica de producció és petita, això no suposa cap problema, ja que ni hi haurà un excés de producció de renovables ni faltarà potència en règim ordinari.

Ara bé, a mesura que ens trobam amb una presència creixent d'instal·lacions de producció d'electricitat amb energia fotovoltaica i eòlica, el desacoblament entre l'oferta i la demanda és un factor a considerar, i constitueix un element limitador a la integració de la energia eòlica i fotovoltaica, ja que es pot arribar a situacions d'excedents d'energia que afectin la viabilitat econòmica de les instal·lacions. En aquest context sorgeix la necessitat de desenvolupar tecnologies d'emmagatzematge de l'energia.

4.2.1. Emmagatzematge de l'energia

La capacitat d'integració de les energies renovables depèn doncs de la possibilitat de respondre als reptes de la qualitat de la potència subministrada, de la continuïtat d'aquesta i de la gestió de l'energia produïda, en un context de producció fluctuant i demanda desacoblada.

En aquest escenari, els sistemes d'emmagatzematge d'energia han de jugar un paper cada vegada més important dins els sistemes elèctrics, fent distintes funcions. Així podem distingir:

- Sistemes per a la millora de la qualitat de la potència, dissenyats per operar en marges de temps molt curts (inferiors a un segon) per assegurar l'estabilitat de la potència subministrada davant oscil·lacions brusques del recurs natural i altres contingències de la xarxa.
- Sistemes de pont de potència: dissenyats per operar en marges de temps curts (fins a uns quants

minuts) per assegurar la continuïtat dels serveis quan es canvia de font de producció elèctrica.

- Sistema de gestió de l'energia: s'utilitza per desacoblar generació i consum, que implica la càrrega del sistema quan el cost de l'energia es baix i la utilització quan el cost és elevat.

Avui dia es troben en fase d'experimentació diverses famílies de solucions: electroquímiques (bateries, piles de combustible), elèctriques (condensadors, emmagatzematge magnètic amb superconductors), mecàniques (aire comprimit, molla elàstica, acumulador hidràulic), tèrmics (sal fusa, nitrogen líquid), etc. Cada una d'aquestes solucions es caracteritzarà per oferir un determinat rang de potència i per un temps de descàrrega que definiran la funció que puguin desenvolupar.

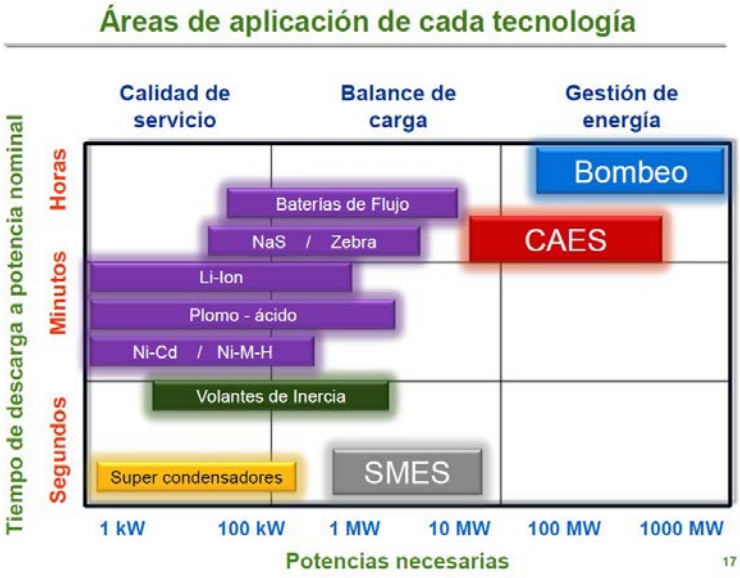


Fig. 31. Àrees d'aplicació de les tecnologies d'emmagatzematge

El darrer recurs en una gestió eficient de l'energia és l'emmagatzematge, que permetria un règim de funcionament de les centrals a ritme quasi continu, la qual cosa redueix els costos de la producció en punta i de les arrencades i aturades.

És necessari preveure que la Direcció General d'Indústria i Energia pugui declarar d'utilitat pública les instal·lacions d'emmagatzematge d'energia d'origen renovable.

4.2.2. L'hidrogen: combustible del futur

Els problemes mediambientals i d'escassetat s'apunten com les causes que provocaran el final de l'era dels combustibles fòssils i l'inici de l'era de les energies renovables. Molts estudiosos i investigadors consideren que l'hidrogen jugarà un paper fonamental en aquest futur i parlen de l'"era de l'economia de l'hidrogen".

L'hidrogen és el primer element de la taula periòdica. És l'element químic més lleuger que existeix. En condicions normals es troba en estat gasós. És insípid, incolor i inodor. És molt abundant a la Terra, però no es troba aïllat, sinó combinat amb altres elements como l'oxigen (formant aigua) o el carboni (formant hidrocarburs). L'hidrogen no és una font d'energia que puguem trobar a la natura sinó que s'ha de fabricar, com l'electricitat, per això deim que és un vector energètic, amb el gran avantatge que es pot emmagatzemar.

El desenvolupament d'una economia basada en les propietats energètiques de l'hidrogen i sostenible mediambientalment es basa en l'esquema següent:

1. Producció d'hidrogen usant energies d'origen renovable (en particular, els excedents de producció eòlica).
2. Transformació de l'hidrogen en energia tèrmica (com a combustible de motors o turbines convencionals) o en energia elèctrica a les piles de combustible.
3. Ni la combustió de l'hidrogen ni les piles de combustibles emeten CO_2, tan sols vapor d'aigua. És a dir, que es tracta d'una tecnologia que no provoca emissions de gasos d'efecte hivernacle.



Hi ha factors que s'han de tenir en compte per entendre el gran potencial de l'hidrogen:

- Un quilogram d'hidrogen pot alliberar més energia que qualsevol altre combustible (pràcticament el triple que la benzina o el gas natural).
- L'**electròlisi de l'aigua** es un procés relativament senzill i prou conegut que permet obtenir hidrogen d'alta puresa.
- Les **piles de combustible** són dispositius electroquímics que converteixen l'energia química directament (sense cicles termodinàmics) en energia elèctrica amb gran eficiència. El desenvolupament d'una economia basada en l'hidrogen implica el seu ús com a combustible i l'ús de les piles electroquímiques com a dispositius de transformació d'energia especialment en el sector del transport.

L'economia de l'hidrogen es basaria en l'emmagatzematge d'energia d'origen renovable mitjançant l'obtenció d'hidrogen a partir de l'aigua. L'hidrogen es pot aprofitat energèticament com a combustible tèrmic o per produir electricitat en les piles de combustibles.

Les majors dificultats en la utilització de l'hidrogen deriven de les dificultats d'emmagatzematge, ja que és un element molt lleuger i això incrementa els costos econòmics i energètics de compressió o liquació. La manipulació en fase líquida és complexa: facilitat de fugues per la reduïda mida molecular i la baixa energia d'activació. Per altra banda, la manca d'infraestructures per a l'emmagatzematge i el transport de l'hidrogen en pot dificultar el desenvolupament.

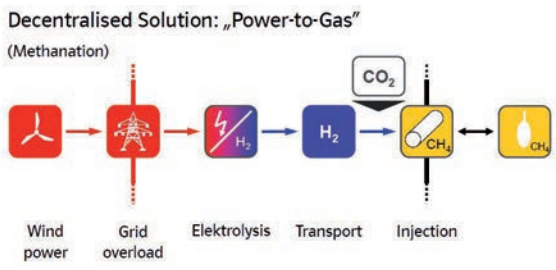
ins el marc de la Unió Europea s'ha d'assenyalar que en el mes de juny de 2003, un grup d'experts en la matèria va presentar l'informe de perspectives futures anomenat Hydrogen and fuel cells – a vision of our future ("Hidrogen i piles de combustible: una visió del nostre futur": http://ec.europa.eu/ research/energy/pdf/hlg_vision_report_en.pdf) per oferir una visió del paper que l'hidrogen i les piles de combustible podran tenir en l'assoliment d'energia sostenible.

A Espanya l'Associació Espanyola de l'Hidrogen impulsa, amb el Ministeri d'Economia i Competitivitat, La Plataforma Tecnològica Espanyola de l'Hidrogen i de les Piles de Combustible per a facilitar i accelerar el desenvolupament i la utilització de sistemes basats en les piles de combustible i hidrogen, en les seves diferents tecnologies, per a aplicar-los al sector del transport, el sector estacionari i el portàtil.

Producció de gas de síntesi

Una línia d'investigació especialment interessant en les tecnologies de l'hidrogen és la que està desenvolupant l'empresa E.ON en el seu programa "Power-to-gas", que pretén la utilització d'excedents de producció eòlica per emmagatzemar i transportar energia en forma d'hidrogen i injectar-lo en les xarxes de gas canalitzat. Esquemàticament el procés consistiria a:

- Obtenir hidrogen per hidròlisi usant els excedents d'energia renovable: es tracta d'una tecnologia prou coneguda a la indústria química.
- Injectar hidrogen a la xarxa de gas com a sistema d'emmagatzematge. Amb la limitació a proporcions petites (sempre inferiors al 10 %) en funció de la regulació tècnica.
- Convertir l'hidrogen i el CO_2 en gas natural sintètic (CH4) per a un nivell major d'emmagatzematge.
- La font de CO_2 seria el sector industrial amb consum de combustible fòssil. En funció del preu del CO_2 en el mercat d'emissions, això pot ser un benefici addicional.
- El gas natural de síntesi podria injectar-se a la xarxa de distribució sense limitació.





E.ON està construint a la ciutat alemanya de Falkenhagen una planta pilot per a desenvolupar aquesta tecnologia que pot ocupar un lloc molt important en la configuració futura dels sistemes elèctrics.

Les xarxes de gas a les Illes Balears poden representar una solució a les necessitats d'emmagatzematge d'energia d'origen renovable en forma d'hidrogen o gas de síntesi.

4.2.3. Estacions de bombeig

El bombeig d'aigua constitueix la tecnologia d'emmagatzematge d'energia més madura i contrastada en l'actualitat. Les instal·lacions disposen de dos dipòsits d'aigua a diferent cota, de forma que, en períodes vall (quan el cost de producció baixa) o d'excedent d'energia, l'aigua és bombejada al dipòsit superior per poder ser turbinada al dipòsit inferior quan l'energia és requerida. De forma alternativa, es poden utilitzar com a dipòsits inferiors pous o altres cavitats subterrànies, així com el bombeig d'aigua de la mar, amb la qual cosa s'evita la necessitat del dipòsit inferior.

El rendiment d'aquestes instal·lacions se situa en rang del 75-80 % i, en funció de l'envergadura, el temps de descàrrega pot ser d'uns quants dies. Els reptes tecnològics actuals se centren a minimitzar els impactes ambientals.

A les Illes Balears no s'ha de descartar la viabilitat d'instal·lacions hidràuliques petites o mini, reversibles, com a elements d'emmagatzematge i gestió de l'energia.

Projecte hidroeòlic d'El Hierro

En aquest punt paga la pena esmentar el projecte de central hidroeòlica que actualment s'està executant a El Hierro, a l'arxipèlag Canari, que combina l'aprofitament de l'abundant recurs eòlic amb un sistema d'emmagatzematge d'energia hidràulic, i que permetrà que aquesta illa sigui la primera del món que s'abasteixi amb energia 100 % renovable.

Amb aquesta central, que estarà formada per un parc eòlic i una central hidroelèctrica que aprofitarà el salt d'aigua entre un dipòsit superior i un altre d'ubicat a cota inferior, s'aconsegueix transformar una font d'energia intermitent en un subministrament controlat i constant d'electricitat, i maximitzar l'aprofitament de l'energia eòlica. La major part de l'energia abocada a la xarxa de distribució provendrà de la central hidroelèctrica, mentre que la majoria de l'energia eòlica s'utilitzarà per alimentar el sistema de bombeig i quedarà emmagatzemada en forma d'energia potencial en el dipòsit superior. L'excedent d'energia eòlica servirà per alimentar dues plantes de dessalinització d'aigua. La central de motors dièsel ja existent entraria en funcionament en casos excepcionals d'emergència quan no hi hagués ni aigua ni vent suficients.

Aquest projecte és un exemple real de com l'emmagatzematge d'energia permet arribar a la integració total de les energies renovables i a l'assoliment de l'objectiu de producció elèctrica 100 % renovable.



Fig. 32 Esquema de la Central Hidroeòlica Garona del Viento, el Hierro.

4.2.4. Les smart grids i la generació distribuïda

La disponibilitat d'un recurs fòssil limitat a un preu incremental marca el debat al voltant del desenvolupament d'un nou model energètic. L'opció de maximitzar la producció d'energia a partir de recursos energètics locals i renovables i de reduir la dependència del recursos fòssils esdevindrà una necessitat, i s'anirà avançant cap a un escenari definit no únicament per un canvi de font energètica, sinó també pel nou paper que han de jugar els agents implicats en els sistemes elèctrics.

El model de xarxa elèctrica tradicional es caracteritza pels grans centres de producció connectats a les xarxes de transport i distribució que funcionen unidireccionalment per subministrar energia al consumidors, que juguen un paper passiu en el sistema. Hi ha consens generalitzat sobre la necessitat que aquest model evolucioni per donar resposta al reptes que suposa gestionar un sistema amb una quantitat creixent d'instal·lacions de producció amb energies renovables, amb usuaris que esdevenen productors (autoconsum) i on el vehicle elèctric pot arribar a jugar un paper de gran importància.

Les *smart grids* són xarxes elèctriques de transport i distribució de l'electricitat capaces de percebre, processar i emmagatzemar informació i d'usar-la adequadament. Utilitzen recursos energètics distribuïts, tecnologies de control i comunicació avançada, amb l'objectiu eficient de generar electricitat més econòmica i amb menys emissions de gasos amb efecte hivernacle, així de com millorar les prestacions, les capacitats i l'eficiència dels sistemes per a donar resposta a les necessitats dels consumi-

dors. Es pot dir que en les *smart grids* es produeix la confluència de les infraestructures energètiques i de telecomunicacions, ja que allò que fa intel·ligent la xarxa és la tecnologia digital que permet la comunicació multidirecional entre els agents que participen en el sistemes elèctrics aconseguint:

- Augmentar el nivell de fiabilitat i qualitat en el subministrament d'energia elèctrica: quan hi ha una avaria, les tecnologies de la xarxa intel·ligent poden detectar i aïllar el problema i contribuir que la recuperació del servei sigui ràpida i es faci d'acord amb els criteris estratègics establerts (per exemple, donant prioritat als serveis essencials). A més a més, les *smart grids* poden treure major profit dels generadors d'energia distribuïts quan no es disposa d'energia d'un gran centre de producció.
- Facilitar als consumidors els instruments que els permetin optimitzar el seu consum elèctric i millorar el funcionament del sistema global: és el que s'anomena gestió activa de la demanda. Les xarxes intel·ligents proporcionen a l'usuari la informació i les eines necessàries per prendre decisions sobre l'ús de l'energia. L'objectiu és que el consumidor pugui veure quanta energia està consumint, quan ho fa i quant li costa, de forma que pugui estalviar generant la seva pròpia electricitat i triant el millor moment per a consumir.
- Contribuir a mantenir la sostenibillitat ambiental, integrant la generació distribuïda de fonts renovables i l'autoconsum. Els consumidors poden participar com a possibles productors amb instal·lacions d'energia renovable per a generar la seva pròpia energia i abocant a la xarxa l'energia sobrant.

Com veim, el concepte de les *smart grids* està molt lligat a la idea de la generació distribuïda i, en conseqüència, de l'autoconsum. A Espanya, amb la publicació del Reial decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència, s'ha obert la porta a aquest nou model que permet als consumidors produir part de l'energia que consumeixen. Recordem que fins a la publicació del decret esmentat únicament podien recórrer a l'autoconsum els habitatges o empreses sense connexió a la xarxa.

L'efectivitat del Decret 1699/2011 depèn del desplegament normatiu que l'ha d'acompanyar i que hauria de regular, entre d'altres aspectes, la qüestió del balanç net, de forma que a més de l'estalvi que suposa l'autoconsum, els consumidors/productors puguin rendibilitzar les inversions amb la venda dels excedents de producció.

4.3. Potencial de les EERR a les Illes Balears

Davant la necessitat de respondre a la qüestió de quin és el potencial de generació d'electricitat amb energies renovables a les Illes Balears, la Direcció General d'Indústria i Energia ha elaborat un estudi per avaluar aquesta capacitat. A partir de l'anàlisi tècnica dels diferents sistemes d'obtenció d'energia renovable, es tracta d'avaluar la potencialitat quantificant el recurs disponible i aplicar les restriccions que poden limitar aquesta potencialitat. S'han escollit sempre hipòtesis prudents d'acord amb l'estat de desenvolupament tecnològic, tractant de no caure en la sobreestimació de les possibilitats reals.

En aquest apartat es presenta de forma resumida, per a cada una de les fonts considerades, la metodologia que s'ha seguit per fer les estimacions del potencial i els resultats finals del càlcul. Per facilitar la valoració dels resultats es presenten comparatives de les capacitats potencials amb les dades de la demanda energètica actual al sistema elèctric balear, ja exposades en el capítol 3 d'aquest document, que en resum són:

Demanda energia elèctrica any 2012:5.733.000 Mwh

Potència instal·lada en règim ordinari: 2.029 MW

Potència instal·lada en règim especial:170 MW

4.3.1. Potencial de l'energia solar fotovoltaica

El recurs natural. Fonts d'informació

La font energètica per a les instal·lacions fotovoltaiques és la radiació que emet el Sol i que arriba a la superfície de la Terra. Per avaluar el recurs natural existent, es tenen en consideració les fonts d'informació següents:

- Direcció General d'Energia: atles de radiació solar.
- Institut de l'Energia de la Comissió Europea (Joint Research Center). PVGIS: eina informàtica accessible via web.
- Agència Estatal de Meteorologia (AEMET): dades estadístiques de les estacions presents a les Illes Balears (dues a Mallorca, una a Menorca i una a Eivissa)

Després d'analitzar les dades anteriors s'ha optat per prendre com a valor de referència per a cada municipi el valor de radiació més conservador resultant de fer la comparació entre els resultats proporcionats per les diferents fonts d'informació. El valor mitjà de la radiació anual total (radiació incident més radiació difusa) sobre superfície horitzontal a les Illes Balears resultant és de **1.569 kWh/m²**, i hi ha diferències molt poc significatives entre els distints municipis de l'arxipèlag.

El potencial energètic fotovoltaic es calcula avaluant per separat la capacitat en sòl rústic i en sòl urbà. Al sòl rústic se suposen instal·lacions sobre el terreny, mentre que al sòl urbà les instal·lacions serien sobre teulades. Això obliga a aplicar una metodologia de càlcul diferent. A més a més, el fet que hi hagi un règim jurídic distint aplicable a ambdues categories de sòl aconsella disposar de resultats per separat de cada cas.

La metodologia de còmput del potencial energètic fotovoltaic es basa en cada cas en l'estimació del rendiment de les instal·lacions estàndard i en la quantificació de les superfícies disponibles. El primer factor es relaciona amb qüestions tècniques, mentre que la disponibilitat de sòl depèn en cada cas de condicionants distints.

Potencial fotovoltaic en sòl rústic

D'acord amb l'estat actual de les tecnologies i les solucions disponibles al mercat, es consideren els paràmetres tècnics següents per a instal·lacions fotovoltaiques en sòl rústic:

- inclinació dels panells respecte l'horitzontal de 30°
- es descarten seguidors solars
- rendiment dels panells del 13,5 %
- eficiència de les instal·lacions del 80 %

Pel que fa l'ocupació efectiva de les instal·lacions, és a dir, al percentatge del sòl ocupat efectivament per plaques fotovoltaiques, s'han de tenir en compte el pendent i la orientació del terrenys, que condicionen la disposició i la separació necessària entre fileres de panells. Les instal·lacions es configuren per maximitzar el rendiment evitant les ombres entre les fileres de panells. S'ha pres com a criteri d'ocupació l'absència d'ombres entre files quan el Sol està a una altura de 20° sobre l'horitzó. En aquest cas els càlculs indiquen que l'aprofitament del terreny en funció del pendent i l'orientació serà:

32 % per a zones amb pendent inferiors al 5 % amb qualsevol orientació

36 % per a zones amb pendent entre el 5 i el 10 % amb orientació E-S-O

26 % per a zones amb pendent entre el 5 i el 10 % amb orientació O-N-E

46 % per a zones amb pendent entre el 10 i el 20 % amb orientació SE-S-SO

Les àrees que no es troben en cap d'aquestes categories es consideren no idònies per a instal·lacions fotovoltaiques i no se'ls assigna potencialitat.

Partint dels paràmetres anteriors podem estimar la capacitat potencial de l'energia fotovoltaica al sòl rústic de les Illes Balears. Els resultats s'expressen en termes de capacitat de producció energètica anual (kWh/m^2) i de potència instal·lable (kW/m^2, kW/ha i KW/quarterada):

Categories sòl\ Potencials	Energia incident	Potència fotovoltaica instal·lable		
	kWh/m^2	kW/m^2	kW/ha	kW/quarterada
p< 5 %	61,32	0,0402	402	285
5 %<p<10 % E-S-O	68,41	0,0448	448	318
5 %<p<10 % O-N-E	49,41	0,0323	324	230
10 %<p<20 % SE-S-SO	81,71	0,0535	536	380

Un cop valorat el potencial del terreny en funció d'aquestes categories, la passa següent és conèixer quant de sòl hi ha de cadascuna. L'ús d'un sistema d'informació geogràfica permet fer aquest càlcul a partir dels mapes d'orientacions i de pendents. Però perquè el càlcul sigui realista, s'han d'establir unes limitacions territorials de tipus urbanístic. Per això, encara que les instal·lacions fotovoltaiques no sempre suposen un ús prohibit al sòl rústic protegit, no es pren en consideració el potencial associat a:

- Les àrees naturals d'alt nivell de protecció (AANP).
- Les zones incloses dins la xarxa Natura 2000 (LICS i ZEPAS).
- Les àrees que estan classificades com a boscoses (ARIP-boscós i SRG-forestal).
- Les àrees classificades com a ANEI, ANIT (categoria pròpia del PTI de Menorca) i zones de protecció fora d'ANEI.

D'aquesta forma, combinant amb un sistema d'informació geogràfica el mapa de pendents i orientacions, els mapes de classificació dels sòls de cada illa i el mapa de radiació incident, s'obté la capacitat fotovoltaica del sòl rústic. Els resultats són:

Potencial de generació d'energia fotovoltaica a sòl rústic no protegit						
	Energia anual GWh	Potència MW	Respecte consum 2011 per illa	Superfície necessària	% ocupació territorial	Superfície per 100 % consum
Mallorca	92.208	59.719	2100 % 21 vegades	1.471 km^2	40,00%	1'92 %
Menorca	9.730	6.392	1936 % 19 vegades	158 km^2	22,00%	1'16 %
Eivissa	8.909	5.601	1151 % 11 vegades	134 km^2	25,00%	2'15 %
Formentera	2.024	1.289	3526 % 35 vegades	32 km^2	39,00%	1'11 %
Illes Balears	112.871	73.001	1972 % 19 vegades	1.749 km^2	6,00%	1'9 %

Un cop descomptades les zones de pendent elevat i les zones protegides, el sòl rústic de les Illes té una capacitat potencial per produir quasi 20 vegades l'energia elèctrica que es consumeix anualment a les Illes Balears.

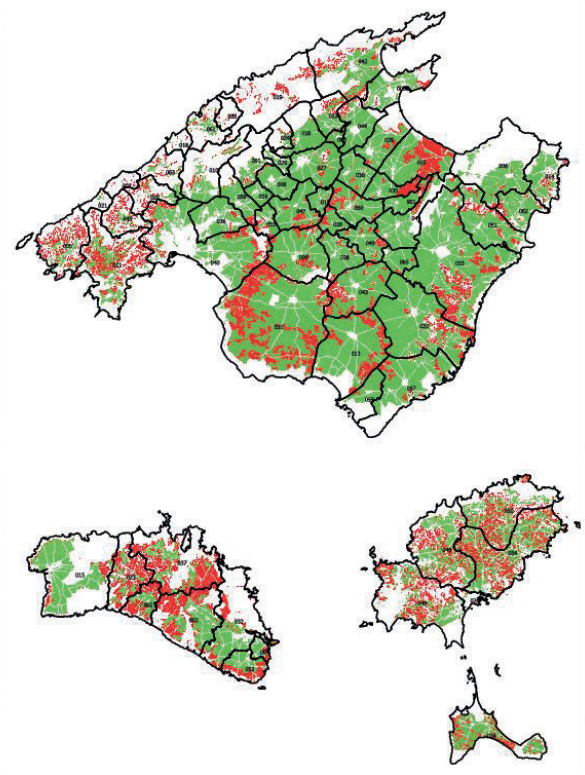


Representació de la ocupació necessària per a obtenir, amb energia fotovoltaica, una producció del 100% del consum elèctric a les Illes Balears

Per a cobrir el 100 % de les necessitat elèctriques amb energia fotovoltaica seria necessari ocupar menys del 2 % del territori.

La conclusió evident del càlcul és que el potencial és enorme i inabastable. Pensem a més a més que aquest resultat es correspon amb uns panells amb un rendiment suposat del 13,5 %, quan ja és habitual trobar models comercials de rendiments superiors.

El potencial calculat és major a mesura que l'evolució de la tecnologia proporciona sistemes amb majors rendiments.



Potencial fotovoltaic en sòl rústic: en verd zones no protegides amb potencial fotovoltaic. Font:DGIE

Com s'aprecia als mapes corresponents, quan a la distribució territorial del potencial es pot apreciar que:

- L'àrea de territori on hi ha més espai disponible és la zona del Pla de Mallorca, on hi ha municipis on la pràctica totalitat de sòl rústic es podria destinar a aquesta finalitat. En general, tot el sud-est presenta també una gran capacitat potencial.
- En el cas de Menorca, les zones aptes per a fotovoltaica a sòl rústic amb major extensió es localitzen a Ciutadella, Alaior, sud de Maó, es Castell i Sant Lluís.
- La superfície ocupada a Eivissa té una estructura molt heterogènia deguda a les muntanyes que configuren el centre de l'Illa. Les zones amb major extensió es localitzen dins els termes municipals de Sant Antoni i Santa Eulària.
- A Formentera destaca una zona al sud i a l'est de Sant Francesc. Al nord de Sant Ferran també s'han identificat zones òptimes per a implantar aquesta tecnologia.

Potencial fotovoltaic en sòl urbà (sobre teulada)

Per al còmput de la capacitat potencial d'instal·lacions fotovoltaiques a sòl urbà instal·lades a les teulades dels edificis es consideren els paràmetres tècnics següents:

- inclinació de les plaques respecte l'horitzontal de 30º
- es descarten seguidors solars
- rendiment dels panells del 13,5 %
- eficiència de les instal·lacions del 75 %

Pel que fa al càlcul de superfície de teulades potencialment aprofitables, es distingeixen quatre categories de sòl: industrial, residencial extensiu, residencial intensiu i turístic. Per a calcular la superfície ocupable de forma efectiva per plaques fotovoltaiques, s'apliquen a la superfície total de cada una d'aquestes tipologies de sòl els factors correctors següents:

- Percentatge d'ocupació de cobertes respecte al sòl, calculat a partir de l'anàlisi d'ortofotografies.
- Percentatge d'ocupació efectiva dels panells respecte a la superfície de la teulada. Varia d'un valor màxim del 40 % per a cobertes industrials fins al 30 % en el cas del sòl residencial intensiu.

Pensar en una ocupació del 100 % de les teulades no és realista amb vista a obtenir valoracions prudents. Per això s'han aplicat als càlculs uns percentatges de reducció que expressen la probabilitat que en les cobertes potencialment aptes sigui finalment factible fer una instal·lació fotovoltaica. Els valors varien d'un màxim del 100 % en el cas del sòl residencial extensiu fins al 5 % per al residencial intensiu. En cas del sòl industrial, aquest factor dependrà de l'antiguitat de l'edifici (60 % en edificis vells, 90 % en edificis nous) i de la orientació de la teulada (factor addicional del 90 al 100 %).

No s'ha considerat el potencial corresponent a les edificacions en zones rurals o disperses. El quadre següent mostra el procés d'estimació de superfícies de teulades disponibles.

Tipus de sòl	% teulada respecte sòl	% ocupació teulada	Altres factors
Industrial	37%	40%	antiguitat: 60 – 90 % orientació 90 -100%
Residencial int.	47%	30%	5%
Residencial ext.	30%	40%	100%
Turístic	25%	25%	60%

L'ús d'un sistema d'informació geogràfica, amb aplicació dels factors anteriors, permet quantificar la capacitat fotovoltaica sobre teulades al sòl urbà a partir del mapa de categories del sòl dels plans territorials insulars i dels mapes de radiació incident. Els resultats són:

Potencial de generació energia fotovoltaica sobre teulades					
	Energia anual GWh	Potència MW	% respecte consum 2011	Superfície ocupada km^2	% superfície ocupada
Mallorca	2.473	1.752	56 %	44'8	1'23
Menorca	377	274	75 %	7'8	1'12
Eivissa	400	277	52 %	7'4	1'38
Formentera	28	20	48,00%	0'4	0'51
Illes Balears	**3.278**	**2.323**	**57 %**	**60'4**	**1'21**

A les taulades del edificis urbans de les Illes Balears es podria generar un 57 % de les nostres necessitats d'energia elèctrica.

Un desglossament segons les categories de sòl ens mostra com un 90 % d'aquesta capacitat es correspon a les teulades del sòl residencial extensiu, on s'ha fet la suposició d'una ocupació per panells d'un 30 % i d'una viabilitat del 100 %.

4.3.2. Potencial de l'energia eòlica terrestre

Per a estimar el potencial de producció d'electricitat amb energia eòlica, en primer lloc, s'ha de verificar l'existència d'àrees amb un règim eòlic suficient. Per això, s'ha comptat amb les fonts d'informació següents:

- Direcció General d'Energia: recurs eòlic de les Illes Balears (2005) realitzat per l'empresa METEOSIM.
- Agència Estatal de Meteorologia: dades de les dues estacions meteorològiques de Menorca (Mola de Maó i Aeroport) any 2008.
- Consorci de Residus Urbans i Energia de Menorca: dades de la torre meteorològica des Milà.

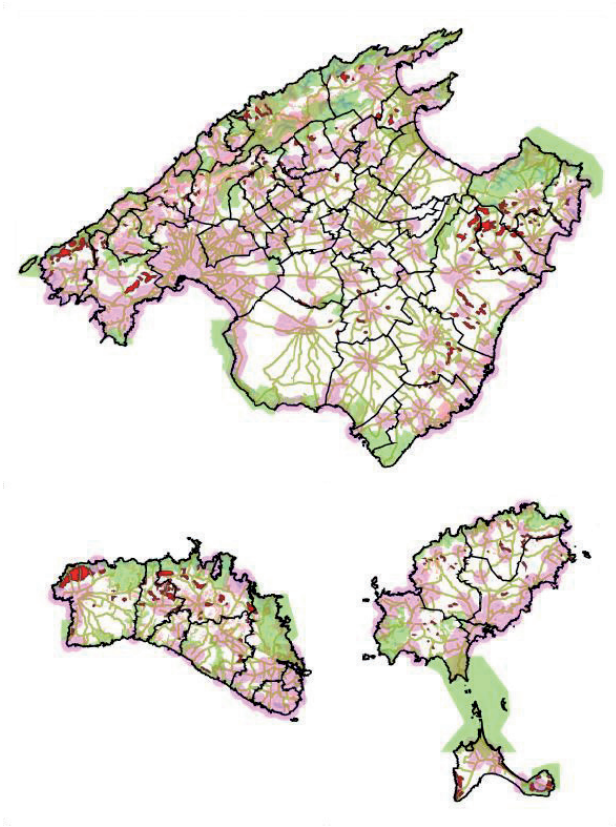
La limitació principal de les dades eòliques de les estacions meteorològiques de l'Agència Estatal de Meteorologia, a més del reduït nombre d'estacions, és que es corresponen a alçades entre 8 i 10 metres, on el règim de vents està condicionat per les condicions locals, i per això són insuficients per a fer una extrapolació acurada a alçades de 80 a 100 m, pròpies dels aerogeneradors de gran potència.

L'única torre de mesura de vent de les Illes Balears és la situada al parc eòlic des Milà, amb dades corresponents a 35 i 45 m d'alçada. Les dades d'aquesta torre de l'any 2008 s'han contrastat amb els resultats que presenta l'Estudi recurs eòlic de les Illes Balears (any 2005) que, per mitjà del programa Mesomap, ens proporciona les velocitats mitjanes del vent a qualsevol ubicació a alçades de 20, 50 i 80 m. La conclusió és que els valors que ofereix aquest estudi estan sobreestimats. Per això, en aquest càlcul del potencial de l'energia eòlica es creu adequat considerar que el valor de la velocitat mitjana del vent a 80 metres d'alçada és el que l'estudi del recurs eòlic de les Illes Balears assigna a 20 metres, seguint així un criteri conservador que es considera més proper a la realitat.

En qualsevol cas, per tal de tenir valors de velocitat que permetin precisar el potencial eòlic més acuradament, seria imprescindible realitzar, en els punts de referència que es consideràs oportú, campanyes de mesures de vent per un període mínim d'un any amb equips homologats i calibrats, i mesures a diferents alçades, especialment a l'alçada de la boixa dels aerogeneradors, entre 80 m i 100 m.

Així doncs, seguint el criteri anterior, es pot elaborar un mapa de zones amb recurs eòlic suficient, que identifica les àrees que tenen un mínim de 1.800 hores equivalents a 80 metres d'alçada. Sobre aquestes ubicacions s'apliquen les limitacions territorials que es consideren adequades i que suposen descartar:

- zones d'alt nivell de protecció (AANP)
- zones que pertanyin a la xarxa NATURA 2000 (LICS i ZEPAS)
- zones a distància menor a 1 km dels nuclis urbans (per evitar l'impacte acústic)
- zones a distància menor a 200 m de les carreteres per criteri de seguretat



Potencial eòlic a les Illes Balears. En vermell zones resultants després d'aplicar els criteris d'exclusió. Font DGIE.

La localització sobre el territori de les zones resultants es correspon lògicament amb zones elevades. A Mallorca, es concentren al sud-est de la serra de Tramuntana i a la serra de Llevant, principalment al municipi de Sant Llorenç (serra de Calicant, puig de Son Sureda i puig de ses Fites). A la serra de Tramuntana es localitzen potencials amb superfícies més petites a la zona del Puig Gros de Ternelles (Pollença). La serra de Son Torrella concentra superfícies interessants a la part central de la serra de Tramuntana. La serra de na Burguesa, al municipi de Calvià, acull també zones aptes. D'altres àrees on es localitzen les zones potencials a les serres de Llevant són al sud-oest del municipi de Manacor, coincidint amb la muntanya de sa Vall, la zona de Son Macià i la Mola des Fangar. Al municipi de Felanitx, a la zona del puig de Sant Salvador i el puig de l'Envestida, així com al Puig Gros. El Pla conté zones puntuals restringides a les zones més elevades (puig de Santa Magdalena o puig de Randa, per exemple).

A Menorca, les superfícies amb potencials interessants es concentren a la meitat nord de l'illa. Hi ha una zona molt important per la seva extensió al nord del municipi de Ciutadella. Altres punts importants es concentren al centre de l'illa a la tramuntana, als municipis de Ferreries i es Mercadal; concretament al nord-est del puig de Santa Àgueda, les zones elevades de Sant Pere, Santa Rita, s'Enclusa, el Toro, puig de sa Roca, Son Tema i Capell de Ferro (ja dins el municipi de Maó). Al municipi

d'Alaior es localitza una zona a l'est i una altra més al nord.

La distribució de les zones a l'illa d'Eivissa és la següent: al municipi de Sant Josep s'identifiquen vuit zones petites. Al municipi de Sant Antoni es troba potencial a la serra de Beniferri i al puig de n'Elai. Al municipi de Sant Joan és on es localitzen les zones de majors dimensions: a sa Talaia de Sant Llorenç, al puig d'en Pep de sa Font; a sa Talaia de Sant Joan i a l'àrea de serra Grossa i sa Mola.

A Formentera, l'àrea entre punta Rasa i cap de Barbaria a l'oest de l'illa representa una extensió considerable amb potencial eòlic disponible. També es localitzen diverses zones cap al nord; així com a la Mola.

Al conjunt de les Illes Balears, s'han determinat 289 zones potencialment hàbils, que figuren als mapes adjunts. Un cop localitzat el recurs eòlic, se suposarà la instal·lació a aquestes zones de parcs de característiques estàndards amb les característiques tècniques següents:

- Aerogeneradors estàndards de 2 MW i 80 m alçada de boixa.
- Ocupació: se considera la distància entre molins de 3 vegades el diàmetre en la direcció perpendicular a la direcció del vent predominant, i de 5 a 8 vegades el diàmetre en direcció del vent predominant.

El càlcul subsegüent ens dóna aquests resultats:

Potencial de generació energia eòlica terrestre						
	Energia anual GWh	Potència MW	Nombre de molins	% consum 2011	Ocupació km^2	% superfície ocupada
Mallorca	7.308	3.210	1.605	166 % 1'6 vegades	47'78	1'31
Menorca	2.599	1.320	660	517 % 5 vegades	19'46	2'77
Eivissa	511	258	129	66 % 0'6 vegades	3'57	0'66
Formentera	483	250	125	841 % 8'4 vegades	3'70	4'51
Illes Balears	10.901	5.038	2.519	190 % 1'9 vegades	74'52	1'49

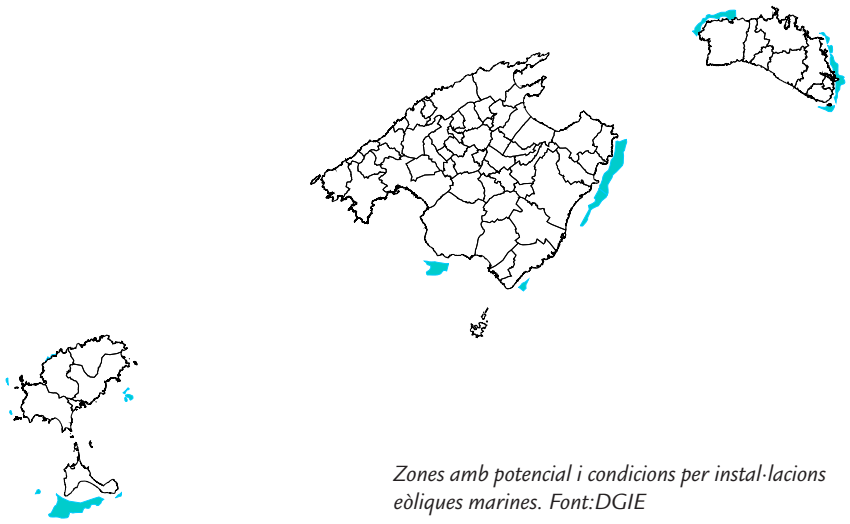
Els resultats de l'estudi indiquen l'existència d'un recurs eòlic molt superior a la demanda actual d'energia elèctrica, tot i que l'estudi s'ha fet sobre la base de models numèrics conservadors. A fi de tenir valors que permetin precisar el potencial eòlic més acuradament, és imprescindible realitzar per a cada projecte o zona una campanya de mesures de vent per un període mínim d'un any.

També s'ha de tenir en compte que, a més de les limitacions territorials considerades, hi ha altres factors que podrien dificultar o impedir la concreció d'instal·lacions als emplaçaments considerats que no s'han tengut en compte a l'estudi, com poden ser els requeriments d'espai i accessos que són necessaris per a dur a terme la instal·lació d'aerogeneradors, la presència d'habitatges aïllats, o d'altres.

4.3.3. Energia eòlica marina

S'ha considerat que les zones potencialment aptes per a la producció d'energia elèctrica per mitjà d'instal·lacions eòliques marines han de tenir un mínim de 2.500 hores equivalents de recurs eòlic i una profunditat màxima de 50 m. A més a més, s'ha considerat un allunyament d'1 km de les zones

turístiques i el requisit d'estar compreses en la delimitació ministerial aprovada. El mapa següent mostra la distribució de zones resultant:



Zones amb potencial i condicions per instal·lacions eòliques marines. Font:DGIE

S'ha suposat la instal·lació de parcs eòlics amb distància entre aerogeneradors de 3 vegades el diàmetre perpendicular a la direcció predominant del vent, i 6 vegades el diàmetre en la direcció del vent predominant.

Amb aquests criteris resulta que a les localitzacions anteriors es podrien instal·lar quasi 8.000 aerogeneradors, amb una potència de 16.000 MW i una capacitat de generar més de 7 vegades l'electricitat que es consumeix a les Illes balears.

Malgrat aquest ingent potencial, i encara que aquesta tecnologia hagi assolit un grau important de maduresa formant part de la combinació energètica de molts de països del nord d'Europa, al nostre cas hi ha una sèrie de factors que juguen en contra de poder considerar aquesta opció a curt o mitjà termini:

- La plataforma continental a les zones amb règim eòlic suficient ofereix escassa disponibilitat d'àrees amb profunditats inferiors als 30 metres i, encara que el límit tecnològic actual es pugui fixar en 50 metres, hi ha poques experiències d'aerogeneradors a profunditats majors de 30 metres. D'altra banda, la tecnologia marina flotant es troba encara en fase experimental.
- El Reial decret 1028/2007 estableix un mínim de potència de 50 MW per als parcs eòlics marins, la qual cosa dificultaria la integració d'aquestes instal·lacions al sistema elèctric tal com s'analitza en l'apartat 3 d'aquesta memòria.

4.3.4. Potencial d'altres fonts d'energia renovable

Energia solar termoelèctrica

Com s'ha explicat, el recurs que s'utilitza en l'energia termoelèctrica és la radiació directa. A partir de les dades de radiació sobre la superfície horitzontal, que ja s'han considerat per al cas de la fotovoltaica, es calcula per cada municipi la fracció de la radiació directa. De mitjana, el valor anual d'aquest recurs a les Illes Balears se situa en 1.625,9 kWh/m^2.

Per quantificar en la mesura possible l'aprofitament d'aquest recurs, un cop analitzades les distintes possibilitats que ofereix la tecnologia termosolar, se suposen instal·lacions amb una eficiència global del 15 i un factor d'ocupació de 3'2 m^2 de terreny per 1 m^2 de captació. D'aquesta forma, resulta que les instal·lacions termosolars tendrien una capacitat de generació d'energia elèctrica de **75'56 kWh/m^2** .

Per al càlcul del potencial és necessari quantificar la superfície apta per a aquestes instal·lacions. Es consideren com a viables les zones d'un mínim de 30 hectàrees amb un pendent màxim del 3 % en qualsevol orientació, o del 7 % amb orientació SE-S-SO. S'ha considerat que no són aptes les àrees d'alt nivell de protecció (AANP), les que estan incloses dins la xarxa Natura 2000 (LICS i ZEPAS), les que estan classificades com a boscoses (ARIP-boscós i SRG-forestal), les ANEI, les ANIT (categoria pròpia del PTI de Menorca).

Els resultats que s'obtenen són:

Potencial de generació energia solar termoelèctrica					
	Energia anual GWh	Potència % MW	consum 2011	Ocupació km^2	% superfície ocupada
Mallorca	56.600	24.598	1200% - 12 vegades	738	20
Menorca	4.418	1.950	880% - 8,8 vegades	58	8
Eivissa	2.586	1.091	650% - 6,5 vegades	33	6
Formentera	1.139	487	290% - 2,9 vegades	14	18
Illes Balears	64.743	28.126	1100% - 11 vegades	844	17

Fig. 33. Taula potencial de generació energia solar termoelèctrica.

La conclusió és que el potencial de la tecnologia termosolar és enorme però no es pot sumar al de la fotovoltaica, ja que els terrenys aptes són bàsicament els mateixos. En aquesta "competència" entre tecnologies, els factors en contra de la tecnologia termosolar són:

- La falta de maduresa tecnològica, que implica inviabilitat econòmica.
- Una major dimensió mínima de les instal·lacions, avui per avui de 10 MW.
- El fet que la radiació directa és un recurs més escàs que la difusa.

L'avantatge més important és que a les plantes termoelèctriques és possible la instal·lació de sistemes tèrmics d'emmagatzematge d'energia. Això permet la gestionabilitat de la producció i afavoreix la penetració d'aquesta tecnologia, encara que provoca una davallada en el rendiment energètic d'aproximadament un 20 %.

Malgrat el gran potencial, l'energia termosolar té importants desavantatges respecte a la fotovoltaica.

Energia undimotriu

Com ja s'ha explicat, la tecnologia undimotriu es troba en fase d'investigació i desenvolupament, amb propostes i dispositius diversos en experimentació. Per això, sols es pot fer una estimació molt teòrica del potencial de l'onatge de les nostres costes, a partir de la suposició que el rendiment global d'aquestes instal·lacions fos del 40 %.

Pel que fa al recurs, es considera que 6'5 Kw per metre de front d'ona és el valor mínim de viabilitat dels dispositius undimotrius. Analitzant les dades disponibles, resulta que la costa nord i nord-est de Menorca i la costa nord-est de Mallorca tenen un règim d'onatge amb potencial energètic superior al límit esmentat, amb valors entre 7 i 8'5 KW/m. A la resta de zones costaneres de les Illes, el potencial és insuficient.

A la imatge següent podem observar les dades publicades per l'IDAE del recurs proporcionat per les ones a les costes espanyoles:



Atlas de potencial undimotriz. Font IDAE.

Hi ha certes limitacions que afecten la potencialitat de la costa, com ara les àrees declarades reserves marines, les zones amb dispositius de separació de trànsit marítim, els accessos a ports d'interès general i altres. Aquestes zones no es tenen en compte en el càlcul del potencial.

El resultat és que hi ha uns 150 km de costa potencialment aptes, uns 100 a Menorca i 50 a Mallorca, que en conjunt podrien produir fins a 3.500 Gwh d'energia elèctrica, equivalent al 60 % de la demanda elèctrica anual de les Illes.

Com s'ha dit abans, aquest valor respon a un exercici purament teòric i és lluny de ser factible. Pensem que a les costes atlàntiques europees, on el potencial de l'onatge és fins a 10 vegades superior al de les mediterrànies, les instal·lacions undimotrius encara no han assolit el grau de maduresa com per funcionar en règim comercial i són encara experimentals.

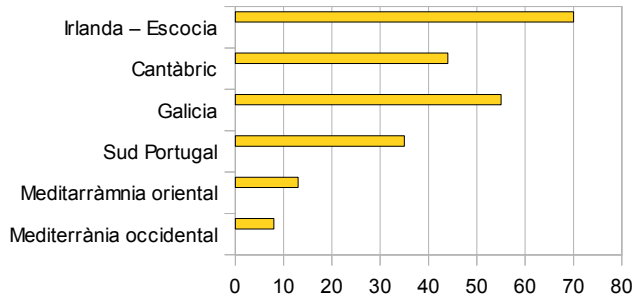


Fig. 34. Recrus undimotriu en distintes zones costaneres.

Vèncer aquest problema d'exergia, és a dir, de dificultat d'aprofitar l'energia disponible, és el repte no tan sols de la tecnologia undimotriu, sinó també de les altres tecnologies d'obtenció d'energia marina.

Biomassa

Per a calcular el potencial de la biomassa com a font de producció d'energia elèctrica s'ha de valorar el potencial tèrmic de cada fracció de biomassa per separat. El potencial elèctric està determinat pel rendiment de la conversió energètica calor-electricitat, que s'estima en un 25 %.

S'han utilitzat mètodes estadístics a partir de diverses fonts d'informació com l'inventari forestal, dades de cooperatives productores de conreus, empreses, administracions i altres organismes. També s'han tingut en compte estudis de camp realitzats per la Universitat de les Illes Balears (UIB) i la

Conselleria d'Agricultura. Un cop analitzades les dades disponibles, es veu que es disposa d'informació limitada. D'altra banda, els factors que influeixen en el càlcul de producció actual o potencial de cada una de les distintes fraccions de biomassa són diversos. Per això els resultats que s'obtenen del càlcul de capacitat energètica ens donen únicament una idea de l'ordre de magnitud del que significaria la utilització de la biomassa com a font d'energia.

Encara que per a cada fracció de biomassa s'ha seguit un procediment de càlcul en funció del tipus de dada disponible, en general la metodologia ha consistit a estimar la quantitat potencial de biomassa i calcular, a partir del poder calorífic, l'energia tèrmica corresponent

La taula següent mostra els resultats del potencial distingint entre quatres supòsits:

capacitat potencial de la biomassa	Energia elèctrica MWh	% demanda 2012
Potencial actual: fracció de biomassa que actualment es recull i es destina a altres usos.	180.000	3
Potencial actual afegint la sembra de cultius energètics a les terres actualment fora de cultiu.	1.200.000	20
Potencial suposant l'aprofitament de tots els cereals com a combustible.	3.500.000	60
Potencial suposant la substitució del cultiu de cereals per cultius energètics.	8.750.000	150

Observam que, com a font de producció d'energia elèctrica, la biomassa té una capacitat molt limitada. Sols en uns escenaris molt improbables de cultiu massiu de cereals o cultius energètics com a combustible l'aportació seria significativa. Com ja s'ha esmentat abans, el baix rendiment que suposa la conversió de l'energia tèrmica de la biomassa en electricitat és el factor que determina la dificultat d'aquesta font d'energia com a origen de producció elèctrica. En el següent gràfic comparatiu es presenten els valors del potencial mitjà de les tecnologies eòlica, fotovoltaica, termosolar i biomassa, en funció de l'ocupació territorial de les instal·lacions. S'observa que l'energia eòlica és la que representa un major rendiment energètic del terreny, més del doble que la fotovoltaica i 60 vegades major que la biomassa.

Per a produir una certa quantitat d'energia elèctrica, el consum territorial amb cultius energètics seria 27 vegades major que amb instal·lacions fotovoltaiques.

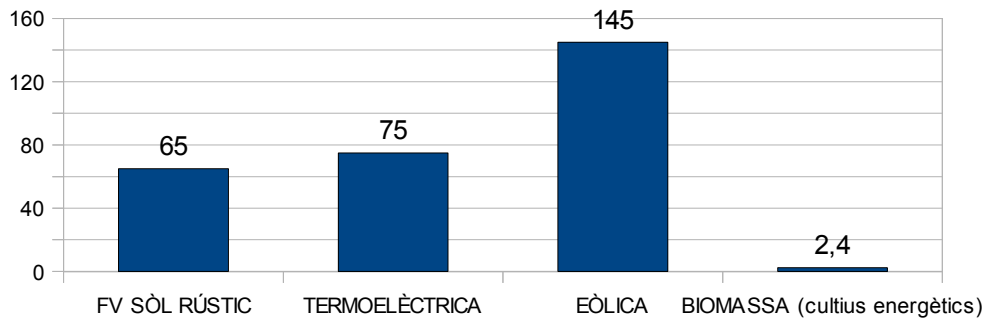


Fig. 35. Rendiment de les tecnologies en kwh/m².

4.4. Límit d'integració de les energies renovables en el sistema elèctric balear

Atès el gran potencial de producció d'energia elèctrica amb fonts renovables, cal saber quines limitacions tenen les xarxes de transport i distribució dels sistemes elèctrics de les Illes Balears per a integrar produccions significatives d'energia renovable.

Aquesta qüestió no es pot abordar des d'una perspectiva únicament insular, ja que des del punt de vista de les infraestructures elèctriques les Illes Balears es configuren com a dos subsistemes elèctrics: Mallorca-Menorca i Eivissa-Formentera.

Les dificultats d'integrar contingents significatius d'instal·lacions de generació d'energia elèctrica d'origen renovable, eòlica i fotovoltaica, deriven principalment del fet que la font d'energia és variable, depèn de les condicions atmosfèriques d'insolació i vent i, per tant, les instal·lacions no tenen garantia de potència. Els criteris d'operació del sistema elèctric determinen que s'ha de comptar sempre amb un mínim de potència en règim ordinari acoblat (en operació) amb capacitat de pujada per cobrir la demanda en cas de caiguda de producció amb renovable.

Un altre factor a tenir en compte és el comportament de les plantes eòliques i fotovoltaiques davant incidències de la xarxa com poden ser curtcircuits, caiguda de llamps, canvis bruscs de càrrega a la xarxa, etc. Si, en aquestes circumstàncies, els mecanismes de protecció de les instal·lacions fan que aquestes es desconnectin de la xarxa, l'estabilitat del sistema elèctric pot quedar afectada en perdre sobtadament capacitat de producció. Els requisits tècnics que actualment s'exigeixen als parcs eòlics i fotovoltaics inclouen la dotació d'equipaments electrònics de potència destinats a garantir la continuïtat de la producció en casos d'incidents a la xarxa.

En una primera aproximació podríem dir que la potencia instal·lable d'origen renovable està limitada a la diferència entre els mínims tècnics de producció del sistema i la demanda de potència en escenari vall. La superació d'aquest marge significaria el deure d'assumir la possibilitat de vessament d'energia renovable, la qual cosa suposaria pèrdua d'hores útils i disminució de la viabilitat econòmica de les instal·lacions.

Aquesta limitació afecta en major mesura la producció eòlica ja que es poden donar situacions d'excés de producció en escenaris vall (nits ventoses de tardor i primavera). Per la seva banda, l'energia fotovoltaica té una major capacitat d'integració, perquè centra la seva producció fora dels períodes vall: major producció a l'estiu i hores centrals del dia, precisament quan la demanda augmenta.

Determinar amb precisió quins són els límits de potència en regim especial no gestionable que es poden instal·lar en un sistema elèctric perquè operi de forma segura no és un procés simple. Cal fer una modelització del sistema elèctric suposant noves instal·lacions d'energia renovable i anar simulant la resposta del sistema a distints tipus d'incidències i en distints escenaris de demanda i de requestis tècnics per determinar si es verifiquen els paràmetres de seguretat.

La Direcció General d'Indústria i Energia, a partir d'informació subministrada per l'operador del sistema elèctric, Red Eléctrica de España, ha analitzat aquesta qüestió i ha estimat que actualment el sistema Mallorca-Menorca podria absorbir una producció amb energies renovables d'uns 180 MW addicionals d'energia fotovoltaica, i 10 MW d'origen eòlic.

Actualment, el sistema Mallorca-Menorca podria absorbir 190 MW addicionals de producció amb fonts renovables dels quals únicament 10 MW podrien ser d'eòlica. Això suposaria duplicar la potència instal·lada actual per assolir un màxim del 15 % de la potència total del sistema.

Aquest límit es correspon amb els actuals nivells de demanda i especialment amb l'actual estat de les infraestructures. Ara bé, com s'ha dit més amunt, la planificació d'infraestructures elèctriques aprovada recentment preveu per a l'any 2014 el funcionament d'un doble enllaç Mallorca-Eivissa.

L'execució d'aquesta connexió no suposaria un increment significatiu de la capacitat de penetració de les energies renovables.

Pel que fa a la planificació per al període 2014 – 2020, que actualment està en fase d'elaboració, inclourà una nova connexió amb el sistema peninsular. Encara que les característiques del futur enllaç no estan determinades, el que és segur és que significarà un increment significatiu en la capacitat d'integració de la producció d'electricitat amb fonts renovables.

Si s'opta per una doble connexió Península-Eivissa de 132KV en corrent altern, la capacitat de penetració de les renovables s'incrementarà en uns 70 MW, i arribarà als 250 MW de potència addicionals als actualment instal·lats. Si l'opció final fos l'execució d'un nou doble enllaç Mallorca-Península de 1000 MW (2x500) en corrent continu estaríem en una situació de virtual integració del sistema balear amb el peninsular en què no hi hauria pràcticament cap límit d'instal·lació de producció amb renovables i, fins i tot, es podria obrir la possibilitat (amb la regulació administrativa prèvia) d'exportar a la Península excedents de producció d'electricitat amb renovables, si s'escaigués.

Per anar assolint majors quotes de producció d'energia elèctrica amb fonts renovables és necessari avançar en la integració dels sistemes elèctrics balears amb el sistema elèctric peninsular.

Limitacions derivades de la xarxa de distribució

Les dades anteriors responen a la qüestió de quina és la capacitat global d'integració d'energies renovables al sistema elèctric de les Illes Balears, i en la estimació del resultat no es fa cap previsió de la ubicació concreta de les possibles instal·lacions, sinó que s'han tingut en compte les dades globals de consum i producció, així com l'estructura bàsica de la xarxa de transport.

No obstant això, a les Illes Balears, la majoria de les instal·lacions de règim especial estan connectades al la xarxa de distribució, formada per les línies de mitja o de baixa tensió, que presenten una capacitat de connexió de potència limitada per motius tècnics. Això vol dir que no sempre és possible connectar una instal·lació de renovables directament a la xarxa de distribució més propera. En aquests casos, resta la possibilitat tècnica de connectar directament a la subestació de transformació corresponent, però s'haurà d'assumir un major cost d'inversió. Per superar aquesta limitació, caldria actuar sobre la xarxa de distribució amb inversions destinades a la seva repotenciació.

Una repotenciació de la xarxa de distribució, amb la construcció de noves subestacions de transformació i altres millores, encara que globalment no aportaria una major capacitat d'integració de renovables al sistema elèctric de les Illes Balears, permetria minimitzar les limitacions que presenten les xarxes de distribució a la connexió d'instal·lació d'energia elèctrica amb fonts renovables.

5. EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

L'estalvi d'energia és la forma més immediata i rendible que té la Unió Europea de tractar les qüestions energètiques clau de la sostenibilitat, la seguretat del proveïment i la competitivitat, com s'estableix en els objectius estratègics de la «política energètica per a Europa» (COM, 2007, 1 final). Els responsables de la UE han insistit en la necessitat d'augmentar l'eficiència energètica com a part dels objectius «20-20-20» per al 2020: reduir un 20 % el consum d'energia primària (Consell de la Unió Europea, Conclusions de la Presidència de 8 i 9 de març de 2007 (7224/1/07), reducció vinculant del 20 % de les emissions de gasos d'efecte hivernacle i presència d'un 20 % d'energies renovables per al 2020. Tant l'objectiu de les emissions de gasos d'efecte hivernacle com el de les energies renovables impliquen millores de l'eficiència energètica i, al revés, una actuació ambiciosa en el camp de l'eficiència energètica facilitarà en gran mesura l'assoliment dels objectius europeus sobre el clima, sobretot dins el marc de la Decisió sobre l'esforç compartit (COM, 2008, 17).

Tenint en compte que mesuram l'estalvi a partir de l'any 2008 i que el consum d'energia primària a Illes Balears, el 2008, va ser de 3.078.856 TEP, una reducció del 20 % suposaria 615.771 TEP, que és una quantitat molt considerable.

Si entenem per eficiència energètica la relació entre la quantitat d'energia consumida i els productes finals obtinguts, per a millorar l'eficiència energètica s'han d'obtenir els mateixos productes finals disminuint la quantitat d'energia consumida, s'ha de disminuir la demanda d'energia mitjançant la utilització més racional dels recursos energètics, però sense que això afecti la qualitat dels serveis que presten les instal·lacions, ni els nivells de confort.

Els programes i les estratègies d'estalvi d'energia persegueixen, d'una part, l'increment de la productivitat i dels nivells de benestar social i, de l'altra, la disminució de la dependència energètica, la diversitat i la millora del medi ambient. Els objectius d'eficiència energètica s'han d'establir d'acord amb els potencials detectats a cadascun dels sectors.

A continuació es mostra la distribució del consum final d'energia a les Illes Balears per sectors:

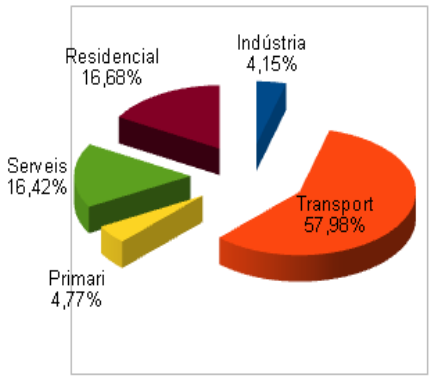


Fig. 36. Estructura consum final energia
Font: Estadístiques energètiques DGIE

El transport suposa un 57,98 % del consum final, s'ha de tenir en compte que el 24,45 % d'aquest consum correspon a l'aviació, mentre que el transport terrestre suposa el 33,54 %. El consum del transport aeri distorsiona la realitat, ja que inclou totes les recàrregues de combustible efectuades a les Illes Balears, no només el combustible consumit a les Illes Balears. Es difícil, per tant, analitzar el consum del transport, a causa a la peculiaritat de la insularitat. La resta del consum final, d'acord amb el gràfic anterior, es reparteix principalment entre el sector serveis i el sector residencial, en el qual la demanda energètica, majoritàriament, és causada pels edificis.

Per tant, s'ha d'actuar principalment en els sectors de transport, residencial i de serveis ja que representen el 91,08 % del total consumit.

El **sector industrial** consumeix el 4,15 % de l'energia final; per tant, presenta un potencial d'estalvi menor que la resta dels sectors, però s'ha de tenir en compte que els consumidors industrials són més sensibles a l'augment dels costos per consum d'energia i també estan més definits i identificats, la qual cosa facilita l'establiment d'accions de estalvi i eficiència.

El sector residencial i de serveis consumeix el 33,1 % de l'energia final. Les accions de millora de l'eficiència energètica que s'han de fer en aquests sectors són més difícils d'aplicar ja que hi ha molts d'aspectes en què incidir:

- La climatologia
- El nivell de confort que es pot aconseguir (que és totalment subjectiu) i els hàbits de consum individual.
- La qualitat en la construcció, la instal·lació i el manteniment dels edificis i de les instal·lacions tèrmiques que li donen servei.
- El tipus de combustible utilitzat.
- El nivell tecnològic dels equips consumidors d'energia.
- Diferent tipologia constructiva en el parc de l'edificació existent, que depèn de l'any de construcció, la situació geogràfica, l'ús, etc.

Aquests sectors tenen un fort potencial d'estalvi i són necessaris programes específics que promoguin i incentivin les inversions per millorar l'eficiència energètica, fent especial incidència als edificis de l'Administració pública, com a model exemplaritzant.

Es poden destacar les actuacions següents:

- Mesures de sensibilització: adreçades principalment als consumidors finals, tant individuals com col·lectius, que els orientin en l'ús racional de l'energia.
- Mesures de tipus tècnic: impuls a la reforma o substitució de les instal·lacions existents, de calefacció, climatització i producció d'aigua calenta sanitària per tal de millorar l'eficiència energètica, utilització d'equips d'elevada eficiència, recuperació de calors residuals, realització d'instal·lacions de cogeneració, sistemes de refredament per absorció, etc.
- Mesures d'informació i formació: té a veure amb la bona gestió dels establiments i l'adequada conducció de les seves instal·lacions, que són els factors essencials que condicionen tant el consum energètic dels edificis com la vida útil dels equips consumidors. Aquestes mesures consisteixen bàsicament en suport tècnic i formació.
- Impuls de la millora de l'eficiència energètica a través de les empreses de serveis energètics. Modificar i flexibilitzar normativa urbanística per a facilitar la implantació de mesures de millora de l'eficiència energètica en edificis.

El **sector del transport** consumeix la major part de l'energia final, el 57,98 %.

La demanda d'energia d'aquest sector està condicionada pels factors següents:

- L'ús massiu del vehicle particular per les característiques geogràfiques i la idiosincràsia de les illes.
- L'afluència a les Illes de turistes que utilitzen principalment el vehicle particular o de lloguer com a mitjà de transport.
- Els hàbits individuals en l'ús del transport i la seva forma de conduir.
- La naturalesa de la infraestructura disponible.

Les mesures que cal prendre a fi de disminuir el consum energètic en el sector del transport són conseqüència de les innovacions tecnològiques que incorporen vehicles elèctrics, de GLP i de GNC i que impulsen la modernització de la flota de vehicles.

Tot seguit s'analitzen un per un els sectors amb més potencial d'estalvi.

5.1. SECTOR TRANSPORT

En aquest apartat ens centrarem sobretot en el transport terrestre i farem menció del transport marítim.

5.1.1. Transport marítim

La infraestructura necessària per subministrar GNL als vaixells encara es troba en fase inicial. Suècia és l'únic país que disposa d'una instal·lació per a l'abastiment de vaixells marítims, els altres estats membres només en tenen en fase de projecte. La Comissió proposa que es construeixin estacions de subministrament de GNL als 139 ports marítims i fluvials de la xarxa transeuropea principal d'aquí al 2020 i al 2025, respectivament.

Actualment, està en fase de tramitació la proposta de directiva europea per al desenvolupament d'infraestructura per a ús de combustibles alternatius en el transport. Dins l'apartat corresponent al sector marítim, estableix l'obligatorietat de disposar d'infraestructures de càrrega de GNL en tots els ports de la xarxa troncal TEN-T (xarxa transeuropea de transport) l'any 2020.

Els ports espanyols que pertanyen a la core network TEN-T són:

- Algesires
- Barcelona
- Bilbao
- Cartagena
- Gijón
- la Corunya
- Las Palmas
- Palma
- Sevilla
- Tarragona
- València

També indica la intenció d'estendre l'obligatorietat d'aquestes infraestructures a la resta de ports.

Per això, estableix, a més, l'obligatorietat de disposar de normativa de referència l'any 2015.

Pel que fa al gas natural, el potencial de mercat més elevat i els punts més importants a tenir en compte al transport marítim són:

- Que la utilització del GNL no es limiti exclusivament als vaixells de transport de llarg recorregut.
- Hi ha altres sectors d'aplicació del GNL, un cop estigui desenvolupada la infraestructura corresponent: transport de curta distància, sectors de pesca, remolcs portuaris, serveis portuaris, ferrocarrils.
- Tenint en compte tot això, la utilització del GNL es pot convertir en una forma integrada que també pugui desenvolupar la infraestructura necessària per al transport de carretera.
- El seu desplegament pot dotar d'avantatge competitiu determinades zones portuàries davant d'altres, a més de generar activitat econòmica en la transformació i/o nova construcció de vaixells.

- El GNL marítim és una oportunitat per al desenvolupament de la infraestructura en ports i facilita la incorporació a usos de mobilitat terrestre i la gasificació de poblacions costaneres (sobretot a les illes).

5.1.2. Transport terrestre

Pel que fa al transport terrestre, es considera adient impulsar la implantació del tipus de vehicles següents, ateses les seves característiques:

- vehicle elèctric
- vehicle de GLP
- vehicle de GNC
- vehicle de GNL

Quan parlam de vehicle ens referim a vehicles industrials, turismes, motos, bicicletes...

5.1.2.1. Vehicle elèctric

Es considera vehicle elèctric aquell propulsat totalment o parcialment per un motor elèctric alimentat per bateries que es recarreguen a través d'una presa de corrent, o mitjançant un motor de combustió interna i ús del sistema de frenada regeneratiu.

Es poden distingir tres tipus de vehicles elèctrics:

- híbrids elèctrics no endollables
- híbrids endollables
- totalment elèctrics

En primer lloc, s'estudiarà en detall:

Vehicles híbrids elèctrics no endollables (HEV)

Els podem classificar segons el tipus de funcionament:

En sèrie:

- Motor elèctric entre eix de transmissió i un generador que pot ser carregat per un motor de combustió interna.
- Pot funcionar exclusivament amb el motor elèctric (bateries), amb bateries i generador simultàniament o carregant les bateries en desacceleració.

En paral·lel:

- Motor de vehicles amb mecànica més senzilla que els de combustió interna.

Mixtos:

- La seva configuració els permet actuar com a híbrid en sèrie o en paral·lel.

Avantatges:

- No hi ha risc d'esgotar la bateria, ja que hi ha un motor tèrmic i un motor elèctric (que funciona com a suport).
- Eficiència alta, comparada amb vehicles de motor tèrmic.
- Reducció de l'emissió de contaminants.
- Temps de recàrrega elèctrica nul.

Inconvenients:

- Eficiència baixa comparat amb els vehicles purament elèctrics.
- Cost més elevat que un vehicle convencional.
- Més complexitat del mecanisme.
- Major pes que un vehicle convencional i, per tant, més energia necessària per al moviment (sense comptar eficiències).

Vehicles híbrids endollables (PHEV)

- Endollable per carregar les bateries.
- El motor tèrmic només s'utilitza si es vol i per si s'esgoten les bateries.
- Pot funcionar en sèrie o bé en paral·lel.

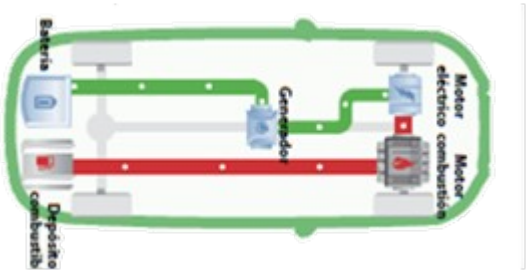


Fig. 37. Vehicle híbrid endollable. Font: MELLIB

Avantatges:

- No hi ha risc d'esgotar la bateria, hi ha un motor tèrmic per a emergències.
- Cost de manteniment baix.

Inconvenients:

- Cost addicional de les bateries.
- Major pes i mides de les bateries.
- No disponibilitat actual d'infraestructures on recarregar les bateries.
- Sobrecàrrega del sistema elèctric.
- No contaminen al llarg del seu recorregut, però la generació elèctrica sí que contamina, excepte la procedent de fonts d'energia renovables.
- Baixa autonomia (80-160 km).
- Temps de recàrrega.

Vehicles totalment elèctrics (EV)

Consta bàsicament de 2 elements:

- Bateria o dispositiu d'emmagatzematge d'energia.
- Motor/s elèctric/s que mouen les rodes. El motor pot ser de corrent continu o altern.

Avantatges:

- Eficiència energètica.

- Baix consum d'energia.
- Baixa contaminació.

Inconvenients:

- Cost addicional de les bateries.
- Major pes i mides de les bateries.
- No disponibilitat actual d'infraestructures on recarregar les bateries.
- Sobrecàrrega del sistema elèctric.
- No contaminen al llarg del seu recorregut, però la generació elèctrica sí que contamina, excepte la procedent de fonts d'energia renovables.
- Baixa autonomia (80-160 km).
- Temps de recàrrega.



Fig. 38. Vehicle totalment elèctric. Font: MELIB

Actualment, els vehicles disponibles al mercat són principalment híbrids, però la millor aposta de futur resulten els vehicles endollables (PHVE) i els íntegrament elèctrics (VE).

Avantatges del vehicle elèctric per sobre del de gasolina o gasoil:

- EFICIÈNCIA: Un vehicle de combustió interna només aprofita un 15 % del total de l'energia: del 85 % que es perd, un 67 % es perd en el desgast del motor, un 15 % en el refinament del petroli i la producció del combustible i un 3 % en el seu transport. Per contra, en un vehicle elèctric s'aprofita el 28 % de l'energia: del 72% de les pèrdues un 56 % en la seva generació, un 5 % en la distribució, un 8 % en el carregador i la bateria i un 3 % en la gestió i el desgast del motor. Per tant, es pot afirmar que l'eficiència energètica d'un vehicle elèctric és quasi el doble que la d'un vehicle de combustió interna.
- ECONOMIA: El cost econòmic de l'electricitat és un 40 % inferior al dels combustibles dels motors convencionals. A més, el vehicle elèctric aprofita l'energia cinètica, en frenades o retencions del vehicle quan descendeix pendents, per carregar les bateries. Aquesta energia, als vehicles convencionals amb frens tradicionals, es destruiria (es transformaria en calor irrecuperable). Si es considera un consum elèctric mitjà de 15 kW cada 100 km i un consum de 6 l cada 100 km per un utilitari de benzina, l'estalvi és d'un 70 %.
- ECOLOGIA: Les emissions de CO_2 són nul·les o quasi inexistents en el punt de consum i s'eviten els canvis de filtres. A més, són vehicles silenciosos, no fan renou i col·laboren així en la reducció de la contaminació acústica.
- TECNOLOGIA INNOVADORA: Són vehicles amb software intel·ligent que informa de l'eficiència de la conducció (generar energia amb les frenades, etc.), amb aplicacions per a smartphones que indiquen l'estat de càrrega de la bateria.

- NOVA MENTALITAT: El vehicle es carrega amb un simple endoll, tenint en compte que el 92 % del temps el vehicle està aturat, es pot aprofitar aquest temps per carregar.
- SEGURETAT: En la conducció no es nota cap diferència en potència i, com qualsevol altre vehicle, compleix tots els estàndards internacionals de seguretat.

EL DISTINTIU MELIB

Amb la finalitat d'implantar el vehicle elèctric a les Illes Balears és important prendre una sèrie de mesures dins l'àmbit municipal que n'incentivin la utilització, com ara: incentius fiscals, ORA verda, recàrrega gratuïta, habilitacions especials zona càrrega-descàrrega, etc. Per assegurar l'èxit de totes aquestes mesures és necessari aplicar-les mitjançant ordenances municipals però coordinades dins l'àmbit autonòmic. Tot això fa necessària la creació d'un distintiu autonòmic del vehicle elèctric que permeti accedir a aquestes facilitats. Actualment ja s'han signat tres convenis entre la Direcció General d'Indústria i Energia amb els ajuntament de la badia de Palma: Palma, Calvià i Llucmajor.

És un distintiu que identificarà els vehicles elèctrics de les Illes Balears i que els dotarà de determinats avantatges.



Els avantatges variaran segons el tipus de vehicle i el municipi. Tots es podran consultar a mesura que es vagin definint i aprovant a cada municipi. Cal dir, però, que es treballa en la implantació de beneficis del tipus:

- recàrrega gratuïta
- ORA gratuïta
- facilitats o prioritat en els llocs de càrrega i descàrrega
- polítiques d'accés a zones restringides
- permetre la circulació per carrils bus
- ubicació dels aparcaments en llocs de gran afluència
- incentius fiscals (impostos de matriculació, menys taxes, etc.)
- incentius de contractació amb empreses que utilitzin aquesta mobilitat

PROPOSTA DE PLA PILOT

El 2013 la Direcció General d'Indústria i Energia ha presentat una proposta al Ministeri d'Indústria de **projecte pilot sobre la implantació del vehicle elèctric a les Illes Balears.**

L'objecte del Pla és crear una infraestructura basada en una xarxa de punts de recàrrega amb estacionament reservat, mitjançant un sistema de gestió i reserva ubicat a la comunitat autònoma de les Illes Balears, així com facilitar la introducció progressiva del vehicle elèctric a flotes.

Aquest Pla Pilot consisteix a instal·lar 2.000 punts de recàrrega per a vehicle elèctric en els escenaris següents:

- Instal·lació punts de recàrrega de titularitat privada en espai privat (hotels, restaurants, comerços, lloguer de cotxes, etc.)
- Instal·lació punts de recàrrega de titularitat privada en espai públic.

· Instal·lació punts de recàrrega de titularitat pública en espai públic.

o ús particular

o ús car-sharing (cotxe multiusuari)

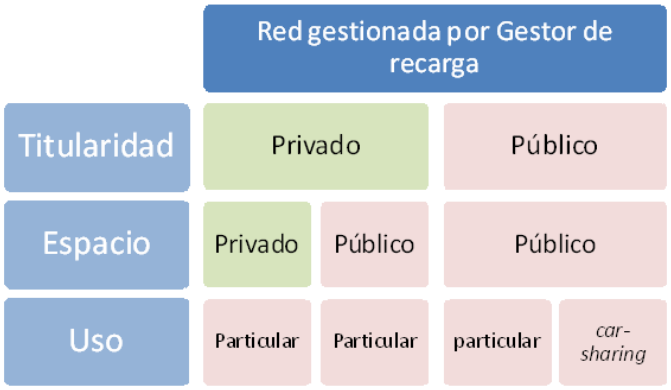


Fig. 39. Distribució punts recàrrega Pla Pilot. Font: Pla Pilot presenetat per la DGIE

Es preveu una disposició mínima de tres places d'aparcament amb tres punts de recàrrega per a cada un dels espais, públics o privats.

De les places d'aparcament de titularitat privada es destinarà una tercera part a un sistema de reserves en línia amb rotació (això permetrà la confiança dels clients amb el cotxe elèctric perquè disposaran d'una plaça d'aparcament amb punt de càrrega reservada al destí i a l'origen).

Les places d'aparcament de titularitat pública formaran part d'un sistema de rotació.

Les empreses de lloguer de vehicles que adquireixin vehicles elèctrics estaran exemptes dels impostos mediambientals de nova creació i a tots els seus vehicles elèctrics se'ls facilitarà el distintiu MELIB perquè puguin gaudir dels avantatges que aquest distintiu atorga. Els cotxes de segona mà es podran integrar a la xarxa de vehicles elèctrics de les Illes Balears.

L'objectiu final del pla seria l'existència d'una flota mínima d'una ràtio de vehicles elèctrics respecte als punts de recarrega del 60 %.

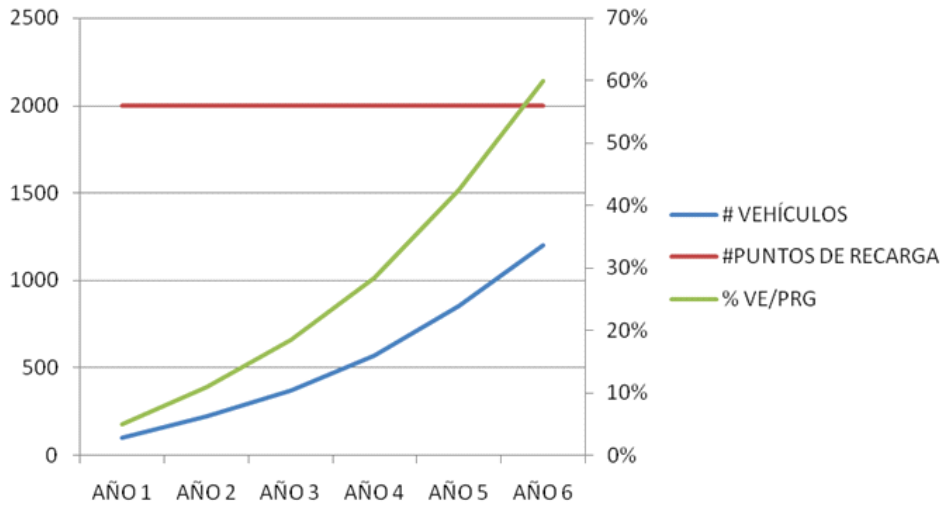


Fig. 40. Planificació de l'evolució del nombre de vehicles i els punts de càrrega. Font: pla pilot presentat per la DGIE

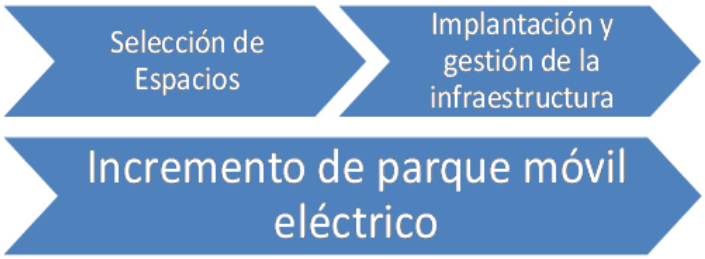


Fig 40. Planificació de l'evolució del nombre de vehicles i punts de recàrrega en els 6 anys. Font: Pla Pilot presentat per la DGIE

5.1.2.2. Vehicle alimentat amb GLP

El gas liquat del petroli utilitzat com a carburant en automoció és una barreja de butà i propà. El seu ús permet aconseguir nivells d'emissions contaminants molt reduïdes.

Amb el GLP s'aconsegueixen pràcticament els mateixos rendiments que amb gasolina però, si tenim en compte que el preu és menys de la meitat, ens adonarem que l'estalvi econòmic és important.

En definitiva, el GLP és un combustible de gran rendiment energètic, amb una gran versatilitat d'utilitats i pràcticament sense impureses, la qual cosa evita la contaminació. Així, podem dir que és un combustible molt econòmic i alhora respectuós amb el medi ambient.

Avantatges del cotxe amb GLP sobre el de gasolina o gasoil

- És un dels combustibles més barats que es poden trobar al mercat.
- Existeix un risc baix de combustió en el sistema d'admissió, millora el parell motor i les prestacions del motor.
- Les emissions de CO_2 del vehicles amb GLP son menors que les dels convencionals ja que el GLP té una relació carboni/hidrogen menor que la gasolina.
- En els vehicles dissenyats per funcionar amb GLP el nivell de renou del motor és baix.
- Estalvi econòmic: el preu del litre de GPL en automoció és molt inferior al preu de la benzina i del gasoil.
- Cost molt més baix de manteniment que en els vehicles de benzina o gasoil convencionals.

5.1.2.3. Vehicle alimentat amb gas natural

El gas natural és el combustible d'origen fòssil que menys contamina i, per tant, el més net. Està format principalment per metà, encara que la seva composició completa varia en funció de la naturalesa del jaciment del qual s'obtingui. És un gas no corrosiu i no tòxic. Com que ocupa un gran volum a pressió ambient, per al seu ús en automoció el podem trobar emmagatzemat de dues formes:

- Gas natural comprimit (GNC): el gas natural es troba comprimit a altes pressions, entre 200 i 220 bar. És la forma més utilitzada en automoció.
- Gas natural liquat (GNL): el gas natural és emmagatzemat en estat líquid a temperatures de -162 ° C per a un bar de pressió.

El seu funcionament és similar al dels vehicles de gasolina ja que tenen les mateixes prestacions. En el cas dels turismes, generalment tenen un petit dipòsit addicional de gasolina com a reserva.

Es poden fer dos tipus de recàrrega: una recàrrega ràpida, per diferència de pressions entre els cilindres d'emmagatzematge de l'estació i el mateix tanc del vehicle, que es fa en uns tres minuts, molt similar a un proveïment convencional, i una recàrrega més lenta, més orientada al proveïment de grans flotes durant la nit, on el gas es comprimeix a mesura que s'injecta en el dipòsit del vehicle. En

ambdós casos les recàrregues són del cent per cent.

Els vehicles alimentats amb gas natural ofereixen una millor arrencada que els vehicles de gasolina i dièsel, fins i tot sota temperatures extremes.

Per al transport públic i per al transport pesat per carretera el GNC i el GNL són l'alternativa tecnològica més resolta i més econòmica.

Avantatges del vehicle de gas natural sobre el de gasolina o gasoil

- El principal avantatge del gas natural comprimit sobre altres combustibles fòssils és la reducció d'emissions, tant de CO_2 com de la resta de contaminants (NOx, CO, SO2, etc.). La reducció de les emissions de CO_2 se situa entre un 10 % i un 30 %, la reducció de NOx en més d'un 85 % i les de CO en un 25 %. No emet partícules ni SO2.
- Reducció del renou del motor fins al 50 %.
- Reducció de les vibracions del motor.
- La vida útil del motor és superior a la vida útil dels motors tèrmics alimentats amb benzina o gasoil.
- El gas natural té un preu inferior al de la benzina i al del gasoil. L'estalvi econòmic és considerable, pot arribar a suposar fins a un 30 % respecte a un vehicle dièsel.
- Cost molt més baix de manteniment que en els vehicles de benzina o gasoil convencionals. Els avantatges que aporten els vehicles alimentats amb gas natural es posa de manifest tant en l'ús en recorreguts urbans (distàncies curtes) com en recorreguts interurbans (distàncies mitjanes o llargues).

LÍNIES D'ACTUACIÓ DE L'ADMINISTRACIÓ PER TAL D'IMPULSAR AQUESTS TIPUS DE VEHICLES

Les línies d'actuació per tal de impulsar aquests tipus de vehicles segueixen els punts següents:

- Convenis amb empreses per a la cessió temporal d'aquest vehicles a l'Administració pública que serveixin per donar a conèixer que l'Administració aposta per aquest tipus de mobilitat.
- Promoció a càrrec de l'Administració dels vehicles elèctrics per a turismes i dels vehicles que utilitzin GLP, GNC i GNL per a transport públic i pesant i convertir l'Administració en referent.
- Donar facilitats a la implantació d'aquests vehicles.
- Donar un pes important al component mediambiental i al de l'eficiència a l'hora d'adquirir vehicles per a l'Administració pública.
- Progrés i impuls del distintiu MELIB per aconseguir que s'implanti a tots els municipis de les Illes Balears.
- Extensió del distintiu per a altres tipus de vehicles no contaminants.
- Promoure zones d'alta eficiència de vehicles en diferents municipis.

Impulsar el vehicle elèctric a l'àmbit particular i els de GLP i gas natural per a flotes i vehicles industrials.

5.1.3 Transport per ferrocarril

El transport per ferrocarril desplaça a Mallorca aproximadament 6,5 milions de viatgers l'any.

Part de les línies es troben electrificades i altres s'exploten amb trens dièsel . Així, el consum elèctric per al transport de viatgers suposa uns 9.400 MWh/any (0,2 % de la demanda de les Balears) i el

consum en gasoil per a transport de viatgers és d'uns 760 m^3/any .

Donada la millor eficiència energètica de la tracció elèctrica i la possibilitat de regeneració d'energia en la frenada, les mesures a prendre per tal de disminuir el consum energètic en el transport per ferrocarril són l'electrificació de les línies sense electrificar i la instal·lació d'equips de recuperació d'energia de frenada.

Pel que fa al transport per ferrocarril, es considera adequat impulsar la implantació de les mesures següents:

- Electrificació de les línies existents sense electrificar.
- Instal·lació d'equips de recuperació d'energia de frenada en les subestacions de tracció.

5.1.3.1 Electrificació de línies existents

L'electrificació de línies existents permet la utilització de la tracció elèctrica en el transport per ferrocarril. Aquesta tecnologia permet aprofitar l'energia de frenada entre trens (20-30 % de l'energia utilitzada), millorant així l'eficiència energètica del servei.

Del total de 127 km de vies fèrries de Mallorca en servei, segueixen sense electrificar únicament 42 km.

Avantatges de la tracció elèctrica:

- Reducció de temps de viatge mínima del 10%.
- Millora en la qualitat del servei. L'electrificació millora el confort i fiabilitat del servei prestat als usuaris.
- Reducció del consum energètic. Amb l'electrificació de les línies sense electrificar s'estima una reducció del consum energètic de 3.270.000 kWh/any
- Reducció d'emissions de CO_2. Amb l'electrificació es redueixen les emissions de CO_2 en 632,4Tn/any

5.1.3.2. Instal·lació d'equips de recuperació d'energia de frenada en les subestacions de tracció existents.

Els equips de recuperació d'energia de frenada en les subestacions de tracció permeten tornar a la xarxa l'excedent d'energia de frenada de trens que no pot ser aprofitat per altres trens. S'estima que es pot recuperar un 8-10% de l'energia de tracció instal·lant aquests equips.

Avantatges de la instal·lació d'equips de recuperació:

- Reducció del consum energètic. Amb la instal·lació d'aquests equips de recuperació energètica s'estima una reducció del consum energètic de 1.020.000 kWh/any.
- Reducció d'emissions de CO_2. Amb la instal·lació d'aquests equips es redueixen les emissions de CO_2 en 1000,62 Tn/any.

5.2. Sector residencial i de serveis: edificació

5.2.1. Millora de l'eficiència energètica en edificació

El consum dels sectors residencial i de serveis suposa un 33,3 % del consum final d'energia i el consum d'energia elèctrica d'aquests sectors és un 93,1 % del total de consum elèctric.

En els sectors residencial i de serveis, és important incidir en la millora de l'eficiència energètica en l'edifici i equips de les llars.

Atès que el paper de l'Administració pública en eficiència energètica ha de ser exemplaritzant, convé diferenciar les línies d'actuació per a la millora de l'eficiència energètica entre els edificis de l'Administració pública i els edificis del sector privat.

La tendència creixent del consum es deu a la millora del nivell de vida, amb l'augment dels equipaments familiars i la demanda de majors nivells de confort.

També s'ha de tenir en compte que ha augmentat molt el nombre d'habitatges a causa de la reducció de membres de cada llar (aquesta reducció no du associada la reducció del consum equivalent). Per tant, els consums d'energia en el sector domèstic depenen del nombre creixent de llars, del clima i de les característiques del edificis i dels rendiments de les instal·lacions. És en aquests dos darrers punts on es proposa incidir a fi de millorar l'eficiència energètica.

Com es pot veure en la figura següent, pel que fa al consum energètic de les llars, els consums més importants són climatització, ACS i il·luminació.

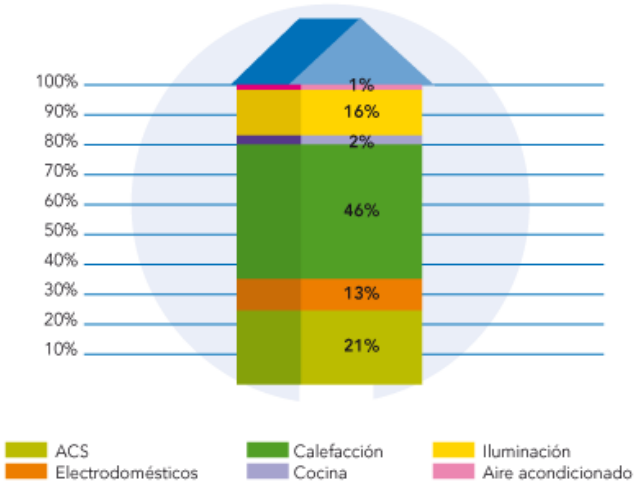


Fig. 41. Distribució consum energètic en una llar. Font: IDAE

En els edificis convé integrar aspectes energètics i mediambientals durant el seu disseny i construcció, ja que això condicionarà el consum energètic durant molts anys. De tota manera, la llarga vida útil dels edificis s'identifica, molt sovint, com una barrera per a la ràpida penetració de mesures d'eficiència energètica i la realització del potencial d'estalvi. L'establiment de requisits mínims d'eficiència energètica dels edificis nous afecta un percentatge molt reduït del total d'edificis.

Així, en l'àmbit de l'edificació s'han d'impulsar mesures per a la millora de la eficiència en edificis de nova construcció i les reformes, i també impulsar mesures per a la millora de l'eficiència en els edificis ja existents.

Quan parlam d'eficiència energètica en l'àmbit de l'edificació s'han d'integrar les exigències següents:

- Disminució de les pèrdues energètiques en les edificacions degudes al deficient aïllament de l'envoltant de l'edifici.

- Rendiment energètic: aconseguir que els equips treballin al més a prop possible del seu punt òptim de treball i que assoleixin rendiments elevats.
- Distribució de calor i fred: establir un correcte aïllament a tot el sistema de distribució.
- Regulació i control, per mantenir les condicions de confort.
- Comptabilització de consums, per a un repartiment de despeses.
- Recuperació d'energia.
- Bon ús de l'energia i equipament domèstic.
- Sistemes d'il·luminació eficients.
- Utilització d'energies renovables tant per a autoconsum com per a tercers
- Contractació d'empreses de serveis energètics.

5.2.1.1. Adequada envolupant edificatòria

A l'hora de dissenyar un edifici de nova construcció hi ha molts aspectes a tenir en compte que podran ajudar a disminuir el consum d'energia del futur edifici:

- Limitar les pèrdues energètiques de l'edifici, orientant i dissenyant adequadament la forma de l'edifici, organitzant els espais interiors o utilitzant entorns protectors.
- Optimitzar les aportacions solars mitjançant superfícies de vidre i utilitzant sistemes passius per a la captació de la calor solar. S'ha de tenir en compte que es pot estalviar molta d'energia d'enllumenat mitjançant dissenys que ens permetin el màxim guany de llum sense sobreescalfament. La llum natural que entra en un edifici depèn de molts factors, no només de l'enllumenat exterior, sinó també dels obstacles, de l'orientació de la façana, de la mida dels forats, dels espessors dels murs, del tipus de vidre, etc.

Dissenyar una bona pell de l'edifici, que permeti entre d'altres coses:

- Limitar valors de transmitància tèrmica.
- Limitar el factor solar modificat.
- Evitar condensacions i ponts tèrmics.

A edificis existents, per tal de reduir la demanda energètica en calefacció i refrigeració hi ha l'opció de la rehabilitació de l'envolupant en conjunt o d'una part d'aquesta (finestres, façanes o cobertes).

Tant l'envolupant edificatòria com les millores en l'eficiència de les instal·lacions tèrmiques dels edificis estan molt lligades al Codi tècnic de l'edificació i la qualificació energètica de l'edifici.

Entre les principals línies d'actuació de l'Administració es podrien considerar:

Flexibilitzar normativa urbanística perquè sigui viable prendre mesures de la millora de l'eficiència energètica en edificis existents. Entre aquestes mesures es podrien considerar, per exemple, la no comptabilització de l'aïllament exterior com a volum d'edificació, la catalogació com a llicència d'obra menor, la substitució de les finestres i/o cobertes en determinades tipologies d'edificis, i la modificació de les ordenances municipals per a simplificar els tràmits administratius. Tenir un tractament diferenciat a l'hora de calcular els paràmetres urbanístics per a edificis de nova construcció (volum, edificabilitat, superfície construïble), les millores amb eficiència energètica, com l'increment d'aïllament, les instal·lacions amb combustibles més eficients, les millores constructives, etc.

Realitzar jornades divulgatives sobre la importància del sistemes passius per a la climatització en l'edificació per a l'estalvi energètic.

Que la mateixa Administració sigui un òrgan de suport que estudiï possibles solucions alternatives per a millorar l'eficiència, els doni suport i les validi.

5.2.1.2. Millora de l'eficiència energètica de les instal·lacions tèrmiques dels edificis

La millora de l'eficiència energètica de les instal·lacions tèrmiques és un punt molt important, atès que, com s'ha vist abans, les instal·lacions de calefacció representen el 46 % dels consum total dels edificis i les instal·lacions d'aigua calenta sanitària representen el 21 % del consum total.

Per a reduir el consum d'energia d'aquestes instal·lacions, les actuacions que es poden dur a terme són: substitució d'equips de producció de fred i de calor per altres de més eficients, substitució d'equips de moviment dels fluids caloportadors per altres d'alta eficiència energètica, sistemes de refredament gratuït per aire exterior i de recuperació de calor de l'aire d'extracció, sistemes que combinin equips convencionals amb tècniques evaporatives que redueixin el consum d'energia, implantació de sistemes de control i regulació d'equips que permetin un estalvi d'energia, noves instal·lacions de sistemes centralitzats de calefacció i refrigeració urbana o district heating, substitució de sistemes de calefacció elèctrics amb acumuladors i tarifa nocturna per a calderes que utilitzin combustibles líquids o gasos amb majors rendiments.

Per a la producció de calor i d'aigua calenta sanitària es pot considerar el gas natural com un combustible eficient, no obstant això, també s'ha de tenir en compte que la biomassa (considerada com una energia renovable) i la bomba de calor acompanyada de producció elèctrica fotovoltaica és també molt apropiada.

Respecte a la biomassa, un recurs que tenim a les Illes Balears i que cal potenciar, s'ha de tenir en compte el següent:

- Els costos d'inversió depenen de l'ús final de l'energia, de manera que sempre seran més alts per a usos tèrmics domèstics que per als industrials.
- Quant al combustible, imputable a les despeses d'explotació, com més elaborat, envasat, net i fàcil de transportar sigui més s'encareix.
- En usos domèstics, la diferència de preu oscil·la entre les biomasses menys elaborades i empra-des en grans xarxes de calefacció i els pèl·lets envasats amb destinació a les calderes o estufes d'habitatges unifamiliars, que és on més es consumeixen. En els propers anys s'espera que el desenvolupament tecnològic i l'extensió dels sistemes domèstics suposi un abaratiment dels preus. Igualment, l'aprofitament a Espanya de residus amb grans produccions, com l'os d'oli d'oliva, la closca d'ametlla o la granet de raïm, permet diversificar el subministrament i contribuir a establir preus més assequibles.
- En els usos industrials, la demanda de majors quantitats de biocombustible amb menys requisits de qualitat (es crema a calderes industrials menys automatitzades però més robustes i amb menys demandes de qualitat en el servei a càrrec de l'usuari) redueix notablement el preu fins a arribar al "cost 0" per a aquelles indústries els residus de les quals procedeixen de la pròpia activitat industrial quan no necessiten de cap tractament previ a la seva combustió.

Entre les principals línies d'actuació de l'Administració sobre l'eficiència en les instal·lacions tèrmiques es podrien considerar:

Estendre la xarxa de transport i distribució de gas natural a les Illes Balears. Impulsar la posada en servei dels gasoductes primaris i secundaris programats i realitzar un seguiment de la distribució de gas natural perquè s'estengui d'acord amb les autoritzacions administratives i, en cas contrari, adoptar les mesures administratives per a aconseguir-ho. DESENVOLUPAR UN PLA SECTORIAL ESPECÍFIC DEL GAS.

Potenciar la utilització de bombes de calor eficients condensades per aigua: simplificar i facilitar els tràmits per a fer pous que agafin aigua salobre.

Que la mateixa Administració, en col·laboració amb els col·legis professionals, sigui un òrgan de suport a fi d'establir possibles solucions alternatives per a millorar l'eficiència i validar-les. S'ha de tenir en compte que el CTE DB HE proposa també poder dur a terme mesures alternatives (donar suport a aquestes mesures).

Realitzar jornades divulgatives sobre la importància de la eficiència energètica en les instal·lacions tèrmiques.

Impuls dels serveis energètics en el sector privat.

Amb referència a l'ús de la biomassa en aplicacions tèrmiques, les línies d'actuació més concretes a desenvolupar poden ser:

- Potenciar la neteja dels boscos amb aquesta doble finalitat; aconseguir aprofitar la biomassa i evitar els incendis.
- Realitzar jornades divulgatives sobre la importància i el potencial de la biomassa per a aplicacions tèrmiques.
- Implantar la cultura de la biomassa en el sector de la instal·lació.

5.2.1.3. Millora de l'eficiència energètica de les instal·lacions consumidores d'electricitat i d'enllumenat

El consum d'energia de les instal·lacions d'enllumenat no és gens menyspreable, atès que representa un 16 % del total. Algunes de les mesures per tal de corregir-ho segueixen les línies següents: substitució del conjunt de lluminàries per unes altres amb major rendiment i eficiència i amb reactàncies regulables que permetin reduir la potència elèctrica instal·lada complint els requeriments de qualitat i confort, sistemes de control local o remot d'encesa i regulació del nivell d'enllumenat (control per presència, regulació del nivell d'enllumenat segons l'aportació de llum natural...), reubicació dels punts de llum, implantació de sistemes de monotorització per tal de conèixer en cada moment el consum.

Per tal de reduir el consum d'electricitat també es poden substituir els electrodomèstics i altres aparells per altres de més eficients, sistemes de control per reduir el consum.

L'enllumenat exterior inclou tota la instal·lació d'il·luminació de titularitat pública o privada el flux lluminós de la qual es projecta sobre un espai obert (carretera, carrer, parc, ornamental, etc.) d'ús públic. El nombre d'instal·lacions i el seu consum elèctric han crescut en aquesta última dècada lligats al desenvolupament urbanístic dels nostres municipis; representen, per tant, una part molt important de la despesa elèctrica dels municipis. Així, cal fer incidència en l'eficiència de l'enllumenat

exterior, per tal de reduir el consum elèctric a cadascun dels municipis.

Entre les principals línies d'actuació de l'Administració sobre la millora energètica en les instal·lacions d'enllumenat, es podrien considerar:

- Llançar un pla pilot en col·laboració amb empreses del sector energètic per a instal·lar mesuradors del consum energètic en un mostreig de llars particulars, amb la finalitat que l'usuari conegui, en tot moment, el consum energètic i el seu cost econòmic. Amb posterioritat, donar a conèixer els resultats amb la finalitat de fomentar l'estalvi als particulars.
- Dur a terme les actuacions necessàries per a aconseguir que el circuits elèctrics dels habitatges facilitin l'aturada física dels *stand by*.
- Llançar un pla pilot de mesura i control de la demanda elèctrica en els comerços.
- Realitzar jornades divulgatives sobre la importància de l'eficiència de l'enllumenat ja que representa una part important de la despesa energètica.
- Impuls dels serveis energètics en el sector privat.

5.2.1.4. Alta qualificació energètica

La certificació energètica dels edificis és una exigència derivada de la Directiva 2002/91/CE. Aquesta Directiva es transposa parcialment a l'ordenament jurídic espanyol a través del Reial decret pel qual s'aprova el procediment bàsic per a la certificació d'eficiència energètica dels edificis. Aquesta norma estableix que a partir de l'1 de juny del 2013 és obligatori posar a disposició dels compradors o arrendadors d'edificis o de part d'aquests, per a lloguers amb una durada superior a quatre mesos, un certificat d'eficiència energètica. Aquest certificat, a més de la qualificació energètica de l'edifici, ha d'incloure informació objectiva sobre les característiques energètiques dels edificis i, en el cas d'edificis existents, un document de recomanacions per a la millora dels nivells òptims o rendibles de l'eficiència energètica de l'edifici o d'una part d'aquest, de manera que es pugui valorar i comparar l'eficiència energètica dels edificis, amb la finalitat d'afavorir la promoció d'edificis d'alta eficiència energètica i les inversions en estalvi d'energia.

Amb aquest certificat i mitjançant una etiqueta d'eficiència energètica, s'assigna a cada edifici una classe energètica d'eficiència, que pot variar des de la classe A (els més eficients energèticament) fins a la classe G (els menys eficients).

Amb això s'estableix una metodologia de càlcul d'eficiència energètica dels edificis que permet prendre les mesures necessàries per garantir que s'estableixen els requisits mínims d'eficiència energètica.

El certificat d'eficiència de l'edifici ha d'incloure:

- Una descripció de les característiques energètiques.
- Aportar informació sobre l'eficiència energètica, de manera que l'usuari no qualificat ho pugui entendre.
- Valors de referència de la normativa vigent i les valoracions comparatives, amb la finalitat que els consumidors puguin comparar i avaluar l'eficiència de l'edifici.

Un potencial molt important a tenir en compte d'aquest certificat és que ha d'anar acompanyat de recomanacions per a millores amb una relació cost-eficàcia de l'eficiència energètica.

A més de tot això, la certificació dels edificis té com a objectius limitar les emissions de CO_2 i facilitar la transparència del mercat immobiliari.

Entre les principals línies d'actuació de l'Administració sobre la certificació energètica del edificis es podrien considerar:

- Crear una base de dades pública de materials constructius i dades de materials utilitzats en funció del tipus d'edifici i l'any de construcció adaptats a les Illes Balears que facilitin la presa de decisions sobre la millora de l'eficiència i la certificació energètica dels edificis nous i construïts.
- La mateixa Administració ha de ser un òrgan de suport que estudiï possibles solucions alternatives per millorar l'eficiència i les validi.
- Aconseguir que la certificació energètica dels edificis sigui factible, útil i que només suposi una petita despesa per al ciutadà: ajudar tècnics i ciutadans perquè amb aquesta nova eina de certificació hi pugui haver un estalvi energètic real i factible.
- Realitzar jornades divulgatives sobre la importància de l'eficiència de l'enllumenat, ja que representa una part important de la despesa energètica.

5.2.1.5. Les xarxes de districte

Xarxes de districte

Una xarxa de districte és una infraestructura per proveir edificis o centres de consum d'una determinada àrea urbana de l'energia tèrmica necessària per a la seva climatització. Les xarxes de districte poden ser de distribució de calor (district heating) o de calor i fred (district heating and cooling). L'energia tèrmica es produeix en unes instal·lacions centralitzades i es distribueix fins als usuaris mitjançant un conjunt de canonades aïllades tèrmicament que transporten aigua calenta i/o aigua freda, o també vapor. A les subcentrals del edificis es produeix la transferència tèrmica entre la xarxa de distribució i els consumidors per mitjà d'intercanviadors que substitueixen les calderes centralitzades o individuals. Els elements principals de les xarxes de districte són:

- La central de generació tèrmica
- La xarxa de canonades de distribució
- Les subestacions de connexió

Central de generació: la producció de calor o fred es fa de forma centralitzada en la central de generació per als distints consumidors. D'aquesta forma es poden eliminar els equips individuals en els punts de consum.

Xarxa de canonades de distribució: la xarxa que permet la distribució de fluids està formada principalment per canonades aïllades per minimitzar les pèrdues tèrmiques. L'aigua calenta arriba als punts de consum (edificis o habitatges) on es cedeix la calor, i l'aigua refredada torna pel circuit de retorn a la central. En el cas de xarxes de refrigeració, el fluid absorbeix calor en els punts de consum i retorna a la central a temperatura superior.

Subestacions: la transferència tèrmica entre la xarxa de distribució i els consumidors es fa mitjançant una subestació formada per un intercanviador i els elements que regulen i controlen que el funcionament sigui el correcte, així com els elements de mesura per a facturar l'energia.

Les xarxes de districte presenten un primer avantatge en el major rendiment dels grans sistemes centralitzats de producció de calor i fred enfront dels petits i mitjans sistemes individuals o col·lectius. Es calcula que els rendiments de les xarxes de districte són com a mínim un 10 % superiors als dels sistemes col·lectius d'edifici i entre un 30 i un 40 % superiors als d'equips individuals d'habitatge. Això suposa un millor aprofitament del combustible i, en conseqüència, un estalvi d'emissions de gasos d'efecte hivernacle. A més a més, les emissions de la central són més netes que les de calderes més petites.

Però, des del punt de vista de l'eficiència energètica, el gran avantatge de les xarxes de calor i fred rau en la utilització eficient de l'energia tèrmica de les centrals de cogeneració, i també en l'aprofitament de recursos energètics com la calor residual de processos industrials, l'energia geotèrmica, l'aprofitament energètic dels residus sòlids urbans i l'aprofitament de les fonts renovables que són més fàcils d'integrar en sistemes centralitzats, com la biomassa o l'energia solar.

Als països nòrdics les *distric heating* són una realitat prou estesa i un percentatge importants dels habitatges urbans estan connectats a sistemes centralitzats de calefacció de districte. A Espanya la situació és molt diferent, les xarxes de districte són infraestructures escasses i poc conegudes, malgrat diverses experiències n'hagin posat de manifest la viabilitat.

Les barreres al desenvolupament dels sistemes de xarxes de districte provenen d'àmbits diferents i són tant legals, com tècniques, institucionals i culturals. Per solucionar aquestes barreres caldrien actuacions conjuntes entre les administracions i el sector empresarial per definir amb concreció les actuacions necessàries. Hem de destacar l'existència de l'ADHAC (Associació Espanyola d'Empreses de Xarxes de Calor i Fred) creada per fomentar aquest sector.

5.2.1.6. Actuacions sobre el consum mitjançant contractació d'empreses de serveis energètics (ESE)

Es pot definir una empresa de servei energètic com una persona física o jurídica que proporciona serveis energètics o de millora de l'eficiència energètica en les instal·lacions o locals d'un usuari i afronta cert grau de risc econòmic en fer-ho. El pagament dels serveis prestats s'ha de basar (en part o totalment) en l'obtenció de millores de l'eficiència energètica i en el compliment de la resta de requisits de rendiment convinguts.

La Directiva 2012/27/UE del Parlament Europeu, de 25 d'octubre, sobre l'eficiència de l'ús final de l'energia i els serveis energètics, defineix que una ESE ha de proporcionar una millora de l'eficiència energètica, assumint cert grau de risc econòmic en fer-ho, basat en la garantia de l'estalvi energètic.

Tenint en compte que la finalitat de la Directiva és "fomentar la millora de l'eficiència de l'ús final de l'energia en els estats membres creant les condicions per al desenvolupament i el foment d'un mercat de serveis energètics per a l'aportació d'altres mesures de millora de l'eficiència energètica destinades als consumidors finals...", és un fet previsible que això generarà la creació d'un mercat de negoci on hi hagi diferents agents implicats amb un ventall molt ampli de serveis a oferir.

El conjunt d'actuacions que subministra una ESE en la implementació d'un projecte d'eficiència energètica es pot estructurar en cinc fases:

1) Diagnòstic preliminar per identificar viabilitat del projecte, permet identificar el potencial d'estalvi mínim de l'edifici, procés o centre de consum. Es tracta d'un estudi energètic bàsic, inventari d'equips i sistemes tècnics basant-se en les condicions tècniques de funcionament i les potències i demandes. Recull de consum via factures, possibilitat de millorar l'eficiència, estudis preliminars de viabilitat.

2) Auditoria energètica de detall per garantir estalvi energètic (oferta vinculant).

   - Estudi detallat de subministrament: condicions de subministrament, corbes de potència i demandes, millora de l'eficiència en els processos del consumidor, valors i condicions contractuals de subministraments, balanços d'energia.
   - Proposta de millores a implementar (MCE).
   - Estalvi energètic a obtenir i pla de mesura i verificació.
   - Condicions de la posada en servei.
   - Oferta contractual.

3) Negociació i signatura del contracte de rendiment energètic, per tal de formalitzar un contracte de serveis energètics amb garantia d'estalvi.

4) Implementació de les millores en les instal·lacions existents per obtenir els estalvis energètics. Inclou: instal·lacions transformadores d'energia, instal·lacions consumidores d'energia, projectes bàsics, legalitzacions i autoritzacions, selecció de contractistes si s'escau, petició, negociació i adjudicació d'ofertes, compra d'equips, construcció i seguiment, proves de recepció, posada en marxa, recepció de la instal·lació.

5) Seguiment, explotació i manteniment de les instal·lacions executades comprovant els corresponents estalvis energètics obtinguts, per tal de poder anar verificant els estalvis energètics. En aquesta fase s'engloben la conducció i la vigilància de les instal·lacions, el manteniment, l'assistència tècnica, la gestió tècnica i administrativa...

Amb aquestes empreses es poden fer moltes millores en eficiència sense que suposi un desembors econòmic inicial per a l'usuari.

5.2.2. Paper exemplaritzant de l'Administració pública

En l'àmbit de l'edificació, els edificis de l'Administració pública juguen un paper molt important a tall d'exemple a seguir amb vista a l'edificació del sector privat, així ho estableix la directiva d'eficiència energètica. S'ha de tenir en compte que les proves pilots portades a terme en edificis públics poden tenir un impacte molt important.

L'eficiència energètica és una estratègia vàlida per mitigar el problema de l'escassetat de fons públics i contribueix a disminuir els greus problemes de l'energia i el clima. En aquest sentit, el sector públic ha de predicar amb l'exemple pel que fa a inversions, manteniment i gestió energètica dels seus edificis, instal·lacions i equipament. Les línies d'actuació més importants que es poden dur a terme són:

Implantació d'un Pla d'estalvi en l'Administració pública: consisteix bàsicament a portar a terme una mesura i un control energètic de forma permanent per tal de conèixer el perfil de demanda energètica per optimitzar-la i corregir els consums innecessaris.

També és important la reducció del cost energètic amb la contractació unificada de tots els edificis públics del Govern de les Illes Balears, així com l'optimització de les potències contractades a les potències demandades i la reducció del cost de l'energia reactiva. És una solució més ordenada i econòmica.

Impulsar la contractació d'ESE a les administracions públiques:

- Donar a conèixer les ESE i presentar les línies d'actuació als edificis de l'Administració pública com a model a seguir en el sector privat.
- **Implantació del Pla pilot** per a la contractació d'empreses de serveis energètics en determinats edificis de l'Administració autonòmica, amb la finalitat de promoure'l i estendre'l a d'altres administracions.
- Contractació d'empreses de serveis energètics per a la millora de l'eficiència **energètica en l'enllumenat públic**. Es tracta del mateix procediment explicat anteriorment però, en concret, per a l'enllumenat públic (ja que representa un important consum energètic).

Valoració de l'eficiència energètica per a la contractació

En la contractació pública s'han de valorar, amb un pes important, l'eficiència energètica, la producció d'energia amb fons renovables, l'adquisició de nous vehicles, l'adquisició d'equips consumidors d'energia, el lloguer i la construcció d'edificis ocupats per l'Administració pública, el manteniment d'instal·lacions, etc. En aquest sentit, per als edificis públics de nova construcció, s'ha d'impulsar el model d'edificació de consum quasi nul amb alta qualificació energètica.

6. CONCLUSIONS

És possible la instal·lació d'energies renovables en el territori balear sense afectar negativament el territori de manera significativa.

De la documentació que s'adjunta, es poden treure diferents conclusions:

1)Les Illes Balears podrien arribar, en un futur immediat, a una gran penetració d'energies renovables si es prenen les mesures tècniques, administratives i polítiques adients.

2)El territori de les Illes Balears té capacitat suficient per a ser autosuficient i sostenible pel que fa a la generació elèctrica, tenint en compte també el possible augment de demanda elèctrica en donar-se un creixement important en la mobilitat elèctrica.

3)Un futur sostenible i basat en energies renovables a dia d'avui és factible amb les tecnologies existents i madures; els únics handicaps són l'emmagatzematge energètic, la millora d'interconnexions i la millora en la gestió de les xarxes.

4)També s'arriba a la conclusió de la necessitat de no donar límits a l'expansió de les energies renovables a l'espera d'una completa solució als problemes tècnics existents sobre les enginyeries.

5)Necessitat de defensar davant el ministeri el tema d'un règim de renovables: per a aquelles tecnologies que maduren, que amb les característiques del mercat balear, seguirien així com a mínim durant 10 anys.

6)Apostar clarament per les tecnologies madures, però sense deixar de banda les tecnologies emergents que el Govern de les Illes Balears ha d'impulsar i a les quals ha de donar suport en la mesura que pugui.

7)Apostar clarament per l'eficiència energètica com a camí cap a l'excel·lència en la gestió energètica.

8)Adjuntam la llista dels punts sobre els quals hem d'actuar per donar viabilitat a aquest pla.

ÀREA D'ACTUACIÓ
ENERGIES RENOVABLES

ACTUACIÓ Nº 1

Creació de la "Mesa de les energies renovables"

MOTIVACIÓ

Creació d'una mesa de treball amb els sectors professionals relacionats amb les energies renovables (col·legis professionals, associacions empresarials, usuaris, cooperatives energètiques, etc) per posar en comú la problemàtica, recollir suggeriments, consensuar actuacions i en general actuar coordinadament per tal que la implantació de les renovables pugui ser més accessible.

PRESSUPOST

No requereix pressupost (en col·laboració amb empreses privades).

INICIATIVES ADMINISTRATIVES

Aprovació de la resolució, o instrument administratius corresponent, que reguli la composició, objectius i funcionament de la Mesa de les energies renovables.

POSSIBLES INCONVENIENTS

Aplicabilitat de les solucions proposades front a l'administració local.

ADMINISTRACIONS IMPLICADES

Govern de les Illes Balears i demés administració que s'hi vulguin adherir.

ACTUACIÓ Nº 2

Facilitar i donar a conèixer als promotors o ciutadans les actuacions necessàries per tal de implantar la tecnologia fotovoltaica o eòlica.

MOTIVACIÓ

Donar la informació necessària i exemples pràctics per donar més facilitats als particulars a l'hora de implantar l'energia fotovoltaica i l'energia eòlica. A més de fer recomanacions per tal d'obtenir un resultat òptim amb la implantació de les energies renovables.

PRESSUPOST

No requereix pressupost. (en col·laboració amb empreses privades).

INICIATIVES ADMINISTRATIVES

Difusió de les possibilitats que les energies renovables ofereixen i difondre (unificar) les actuacions a seguir per part dels promotors.

POSSIBLES INCONVENIENTS

ADMINISTRACIONS IMPLICADES

Govern de les Illes Balears i demés administració que s'hi vulguin adherir.

ACTUACIÓ Nº 3

Crear una oficina de suport a la tramitació de les energies renovables

MOTIVACIÓ
Donar la informació i el suport necessari per tal de ajudar en la tramitació, facilitant la tasca dels tècnics i dels professionals del sector.

PRESSUPOST
No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Organitzar recursos humans i materials per donar suport als promotors en la tramitació dels projectes d'energies renovables.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Limitació als tràmits que no depenen de la DGEI

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears, consells insulars i ajuntaments

ACTUACIÓ Nº 4

Revisar la normativa referent a les instal·lacions que han d'estar subjectes a avaluació d'impacte ambiental.

MOTIVACIÓ
El tràmit ambiental suposa allargar i encarir la tramitació de les instal·lacions. És necessari reflexionar sobre quines instal·lacions han d'estar sotmeses al tràmit ambiental en funció de la potència, ubicació i tipologia.

PRESSUPOST
No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Modificació de la llei d'impacte ambiental, per part del Govern de les Illes Balears, per poder eximir a algunes instal·lacions d'avaluació d'impacte ambiental, d'acord amb la diagnosi del Pla d'energies renovables.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Dificultat de caràcter tècnic per modificar la normativa de caràcter ambiental, i la oposició del sector medi ambientalista.

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears i demés administracions que s'hi vulguin adherir

ACTUACIÓ Nº 5

Simplificar la tramitació d'avaluació d'impacte ambiental de les instal·lacions d'energies renovables objecte de planificació al Pla d'energies renovables.

MOTIVACIÓ
En base a la avaluació ambiental estratègica del Pla d'energies renovable ha de quedar definit l'abast de les avaluacions d'impacte ambiental, sota la premissa que les instal·lacions d'energies renovables tenen efectes positius sobre el medi ambient.

PRESSUPOST
No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Simplificar la tramitació d'avaluació d'impacte ambiental a les instal·lacions que hi hagin d'estar sotmeses, en base a la avaluació ambiental estratègica del Pla d'energies renovables.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Acord amb la Comissió de Medi ambient de les Illes Balears

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears

ACTUACIÓ Nº 6

Homogeneïtzar el tràmit urbanístic de les instal·lacions d'energies renovables en sòl urbà

MOTIVACIÓ
Unificar i clarificar els tràmits administratius relacionats amb l'obtenció de la llicència urbanística per tal que no hi pugui haver discrepàncies, en funció del municipi, de les interpretacions dels tècnics municipals.

PRESSUPOST
No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Establir un protocol d'actuació (quant a sol·licitud de permisos i llicències per la implantació de plaques fotovoltaiques o aereogeneradors) unificat per a tots els ajuntaments.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Dificultat de caràcter tècnic per modificar la normativa urbanística municipal.

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern i ajuntaments.

ACTUACIÓ Nº 7

Racionalitzar i minimitzar els aspectes impositius i fiscals de les instal·lacions d'energies renovables.

MOTIVACIÓ
Definir clarament quins és règim municipal impositiu i fiscal a que estan sotmesos els procediments d'autorització i funcionament de les instal·lacions producció d'energia amb font renovables, ja sigui per autoconsum o per abocar a xarxa.

PRESSUPOST
No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Establir acords amb totes les administracions per tant de poder definir d'una manera clara quins son els imposts, taxes, exempcions... per a cada tipus de instal·lació.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Dificultat de caràcter tècnic per modificar la normativa municipal, insular...

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears, ajuntaments i consells insulars

ACTUACIÓ Nº 8

Elaboració i aprovació de la modificació del Pla Director Sectorial d'Energia de les Illes Balears, relatiu a l'ordenació territorial de les Energies Renovables.

MOTIVACIÓ
Es fa necessari disposar d'una planificació territorial que reguli l'aptitud del territori per acollir instal·lacions d'energies renovables. S'ha de fer especial èmfasi en la regulació de les tecnologies madures: fotovoltaica i eòlica.

PRESSUPOST
100.000 €

INICIATIVES ADMINISTRATIVES

Contractar els serveis per a la modificació del Pla Director Sectorial d'Energia de les Illes Balears relatiu a l'ordenació territorial de les Energies Renovables.

Inclou la redacció de la avaluació d'impacte ambiental estratègica, que tendrà com a conseqüència allò previst a les actuacions 4 i 5.

Dur a terme la tramitació administrativa corresponent.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Dificultat de caràcter tècnic per modificar la normativa municipal, insular...

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears.

ACTUACIÓ Nº 9

Impulsar l'autoconsum i afavorir el desenvolupament d'un sistema de generació distribuït.

MOTIVACIÓ
Reivindicar davant el Govern central la importància d'incloure en la legislació sectorial mesures que afavoreixin la generació distribuïda i l'autoconsum, com també el emmagatzemament d'energia d'origen renovable.

PRESSUPOST
No requereix

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Reivindicar la mesura, redactar informes justificatius, convocar i assistir a reunions sobre la matèria

POSSIBLE INCONVENIENTS

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears

ACTUACIÓ Nº 10

Ampliar el supòsit de declaració d'interès general per incloure instal·lacions d'emmagatzemament d'energia d'origen renovable, inclosos els bombeigs, electròlisis i qualsevol relacionada amb la producció i emmagatzematge de hidrogen a partir de les renovables.

MOTIVACIÓ
Possibilitar les instal·lacions d'emmagatzemament d'energia associades a la producció d'energia renovable vist l' importància de l'emmagatzemament d'energia en la penetrabilitat de les energies renovables.
Millorar la interconnexió entre les illes.

PRESSUPOST
No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Ampliar l'abast de la Llei 13/2012 de mesures urgents.

POSSIBLES INCONVENIENTS

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears.

ACTUACIÓ Nº 11

Integració del SEIB en el sistema elèctric peninsular.

MOTIVACIÓ

Reivindicar davant el Govern central la importància d'incloure en la planificació energètica els enllaços necessaris per avançar cap la millor integració del SEIB eliminant la limitació en la penetrabilitat de les EERR.

PRESSUPOST

No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES

Redactar informes justificatius, convocar i assistir reunions sobre la matèria

POSSIBLES INCONVENIENTS

ADMINISTRACIONS IMPLICADES

Govern de les Illes Balears.

ACTUACIÓ Nº 12

Introduir compensacions municipals en l'àmbit de les renovables.

MOTIVACIÓ

Per tal de promoure la corresponsabilitat de totes les administracions en el procés de penetració de les energies renovables es necessari establir compensacions als municipis que hagin contribuït adequadament a aquest desenvolupament front als que no han fet.

PRESSUPOST

No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES

Publicar decret per tal impulsar les compensacions per instal·lacions d'energies renovables

POSSIBLES INCONVENIENTS

Dificultat de caràcter tècnic i jurídic per modificar la normativa

ADMINISTRACIONS IMPLICADES

Govern de les Illes Balears, consells insulars i ajuntaments.

ACTUACIÓ Nº 13

Creació càtedra amb el recolzament de la Universitat de les Illes Balears i demés administracions per a l' investigació en l'àmbit del hidrogen i del gas de síntesis.

MOTIVACIÓ

Per tal d'assolir els coneixements i fer recerca en l'àmbit del hidrogen, es pretén la creació d'una càtedra amb el recolzament de la Universitat de les Illes Balears. Amb això es persegueix aprofundir amb l'estudi en l'àmbit de la química per tal de desenvolupar aquesta tecnologia imprescindible per la futura configuració dels sistemes elèctrics.

La creació d'aquesta càtedra representa la oportunitat per les Illes Balears per esdevenir pionera en aquesta tecnologia d'emmagatzematge alhora que el seu establiment permet solucionar alguns dels problemes per a la total implantació de les energies renovables a les Illes.

PRESSUPOST

No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES

Donar suport institucional i col·laborar en la creació d'aquesta càtedra

POSSIBLES INCONVENIENTS

ADMINISTRACIONS IMPLICADES

Universitat de les Illes Balears, Govern de les Illes Balears i demés administracions que s'hi vulguin adherir.

ACTUACIÓ Nº 14

Introducció del criteri de petjada de CO_2 als contractes de l'administració

MOTIVACIÓ

Per tal d'afavorir la presentació de propostes que prevegin minimitzar l'emissió de CO_2 durant l'execució dels treballs, s'inclourà als plecs administratius el criteri de valoració d'emissió de CO_2. A l'efecte els licitadors hauran de presentar una memòria d'emissions previstes.

PRESSUPOST

No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES

Redacció de plecs administratius models

POSSIBLES INCONVENIENTS

Mesura innovadora, dificultat de tècnica per definir la metodologia i contingut de la memòria

ADMINISTRACIONS IMPLICADES

Govern de les Illes Balears i demés administracions que s'hi vulguin adherir.

ACTUACIÓ Nº 15

Desenvolupament de la xarxa de gas natural

MOTIVACIÓ
El desenvolupament de la xarxa de gas natural és necessari per aconseguir una major penetració d'aquest combustible menys contaminat en el mix energètic. A més, pot jugar un paper important en un futur desenvolupament de la tecnologia de gas de síntesi.

PRESSUPOST
No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Reunions amb ministeri, empreses i ajuntaments implicats

POSSIBLES INCONVENIENTS
Inversions que depenen d'altres organismes

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears, Ministeris i Ajuntaments

ACTUACIÓ Nº 16

Interrompibilitat del subministrament elèctric

MOTIVACIÓ
Per mitigar els efectes negatius de les puntes de consum al sistema elèctric balear, s'ha d'afavorir que els sectors que puguin estar interessats optin per contractes amb dret d'interrompibilitat.

PRESSUPOST
No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Difusió amb els sectors potencialment interessats.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Desconeixement dels usuaris

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears

ACTUACIÓ Nº 17

Estudi per instal·lacions de bombeig en els embassaments de la Serra de Tramuntana.

MOTIVACIÓ
Vista la importància de l'emmagatzematge d'energia en la penetrabilitat de les energies renovables, s'ha d'estudiar la viabilitat d'instal·lacions de bombeig aprofitant l'oportunitat que ofereixen els embassaments Serra de Tramuntana.

PRESSUPOST
Per determinar.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Impuls i suport per a la implantació de instal·lacions de bombeig en els embassaments de la Serra de Tramuntana

POSSIBLES INCONVENIENTS
Es requereix una inversió inicial privada. Impacte ambiental.

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears i empreses interessades

ACTUACIÓ Nº 18

Potenciar les instal·lacions fotovoltaiques en cobertes i altres espais de titularitat pública.

MOTIVACIÓ
Les cobertes d'edificis públics (instituts, escoles, poliesportius, etc) i altres espai públics (com poden ser aparcaments en superfície) poden ser espais idonis per potenciar la generació distribuïda que sovint no es poden aprofitar per la maca de capacitat d'inversió de les administracions. L'estudi i implementació de fórmules administratives (lloguer, cessió, dret d'ús o altres) per a la participació del sector privat pot permetre la cooperació público-privada en aquests projectes.

PRESSUPOST
A estudiar segons la fòrmula

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Estudis de viavilitat

POSSIBLE INCONVENIENTS

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears

ACTUACIÓ Nº 19

Repotenciació de la xarxa de distribució del SEIB

MOTIVACIÓ

Una repotenciació de la xarxa de distribució, amb la construcció de noves subestacions de transformació i altres millores, encara que globalment no aportaria una major capacitat d'integració de renovables al sistema elèctric de les Illes Balears, permetria minimitzar les limitacions que presenten les xarxes de distribució a la connexió d'instal·lació d'energia elèctrica amb fonts renovables, i afavoriria la generació distribuïda.

PRESSUPOST

A càrrec de les empreses del sector

INICIATIVES ADMINISTRATIVES

Col·laboració en els tràmits administratius associats als projectes

POSSIBLE INCONVENIENTS

Oposició d'entitats a projectes concrets

ADMINISTRACIONS IMPLICADES

Govern de les Illes Balears

ACTUACIÓ Nº 20

Recolzament a les entitats i associacions amb experiència i coneixement de les EERR.

ACTUACIÓ

L'impuls a les EERR no és una tasca únicament de l'administració pública. Diverses entitats i associacions venen reivindicant des de fa anys a les Illes Balears la necessitat d'un major implantació de les EERR. Per això cal recolzar aquests organismes en la seva tasca de difusió i promoció de les EERR.

PRESSUPOST

No requereix pressupost

INICIATIVES ADMINISTRATIVES

Donar participació a les associacions empresarials, de consumidors, col·legis professionals i, en general, als organismes del teixit associatiu en el desenvolupament de les polítiques de foment de les EERR.

POSSIBLE INCONVENIENTS

ADMINISTRACIONS IMPLICADES

Govern de les Illes Balears

ÀREA D'ACTUACIÓ
MOBILITAT I TRANSPORT

ACTUACIÓ Nº 21

Promoure la planificació de zones per a l'ús exclusiu de vehicles no contaminants en determinades zones urbanes

MOTIVACIÓ

Planificació dins de cada ciutat o municipi de diferents zones de circulació: zones aptes per a la circulació de qualsevol tipus de vehicle, zones restringides a vehicles elèctrics i/o vehicles no contaminats, etc. Amb la posada a la pràctica d'aquestes zones s'aconsegueix dotar a les ciutats de zones lliures de contaminats (acústics, pol·lució). S'ha de considerar que hi ha determinades zones, com a exemple Palma, que ja estan contaminades, i per tant s'ha de reduir, no tan sols frenar, la contaminació.

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ

No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES

Modificació de les ordenances o normativa municipal.

POSSIBLES INCONVENIENTS

Dificultat en la implantació atès que estan afectats un ampli nombre de col·lectius. Llarg termini de tramitació per dur a terme la implantació d'aquestes zones en els municipis.

ADMINISTRACIONS IMPLICADES

Ajuntaments

ACTUACIÓ Nº 22

Els nous vehicles que adquireixi l'Administració Pública hauran de ser no contaminants, com els vehicles elèctrics, de GLP (gasos liquats de petroli) o GN (gas natural).

MOTIVACIÓ
Aconseguir i donar a conèixer la conscienciació de l'Administració Pública en temes mediambientals i d'eficiència. Complir una tasca exemplar en aquest aspecte.

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ
El cost d'adquisició és més alt que el d'un vehicle convencional, però el sobre cost s'amortitza a mitjan termini amb una disminució important de la despesa de manteniment i del cost per Km recorregut.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Requerir l'eficiència i que els nous vehicles que han de ser objecte de contractació siguin no contaminants.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Una inversió inicial una mica més elevada, però amortitzable amb l'estalvi.

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears i altres administració que s'hi vulguin adherir.

ACTUACIÓ Nº 23

Convenis amb empreses privades per a la cessió per a prova i promoció de vehicles no contaminats a l'Administració Pública.

MOTIVACIÓ
Impuls del vehicle elèctric pricipalment com a vehicle particular i els de GLP i gas natural per a flotes i vehicles pesats. Efecte demostratiu i exemplaritzant de l'Administració Pública. Es tracta d'una mesura molt útil per tal de difondre els vehicles no contaminants.

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ
No requereix de pressupost (en col·laboració amb empreses privades).

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Convenis de l'administració pública amb empreses privades que vulguin col·laborar en la cessió temporal, sense cost , de vehicles no contaminants.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Impacte mediàtica inicial important però de curt termini, és a dir, que amb la signatura del conveni provoca un gran interès i impacte a la societat però decau ràpidament en desconeixement i seguiment n un temps relativament curt.

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears i demés administració que s'hi vulguin adherir.

ACTUACIÓ Nº 24

Implantació del distintiu MELIB com a únic distintiu en tots els municipis de les Illes Balears.

MOTIVACIÓ
Incentivar amb avantatges l'adquisició de vehicles elèctrics amb la finalitat d'aconseguir una mobilitat més sostenible.

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ
No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Coordinació administrativa per a que tots el municipis s'adhereixin a la signatura de convenis amb la Conselleria d'Economia i Competitivitat per emetre el distintiu MELIB. Tramitació d'un decret autonòmic per unificar la utilització i gestió del distintiu MELIB a les Illes Balears. Coordinar les avantatges municipals del vehicles amb distintiu MELIB.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Quan el nombre d'usuaris per una mateixa població sigui molt elevat no serà possible que es puguin seguir gaudint dels mateixos avantatges.

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears amb la col·laboració de cadascun dels ajuntaments i els consells insulars.

ACTUACIÓ Nº 25

Promoure la ocupació sostenible i la creació de llocs de feina al sector de la construcció sostenible i les energies renovables.

MOTIVACIÓ
La construcció sostenible, sobre tot el sector de reformes i rehabilitacions energètiques, i les energies renovables són sectors amb un important potencial de creixement impulsats per les normatives en matèria d'estalvi i eficiència energètica en la construcció, les certificacions energètiques i la conscienciació del consumidor

PRESSUPOST
No requierereix pressupost

INICIATIVES ADMINISTRATIVES

POSSIBLE INCONVENIENTS

ADMINISTRACIONS IMPLICADES:
Govern de les Illes Balears

ACTUACIÓ Nº 26

Estalvi i eficiència energètica a l transport aeri

MOTIVACIÓ

Existeixen metodologies de vol per a operacions d'aproximació i aterratge que permeten importants estalvis en el consum de combustible, a l'hora que es disminueix l'impacte acústic de les aeronaus.

PRESSUPOST

No requereix pressupost

INICIATIVES ADMINISTRATIVES

Establir contacte amb les autoritats del transport aeri (AENA i Aviació Civil) per abordar la qüestió de l'estalvi i l'eficiència energètica en camp de l'aviació comercial.

POSSIBLE INCONVENIENTS

ADMINISTRACIONS IMPLICADES

Govern de les Illes Balears, AENA, Aviació Civil

ACTUACIÓ Nº 27

Sistemes de recuperació de l'energia de tracció en el transport ferroviari.

MOTIVACIÓ

L'objectiu de l'actuació és la instal·lació de sistemes que permetin la recuperació de l'energia de frenat degeneratiu a les instal·lacions d'SFM. Amb moduladors es pot captar l'energia de frenat per a que no es cremi en les resistències de frenat i sigui retornada a la catenària.

PRESSUPOST

1.000.000 €

INICIATIVES ADMINISTRATIVES

Contractar el subministraments del sistema.

POSSIBLE INCONVENIENTS

ADMINISTRACIONS IMPLICADES

Govern de les Illes Balears, SFM

ACTUACIÓ Nº 28

Electrificació de las línies ferroviàries de SFM.

MOTIVACIÓ
L'electrificació de les línies Enllaç – Manacor y Enllaç – Sa Pobla permet un estalvi energètic estimable en 3.270.000 kWh/any, amb la conseqüent reducció d'emissions.

PRESSUPOST
50 milions €

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Contractar el subministraments del sistema.

POSSIBLE INCONVENIENTS

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears, SFM

ACTUACIÓ Nº 29

Crear un nou distintiu GASIB per a vehicles que utilitzen
GLP (gasos liquats de petroli) i GN (gas natural)

MOTIVACIÓ
Incentivar amb avantatges l'adquisició de vehicles que utilitzen gas amb la finalitat d'aconseguir una mobilitat més sostenible.

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ
No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Incloure a dins el Decret del distintiu MELIB, aquest nou distintiu per a identificar els vehicles de gas de les Illes Balears (els vehicles de GLP i els de GN) i dotar-los d'avantatges per a cada municipi.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Quan el nombre d'usuaris per una mateixa població sigui molt elevat no sigui possible que es puguin seguir gaudint dels mateixos avantatges.

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Els ajuntaments, en col·laboració amb el Govern de les Illes Balears.

ÀREA D'ACTUACIÓ
ESTALVI I EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

ACTUACIÓ Nº 30

Flexibilitzar normativa urbanística amb actuacions de millora d'eficiència energètica en edificacions existents.

MOTIVACIÓ

Impulsar les millores en l'evolvent edificatòria dels edificis existents. L'edificació suposa un 40% del consum energètic i una part important de les pèrdues energètiques es produeixin en l'envolvent de l'edifici. Per això és fonamental promocionar la millora de l'aïllament de parets exteriors, cobertes i finestres. L'Administració Central ha aprovat recentment mecanismes per obtenir finançament extern perquè la rehabilitació sigui més accessible. De manera especial, s'introdueix la figura de la "memòria de viabilitat econòmica" que ha d'acompanyar a cada actuació i que podria justificar l'aplicació de regles excepcionals per vincular increments d'edificabilitat (o densitat), així com canvis a les diferents operacions de rehabilitació.

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ

No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES

Flexibilitzar la normativa urbanística i ser més permissiu en les mesures de millora de la eficiència energètica en edificis existents. Per exemple, no considerar com a nou volum d'edificació el increment de l'aïllament exterior, establir un procediment comú en tots el municipis, simplificar el tràmit de concessió de llicència d'obra amb un règim de comunicació prèvia la substitució de tancaments amb la finalitat de millorar l'eficiència (excepte en edificis catalogats o amb impacte sobre el patrimoni històric artístic).

POSSIBLES INCONVENIENTS

Dificultat de caràcter tècnic per part dels ajuntaments per modificar la normativa municipal

ADMINISTRACIONS IMPLICADES

Administració autonòmica i ajuntaments

ACTUACIÓ Nº 31

Tractament diferenciat positiu en les normes d'edificació per a les millores en eficiència energètica en augment d'aïllament tèrmic en els tancaments.

MOTIVACIÓ
Impulsar les millores per a l'envolvent edificatòria dels edificis de nova construcció amb la finalitat de disminuir la demanda energètica en els elements passius i aconseguir edificis de consum casi nul.

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ
No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Establir per a les millores passives d'eficiència energètica un tractament diferenciat més favorable en els paràmetres d'edificabilitat, volum edificatòri, cossos i elements sortints a l'hora de calcular els paràmetres urbanístics.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Dificultat de caràcter tècnic per part dels ajuntaments per modificar la normativa municipal.

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Ajuntaments.

ACTUACIÓ Nº 32

Desenvolupar pla sectorial específic del gas natural com a modificació Pla Director Sectorial Energètic Illes Balears.

MOTIVACIÓ
Entendre la xarxa de gas natural per a que arribi al màxim nombre de consumidors.

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ
No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Impulsar els gasoductes primaris i secundaris en procés de tramitació. Seguiment de la distribució de gas natural per a què s'estengui d'acord amb les autoritzacions administratives i en cas contrari iniciar el expedient administratiu corresponent.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Capacitat inversora de les empreses distribuïdores i poca definició de la planificació en les autoritzacions administratives.

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears, Consells Insulars, els ajuntaments i administració central.

ACTUACIÓ Nº 33

Creació d'una base de dades de materials locals i tradicionals de les Illes Balears que faciliti i serveixi de referència per a una construcció eficient energèticament .

MOTIVACIÓ
Donar suport al sector privat per a què pugui adoptar solucions predefinides amb tipologia constructiva local que compleixi el Codi Tècnic de l'Edificació i que sigui eficient energèticament.

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ
No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Crear una base de dades de materials i sistemes constructius locals com a sistemes alternatius al Codi Tècnic de l'Edificació.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Dificultat en l'elaboració de la base de dades.

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears, consells insulars, ajuntaments, col·legis professionals.

ACTUACIÓ Nº 34

Contractació d'empreses de serveis energètics

MOTIVACIÓ
Incentivar la contractació de les Empreses de Serveis Energètics (ESE). Les ESE proporciona serveis energètics o de millora de l'eficiència energètica, la inversió inicial es suportada per aquestes empreses i el seu servei es paga en part o totalment amb l'estalvi econòmic que s'ha aconseguit amb la millora de la eficiència. Es pretén presentar les línies d'actuació als edificis de l'Administració pública com a model a seguir en el sector privat. Promoure contractació ESE a nivell privat i de l'Administració pública.

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ
No requereix pressupost (la inversió inicial és suportada per la ESE)

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Analitzar centres consumidors d'energia amb potencialitat de contractació d'empreses de serveis energètics i llançar el concurs. Actualment, s'ha llançat, com a pla pilot, el concurs per a la contractació d'una empresa de serveis energètics amb la modalitat d'estalvi compartit per diversos edificis de la Vicepresidència Econòmica.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Dificultat administrativa per la falta d'experiència amb aquets tipus contractació. Dificultats per part dels òrgans de contractació i intervenció.

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Totes les administracions públiques.

ACTUACIÓ Nº 35

Potenciar la utilització de la biomassa forestal per aplicacions tèrmiques.

MOTIVACIÓ
Impulsar la utilització de la biomassa per aplicacions tèrmiques. Amb la utilització de la biomassa forestal, a més a més de l'aprofitament d'un recurs energètic local, s'aconseguirà la neteja de boscos i prevenir incendis. També activarà l'economia local i la contractació de mà d'obra no qualificada.

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ
No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Portar a terme plans de neteja de boscos per tal d'aprofitat la biomassa. Impulsar i donar a conèixer la biomassa per tal d'arribar a crear un "mercat" per aquest combustible.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Infraestructura costosa per a producció de biomassa. Desconfiança amb la seguretat del subministrament de la biomassa i de l'estabilitat del preu. Desconeixement i desconfiança de les empreses instal·ladores amb els generadors de calor amb biomassa.

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears, consells insulars i ajuntaments.

ACTUACIÓ Nº 36

Pla de gestió energètica en l'Administració Autonòmica.

MOTIVACIÓ
Implantar i donar a conèixer el Pla de gestió energètica per als edificis de l'Administració pública com a model a seguir en el sector privat. Aquest Pla inclou la contractació unificada per a l'Administració Autonòmica, així com, el control energètic i de la facturació.

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ
Pressupost de la contracció d'una assistència tècnica per a la contracció d'una empresa que ajudi en el control energètic i facturació.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Llançar un concurs sobre la contractació unificada de l'electricitat, gas i gasoil i un concurs sobre un sistema informàtic de gestió energètica. Establir les Instruccions internes per a que sigui efectiva la gestió energètica i el control de facturació.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Elevada quantitat de punts de subministrament.

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears.

ACTUACIÓ Nº 37

Exigència de l'eficiència energètica en la contractació de l'execució o reforma de les instal·lacions consumidores d'energia dels edificis públics.

MOTIVACIÓ
Analitzar amb criteris d'eficiència energètica l'execució o reforma de noves instal·lacions consumidores d'energia en els edificis públics de forma que es tendeixi a edificis de consum casi nul.

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ
La inversió inicial és més elevada en funció de la instal·lació a contractar , però és amortitzable a curt termini.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Establir com requisit una eficiència energètica mínima en la contractació en l'àmbit de l'edificació (instal·lacions tèrmiques, elèctriques, tancaments) i establir barems sobre l'eficiència energètica en els casos que sigui possible. Tenir en compte el sistema de gestió energètica alhora de redactar els plecs tècnics.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Dificultat tècnica en l'elaboració dels plecs tècnics.

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears, consells insulars i ajuntaments

ACTUACIÓ Nº 38

Continuació del pla Pilot actual per mesurar les despeses energètiques de les llars amb els nous comptadors electrònics de la companyia com a dispositus de mesura.

MOTIVACIÓ
Amb la finalitat d'augmentar l'eficiència energètica en les llars i aprofitant el potencial que ofereixen els nous comptadors electrònics de companyia, és interessant promoure un pla pilot amb empreses comercialitzadores amb la finalitat que els usuaris coneguin el seu consum real i la seva corba de consum. Es tracta de difondre aquesta actuació per tal que els propietaris puguin conèixer els consums de les seves llars i puguin corregir els consums energètics innecessaris. Conscienciar a la població del potencial d'estalvi.

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ
No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Impulsar i donar a conèixer el Pla pilot per a mesurar les despeses energètiques de les llars.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Impacte inicial important, però de curta durada en el temps. Usuaris amb certa especialització.

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears.

ACTUACIÓ Nº 39

Pla pilot per mesurar despeses energètiques del PIMES i microempreses.

MOTIVACIÓ
Realitzar un Pla pilot, similar al de les llars, adaptat a les necessitats de les PIMES i microempreses. Es tracta de difondre aquesta actuació amb la finalitat de què les empreses siguin conscients de la despesa energètica i la forma de reduir-la. El mesurament hauria de discriminar com a mínim en els següents conceptes: consum general, il·luminació, climatització, resta equips consumidors.

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ
No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Signar un conveni amb una empresa comercialitzadora per el desenvolupament del Pla pilot per a mesurar les despeses energètiques de PIMES i microempreses.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Impacte inicial important, però de curta durada en el temps. Usuaris amb certa especialització.

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears.

ACTUACIÓ Nº 40

Estàndards d'aïllament i edificis d'emissions quasi zero

MOTIVACIÓ
El govern promourà l'estudi i elaboració de la definició d'estàndards d'aïllament i edificis d'emissions quasi zero per estalvi energètic adaptant la normativa al clima mediterrani.

PRESSUPOST
No requereix

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Reivindicar la mesura, redactar informes justificatius, convocar i assistir a reunions sobre la matèria procurant la participació a les associacions empresarials, de consumidors, de col·legis professionals, etc.

POSSIBLE INCONVENIENTS
Dificultat per a transposar a normativa

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears

ACTUACIÓ Nº 41

Aerotèrmia

MOTIVACIÓ

Potenciar la aerotèrmia com a sistema de climatització eficient i renovable incloent aquesta tecnologia en les línies d'ajuda o programes d'impuls

PRESSUPOST

Inclusió en pla de subvencions

INICIATIVES ADMINISTRATIVES

Inclusió en pla de subvencions, col·laboració amb el sector professional per propiciar el desenvolupament mitjançant projectes pilots o altres iniciatives.

POSSIBLE INCONVENIENTS

Tecnologia poc desenvolupada

ADMINISTRACIONS IMPLICADES

ACTUACIÓ Nº 42

Canviar la normativa per a què en els habitatges es desdobli el circuit elèctric de tomes auxiliars de forma que permeti l'aturada física d'una part d'aquesta instal·lació elèctrica que els dispositius connectats no tinguin un consum romanent.

MOTIVACIÓ

El concepte és el poder accionar un interruptor telecomandat que produeixi la desconnexió física del circuit específic i evitar els consums romanen ts innecessaris. Per aconseguir-ho s'hauria de desdoblar el circuit de tomes auxiliars, en el qual es connectarien selectivament les tomes (per exemple en una base de 3 tomes, un d'elles seria de desconnexió) per a que l'usuari de l'habitatge pugui valorar si el receptor que endolli es pugui aturar físicament o no. D'aquesta forma el usuari podrà decidir quins aparells vol permetre la seva aturada, per exemple la televisió, i que no suposi cap problema la seva desconnexió per l'absència de rellotges, programacions, etc. Aquesta actuació és un petit canvi en els circuits domèstics que en els edificis de nova construcció suposa una petita despesa addicional.

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ

No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES

Modificar la normativa existent per a implementar aquest canvis en les noves instal·lacions elèctriques.

Impulsar i donar a conèixer aquests consums innecessaris. Donar suport tècnic a nivell privat per arribar a aconseguir aquets objectius.

POSSIBLES INCONVENIENTS

Actuació amb més dificultats per als edificis existents.

ADMINISTRACIONS IMPLICADES

Govern de les Illes Balears, consells insulars i ajuntaments.

ACTUACIÓ Nº 43

Promoció de la certificació energètica dels edificis com una eina útil.

MOTIVACIÓ
Aconseguir que la certificació energètica dels edificis sigui factible, útil i que només suposi una petita despesa al ciutadà.

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ
No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Creació d'una base de dades pública de materials constructius i dades dels materials utilitzats en funció del tipus d'edifici i any de construcció adaptats a les Illes per tal de facilitar la tasca de la certificació. Donar suport i ajuda per tal d'estudiar més millores en eficiència.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Coordinació entre les diferents administracions.

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears, consells insulars i ajuntaments.

ACTUACIÓ Nº 44

Jornades divulgatives sobre eficiència energètica.

MOTIVACIÓ
Aconseguir conscienciar a la població sobre la importància de la eficiència energètica. Directament i a través dels agents sectorials.

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ
No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Organitzar jornades divulgatives i donar a conèixer les mesures per millorar l'eficiència energètica.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Difusió molt focalitzada a un sector molt especialitzat de la població.

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears, consells insulars i ajuntaments.

ACTUACIÓ Nº 45

Facilitar la implantació d'instal·lacions d'energies renovables,
de petita potència, per autoconsum.

MOTIVACIÓ
Aconseguir més participació de les energies renovables per autoconsum i aprofitar cobertes i altres espais disponibles del edificis per obtenir energia.
S'ha de tenir en compte els potencials comentats al document adjunt, ja que ocupant únicament el 1,5 % de l'espai de totes les teulades del sòl residencial extensiu, es podria generar l'equivalent al 50 % de l'electricitat que es consumeix a les Balears.

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ
No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Establir una normativa unificada de tramitació de llicència d'obra simplificada per a aquest tipus d'instal·lacions. Modificar la normativa per a què les instal·lacions d'energies renovables de petita potència per autoconsum no es considerin una activitat i per tant quedin exemptes del tràmit de llicència d'activitats. Facilitar al ciutadà en la web de la Direcció General d'Indústria i Energia tota la informació sobre els tràmits.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Dificultat tècnica atès que suposa un canvi en la normativa municipal que és molt dispersa.

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears, consells insulars i ajuntaments.

ACTUACIÓ Nº 46

Potenciar la utilització de bombes de calor eficients condensades per aigua:
simplificar i facilitar els tràmits per a fer pous que agafin aigua salobre.

MOTIVACIÓ
Impulsar la geotèrmia i la condensació per aigua.

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ
No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Flexibilitzar normativa, tramitació simplificada, clara i comuna a tots els municipis per tal de facilitar i impulsar la utilització de bombes condensades per aigua.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Tramitació llarga pel canvi en la normativa autonòmica i municipal.

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears, consells insulars i ajuntaments.

ACTUACIÓ Nº 47

Relacionar els contractes de manteniment amb l'estalvi energètic

MOTIVACIÓ
El manteniment no es pot deslligar de l'estalvi energètic. És imprescindible que les operacions de manteniment es realitzin amb criteris d'estalvi energètic. La idea principal és evitar que les empreses de manteniment es desentenguin d'aplicar criteris d'eficiència energètica en les operacions de manteniment, reparacions,reposició de materials, etc.

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ
No requereix pressupost.

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Introduir una clàusula d'eficiència energètica en els contractes de manteniment.

POSSIBLES INCONVENIENTS
Introduir un component de complexitat en els plecs de condicions tècnics.

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears, consells insulars i ajuntaments.

ACTUACIÓ Nº 48

Recolzament a la implantació a les Illes Balears d'un centre tecnològic d'estalvi energètic i d'energies renovables.

MOTIVACIÓ
Aconseguir que les Illes Balears sigui seu d'un centre tecnològic d'estalvi energètic i d'energies renovables per a contribuir a l'increment de la competitivitat en el sector de l'eficiència i de les renovables, incidint fonamentalment en els aspectes relacionats amb la qualitat, la innovació tecnològica, la formació i la informació. Aquest centre ha de ser de referència a nivell nacional i internacional.

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ
No requereix pressupost

INICIATIVES ADMINISTRATIVES
Recolzament institucional a les associacions empresarials per a la implantació d'aquest centre tecnològic.

POSSIBLES INCONVENIENTS

ADMINISTRACIONS IMPLICADES
Govern de les Illes Balears, consells insulars i ajuntaments.

ACTUACIÓ Nº 49

Promoure incentius fiscals i econòmics per a edificis de consum d'energia casi nul i per a urbanitzacions sostenibles.

MOTIVACIÓ

Es pretén impulsar els edificis de consum d'energia quasi nul i les urbanitzacions sostenibles mitjançant incentius fiscals i econòmics.

Seguint les línees de la directiva 2010/31/UE de eficiència energètica els Estats membres han d'elaborar plans destinats a augmentar el número de edificis amb consum d'energia quasi nul. A més, aquesta directiva marca que al 2021 (al 2019 per als edificis públics) els edificis nous han de ser edificis amb un nivell d'eficiència molt alt, (la quantitat quasi nul·la d'energia requerida ha de ser procedent de renovables produïdes in situ o en l'entorn).

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ

No requereix pressupost

INICIATIVES ADMINISTRATIVES

Realitzar les accions de foment i modificació de la normativa que permeti promoure aquets incentius fiscals i econòmics per aquets tipus edificis i urbanització.

POSSIBLES INCONVENIENTS

ADMINISTRACIONS IMPLICADES

Govern de les Illes Balears, consells insulars i ajuntaments.

ACTUACIÓ Nº 50

Aconseguir fons europeus per finançar les actuacions destinades a l'eficiència i a l'estalvi en depuració d'aigües usades.

MOTIVACIÓ

La participació en els programes i convocatòries que es promouen des de la Unió relacionades amb l'estalvi i l'eficiència en el tractament d'aigües usades és de gran importància, ja que, a més del recolzament econòmic les actuacions emmarcades dins projectes europeus obtenen el benefici del coneixement de les experiències a altres països i regions de la Unió

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ

Percentatge de cofinançament segons bases convocatòria

INICIATIVES ADMINISTRATIVES

Definir els projectes i mesures susceptibles de ser inclosos en convocatòries europees.

Participar de forma activa a les convocatòries.

POSSIBLES INCONVENIENTS

ADMINISTRACIONS IMPLICADES

Govern de les Illes Balears.

ACTUACIÓ Nº 51

Integració les energies renovables en les estacions de depuració.

MOTIVACIÓ

Les estacions de depuració d'aigües usades estan usualment instal·lades a parcel·les de sòl rústic amb connexió a la xarxa de distribució. La instal·lació de plaques fotovoltaiques o petits aerogeneradors per autoconsum generarien un estalvi energètic.

PRESSUPOST QUE HA D'ASSUMIR L'ADMINISTRACIÓ

A estudiar en cada cas

INICIATIVES ADMINISTRATIVES

Estudiar la viabilitat econòmica de la iniciativa i facilitar les tramitacions administratives i autoritzacions necessàries.

POSSIBLES INCONVENIENTS

Falta de pressupost per a inversions

ADMINISTRACIONS IMPLICADES

Govern de les Illes Balears.



Govern de les Illes Balears