



ENERGIA

4.



ENERGIA

A



4. ENERGIA

1. SARRERA

2. IePEgIE EREDUAREN ELEMENTUAK EAE-N

3. EAE-KO EGUNGO EGOERA ETA JOERAK

3.1. (Ie) EAEn sortzen eta transformatzen den energia

3.2. (Ie, P) kontsumitzaileak eta energiaren kontsumoak EAEn

3.3. (Eg) Energia-intensitatea

3.4. (P, I) Energia sortzeak, transformatzeak eta banatzeak eragiten dituen presio eta inpaktu garrantzitsuenak

3.5. (E) EAeko energia-estrategia

3.5.1. Energia-eraginkortasuna eta energia aurreztea

3.5.2. Energia berriztagarrien aldeko apustua

3.5.3. Azpiegituren segurtasuna eta lehiakortasuna hobetzea

3.5.4. Energia garbiagoak bultzatzea eta Kyotoko helburuak betetzea

3.5.5. Bultzada ikerketa teknologikoari

4. BIBLIOGRAFIA

4. ENERGIA

Energia-sistemaren fase guztiek (prospekzioa, ekoizpena, transmisioa, bihurtzea, banaketa eta kontsumoa) eragin handia dute ingurumenean. Energiaren kontsumoak sortzen ditu Europan berotegi-efektua eragiten duten gasen emisio gehien eta substantzia azidotzaile gehien.

EAEen energia-baliabide fosil oso gutxi dago eta energia-baliabide berriztagarrien kopurua ere oso mugatua da. Hori dela eta, EAE energia inportatzera behartuta dago, industria eta ekonomia oso aurreratuta baitaude. Gizartearen energia-beharrak asetzeko beharrezkoa da gure inguruneari eragitea, baliabideak atera, garraiatu, produktu eta hondakin bihurtu, banatu eta kontsumitu egiten baitira. Ziklo horretan, presio handia egiten zaio ingurumenari: berotegi-efektua sortzen duten gasen emisioa, substantzia azidotzaileen emisioa, hondakinak, lurzorua okupatzea eta poluitzea...

Europako eta EAeko energia-politikek helburu hauek dituzte: energia-eraginkortasuna handitzea, energia gehiago aurreztea, energia berriztagarriak bultzatzea eta teknologia garbiagoak ezartzea.



1. SARRERA

EAEk energia eta energia-baliabideak inportatzen ditu, energia-baliabide primarioak oso urriak baitira EAEko lurraldean, eta ez baitira nahikoak industriaren eta ekonomia-aren garapenak eragiten duen energia-eskari handiari aurre egiteko.

Hurrengo irudiak (ikus 4.1. Irudia) EAEn 2003an egindako energia-balantzearen ikuspegi orokorra ematen du, eta EAEk azken urteetan izandako energia-egituraren adierazgarri da.

EAEn, energiaren eta energia-baliabideen inputak 15.257 ktpb dira urteko. Horietatik % 3,2 berezko baliabide primarioetatik datoz, eta gainerako % 97,7 kanpotik ekaritzen da.

Kanpoko energia-baliabideen % 77 EAEn bihurtzen da (finduz, energia elektriko bihurtuz...).

EAEko urteko energia-input guztitik soilik % 47 erabiltzen da bertako kontsumorako (7127, 6 ktpb), gainerako % 53a EAEtik kanpora eramaten baita (batez ere, petrolio-frakzio findu modura) kanpoan kontsumitzeko.

EAEn kontsumitzen den energia bertako kontsumorako energia erabilgarriaren % 75 da. Energia bihurtzerakoan eta garraiatzerakoan kontsumitzen eta galtzen den energiak osatzen du gainerako % 25a.

Balantze orokorrean ageri diren datuek argi erakusten dute zer menpekotasun duen EAEk kanpoko energia-



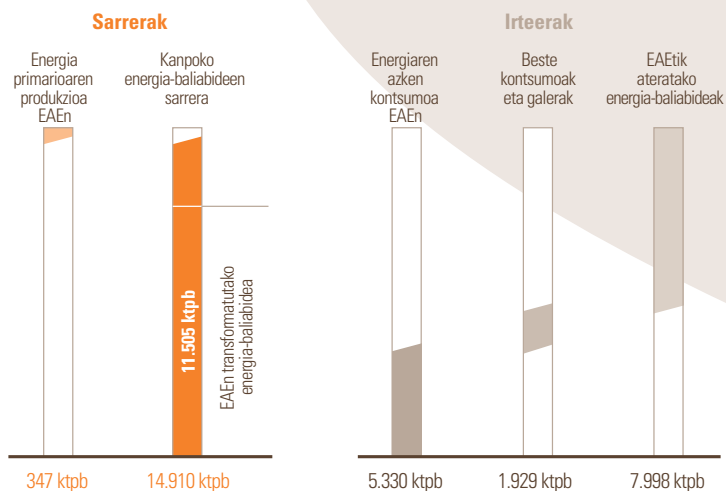
baliabideekiko, bertan sortzen den energia primarioa kontsumorako erabilgarri den energiaren % 4,8 bakarrik baita.

EAEn egiten den energia-prozesuaren fase guztiek (energia primarioa sortu, bihurtu, garraiatu, banatu edo edozein motatako energia kontsumitu) eragin handia dute ingurumenean, eta eragin horiek aztertuko ditugu kapitulu honetan.

Bukatzeko, azpimarratu beharrekoa da EAE Estatuko energia-merkatuaren zati bat dela eta merkatuak asko aldatzen ari direla azken urte hauetan, sektorearen liberalizazio-prozesua dela eta.

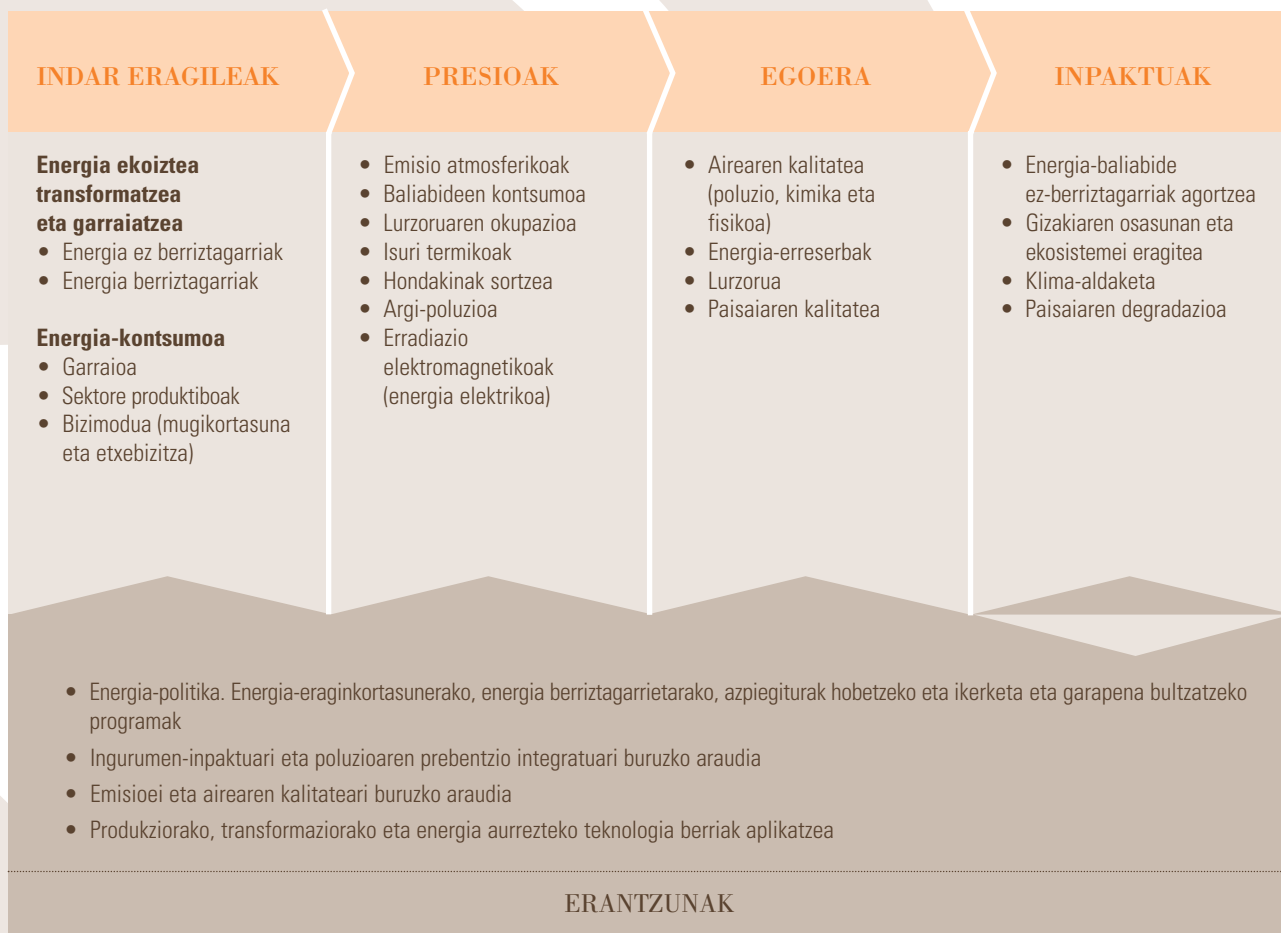
4.1. Irudia

EAE-KO ENERGIA-BALANTZEAREN LABURPENA (2003)



Iturria: EAEko Energia-Balantzea, 2003 (EEE) txostenetik hartutako datuak.

2. IePEgIE EREDUAREN ELEMENTUAK EAE-N



EAE-n, eta energiaren arloan, hauek dira ingurumen-sistemarekin elkarreraginean dauden indar eragileak: batetik, ekoizpen primarioa, bihurtzea eta garraioa eta, bestetik, sektore produktiboen eta, oro har, herritarren kontsumoa. Esan bezala, inportatutako energia-baliabideak bihurtzen dira EAE-n. Alor horrek garrantzi berezia du kopuruaren aldetik eta ingurumenean duen eraginaren aldetik, eta pisu handia du EAEko ekonomian.

Sistema energetikoaren faseek presioa egiten dute ingurumenean, eta presio horiek inpaktuak sortzen dituzte: osasunari eta ekosistemei eragiten zaio, klima aldatzen da, lurzorua okupatzen da, baliabideak agortzen dira... Ingurumenari eragiten zaizkion kalte horien garrantzi handiagoa ala txikiagoa izango da erabilitako energiaren eta teknologiaren arabera.

EAE-n ahaleginak egiten ari dira egoera horri aurre egiteko. Hauek dira hartutako neurri nagusiak: energia-eraginkortasuna bultzatzen duten ekintzak egitea, energia

berriztagarriak bultzatzea, energia-azpiegiturak hobetzea eta ikerketa eta garapen teknologikoa bultzatzea energiaren arloan.



3. EAE-KO EGUNGO EGOERA ETA JOERAK

3.1. (Ie) EAEn sortzen eta bihurtzen den energia

EAEk baditu bere energia-baliabide propioak, eta horiekin 347 ktpb energia primario sortu zuen 2003an. Hauek dira EAEko berezko baliabideak:

- 231.565 tpb biomasa. Egurra bihurtzean sortzen diren hondakinetatik dator, eta aroztegietan, altzari-industrietan eta paper-industrietan erabiltzen da erregai modura.
- Hiru parke eolikoren bidez (Elgea, Oiz eta Urkilla) sortzen den haize-energia (85 MW-eko potentzia instalatua). 2004an egitekoa da Badaiaiko parkea (50 MW).
- 6.300 hm³ ur kontinental, 100 bat zentral minihidraulikotan biltzen direnak. 59 MW-eko potentzia dute, eta bi instalaziok (Barazarkoak eta Sobronekoak) 10 MW baino gehiagokoa. Potentzia instalatua 113 MW-ekoa da guztira.
- 2003ko amaiera aldera, 641 instalazio fotovoltaiko zeuden EAEn (ahalmen instalatua: 1.247 kWp).

Dena den, kopurua eta ingurumenean duen eragina kontuan izanda, EAEko energia-sektorearen alorrik garrantzitsuena energia-baliabideen bihurtzearena da (10.429 ktpb 2003an). Baliabide gehienak inportatu egiten dira. EAEn garrantzi handia du energia-bihurketa egiten duen industria-sektoreak (BPGaren % 2 2002an). Instalazio hauek daude, gaur egun, EAEn:

- Petrolio-findegia Muskizen. Espainiako estatuan gaitasun handiena duena da: 11Mt petrolio bihurtzen ditu urtean gutxi gorabehera.

- Energia termoelektrikoa sortzen duten 3 zentral termiko: Pasaiaiko zentralak (214 MW) inportatutako ikatza erabiltzen du erregai modura, Santurtziko zentralak (918 MW) bi fuel-oil instalazio erabiltzen ditu eta Zierbenako ziklo konbinatuko zentralak (800 MW) gas naturala sortzen du.
- Barakaldon dagoen koke-labea. Urteko 113.500 tona koke sortzen eta banatzen ditu. Kokea sortzeko prozesutik sortzen diren beste produktu batzuk ere banatzen ditu; brea, adibidez.

Energia bihurtzen duten instalazio hauek ere kontuan hartzen dira balantze energetikoetan:

- Kogenerazioa. 2003an 86 instalazio zeuden EAEn, eta 439 MW-eko potentzia instalatua zuten.
- Hondakindegietako biogasaren balorizazio energetikorako instalazioak. Egun, lau instalazio daude, eta 4,425 MW-eko potentzia instalatua dute (BioSanMarkosek 1.950 kW, BioArtigasek 1.350 kW, BioGardelegik 650 kW eta BioSasietak 475 kW).
- Hiriko hondakinak erretzeko instalazioa, berreskuratze energetikoarekin. Bilbon dago, urtean 230.000 tona tratatzeko gaitasuna du eta 90 MW-eko potentzia instalatua.

Ondorengo 4.2. Irudian, EAEko energia-ekoizpenaren datuak ageri dira, energia-iturri motaren arabera.

Ikus daitekeenez, guztira ekoiztutako 10.775,7 ktpb-etatik % 3,2 energia primarioen ekoizpenari dagokio eta % 96,8 bihurtzen ari den energiaren ekoizpenari. Sortutako eta bihurtutako energia guztitik % 2,7 iturri berriztagarrietatik dator eta % 90,2 baliabide fosil ez-

4.2. Irudia

2003KO EAE-KO ENERGIAREN EKOIZPENA (ktpb-etan)

KONTZEPTUA	ERREGAI SOLIDOAK		PETROLIOA ETA DERIBATUAK		GAS NATURALA		ENERGIA ERATORRIAK		ENERGIA BERRIZTAGARRIAK		ENERGIA ELEKTRIKOA		GUZTIRA	
	ktpb	%	ktpb	%	ktpb	%	ktpb	%	ktpb	%	ktpb	%	ktpb	%
1. Energia primarioaren ekoizpena														
Energia primarioa														
guztira	0,0	0	11,6	3,4	0,4	0,1	44,8	12,9	290,0	83,6	0,0	0	346,8	100
2. Bihurtzen ari den energiaren ekoizpena														
Findegia	0,0	0	9.625,7	99,9	0,0	0	0,0	0	0,0	0	7,3	0,1	9.633	100
Termoelektrikoa	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	310,8	100	310,8	100
Koke-labea	87,9	82,3	0,0	0	0,0	0	18,9	17,7	0,0	0	0,0	0	106,8	100
Kogenerazioa	0,0	0	0,0	0	0,0	0	184,1	49	0,0	0	191,4	51	375,5	100
Biogas-instalazioa	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,5	17,9	2,3	82,1	2,8	100
Guztira	87,9	0,8	9.625,7	92,2	0,0	0	203,0	2	0,5	0	511,8	5	10.428,9	100

Iturria: EAEko Balantze Energetikoa, 2003(EEE) txostenetik hartutako datuak.

berriztagarrietatik. Esanguratsua da energia primarioa ekoizteko erabiltzen diren iturri berriztagarrien kopurua: % 83,6.

Datozen urteetarako, EAEn energiaren ekoizpen primarioarako eta bihurtetarako azpiegiturak handitzeko asmoa dago. Alegia, energia sortzeko instalazio gehiago eraikiko dira. Hauek dira garrantzitsuenak:

- 800 MW-eko ziklo konbinatuko zentral termikoa Zornotzan eta 400 MW-eko ziklo konbinatu berria Santurtziko zentral termikoan.
- Hiriko hondakinak erretzeko instalazio berriak, berreskuratze energetikoarekin
- Haize-energia sortzeko instalazio berriak: parke eolikoak (10 MW-etik gorako potentzia), parke eoliko txikiak (10 MW-etik beherako potentzia) eta banakako aerosorgailuak. 2004an da egitekoa Badaiaiko parkea (50 MW).
- Biomazaren aprobetxamendurako instalazio berriak.

Gogoratu beharrekoa da bihurtzeko edo zuzenean merkaturatzeko inportatzen diren energia-baliabideak itsasoko eta lurreko garraiobideetatik ekartzen direla, eta horrek ere presioa egiten duela ingurumenean (ikus 7. Garraioa kapitulua). Bestalde, EAEn sortu, bihurtu eta eskuratu den energia garraiatu egin behar da azken kontsumitzailearengana iristeko. Horrek sare elektrikoak eta gasbideak eraiki beharra ekartzen du, eta, beraz, ingurumenean hainbat inpaktu eragitea.

3.2. (Ie, P) Kontsumitzaileak eta energiaren kontsumoa EAEn

2003an energiaren azken kontsumoa 5.330 ktpb-ekoa izatera iritsi zen, alegia, 2,6 tpb-ko kontsumoa per capita. Europako batezbestekoa baino altuxeagoa da, beraz (2,5 tpb EB-15).

Ondorengo taulak 2003ko kontsumoari buruzko datuak erakusten ditu, kontsumitutako energiaren arabera.

4.3. Irudia

ENERGIAREN KONTSUMOA EAE-N (ENERGIA-ITURRIAREN ARABERA). 2003 URTEA (ktpb-etan)

KONTZEPTUA	ERREGAI SOLIDOAK		PETROLIOA ETA DERIBATUAK		GAS NATURALA		ENERGIA ERATORRIAK		ENERGIA BERRIZTAGARRIAK		ENERGIA ELEKTRIKOA		GUZTIRA	
	ktpb	%	ktpb	%	ktpb	%	ktpb	%	ktpb	%	ktpb	%	ktpb	%
Energiaren azken kontsumoa	164,8	3	2.035,1	39	1.299,2	24	155,3	3	214,1	4	1.461,6	27	5.330,1	100

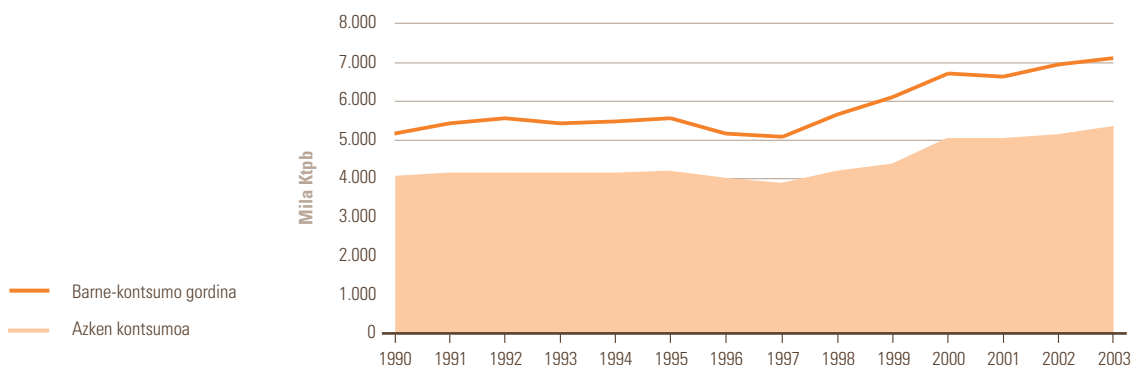
Iturria: Balantze Energetikoa 2003 (EEE).



2003an energiaren azken kontsumoa % 32 igo da 1990eko datuekin alderatuta.

4.4. Irudia

AZKEN KONTSUMOAREN ETA BARNE-KONTSUMO GORDINAREN BILAKAERA (1990-2003)

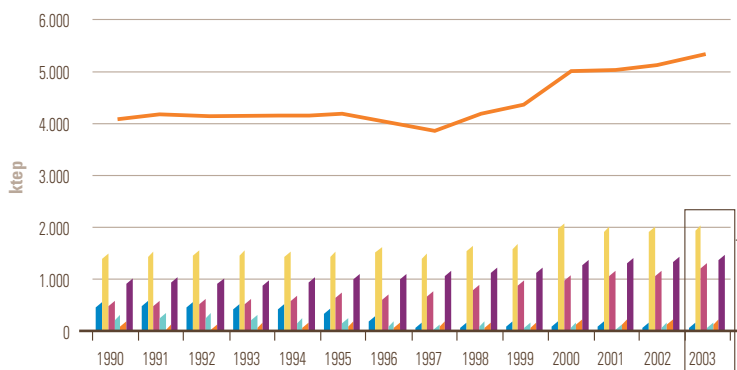


Iturria: EEEtik hartutako datuak.

Petrolioaren deribatuak dira EAEn gehien erabiltzen diren energia-iturriak (guztira kontsumitzen den energiaren % 39). Elektrizitateak energiaren azken kontsumoaren % 27

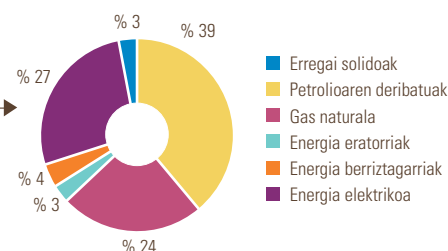
osetzen du, eta gas naturalak % 24. Energia berriztagarriak azken kontsumoaren % 4 dira EAEn, eta % 25eko gorakada izan dute 1990etik.

4.5. Irudia ENERGIAREN AZKEN KONTSUMOA ENERGIA-ITURRIAREN ARABERA (ktpb)



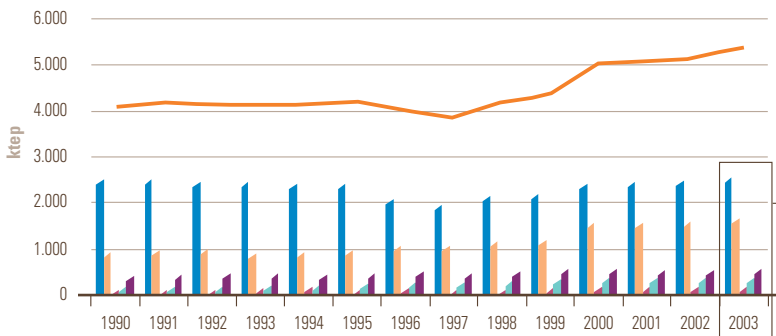
Iturria: EEetik hartutako datuak.

4.6. Irudia ENERGIAREN AZKEN KONTSUMOAREN OSAKETA ENERGIA-ITURRIAREN ARABERA (2003)



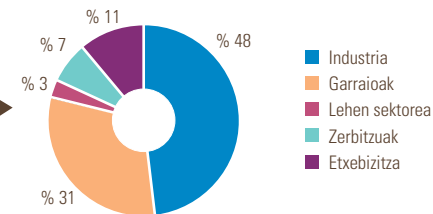
Iturria: EEetik hartutako datuak.

4.7. Irudia ENERGIAREN AZKEN KONTSUMOA SEKTOREKA (ktpb)



Iturria: EEetik hartutako datuak.

4.8. Irudia ENERGIAREN AZKEN KONTSUMOAREN OSAKETA SEKTORIALA (2003)



Iturria: EEetik hartutako datuak.



Energiaren kontsumoari buruz sektoreka egindako azterketak erakusten du industria eta garraioa direla energia gehien eskatzen dutenak (% 48 eta % 31, hurrenez hurren). Etxebizitzen kontsumoa % 11koa da, zerbitzuen sektorearena % 7koa eta lehen sektorearena % 3koa. 1997tik energiaren azken kontsumoak gora egin du sektore guztietan etxebizitzaren kontsumoak izan ezik (etxebizitzaren sektorean 2001ean eta 2002an behera egin zuen kontsumoak eta 2003an 2000ko kontsumo-mailara igo zen) (ikus 4.9. Irudia).

1990 eta 2003 bitartean sektore guztietan hazi da energiaren kontsumoa; proportzio ezberdinean baina. Garraioaren sektorean % 82 hazi da energiaren kontsumoa eta etxebizitzetako kontsumoa % 43. Zerbitzuen sektorean, berriz, % 137 hazi da, nahiz eta, lehenago aipatu bezala, energiaren azken kontsumoaren % 7 duen sektore horrek. Industria-

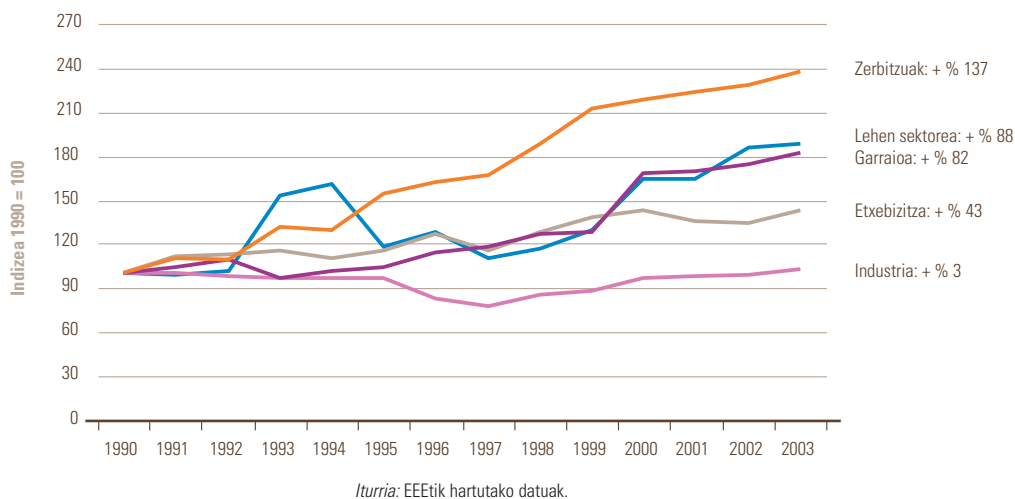
sektoreak, azkenik, 1990eko mailatik behera ibili eta gero, 2003an % 3ko igoera izan zuen 1990eko datuekiko.

3.3. (Eg) Energia-intentsitatea

Energia-intentsitatea zenbatekoa den jakiteko, energiaren kontsumoa zati prezio iraunkorren arabera BPGa egiten da. 1990 eta 2002 bitartean, energia-intentsitatea % 13 murritzuta zen. Horrek esan nahi du EAEko ekonomia gai dela kontsumitzen duen energiari errentagarritasun ekonomiko handiagoa ateratzeko. Dena den, energia-intentsitateak azken urteetan hartu duen joera orokorrak (behera egin du) pozik egoteko arrazoiak ematen baditu ere, joera horretan badaude fluktuazio negatiboak ere (1998 eta 2000 urteetan izan ziren fluktuazio negatibo horien maximo lokalak). (ikus 4.10. Irudia).

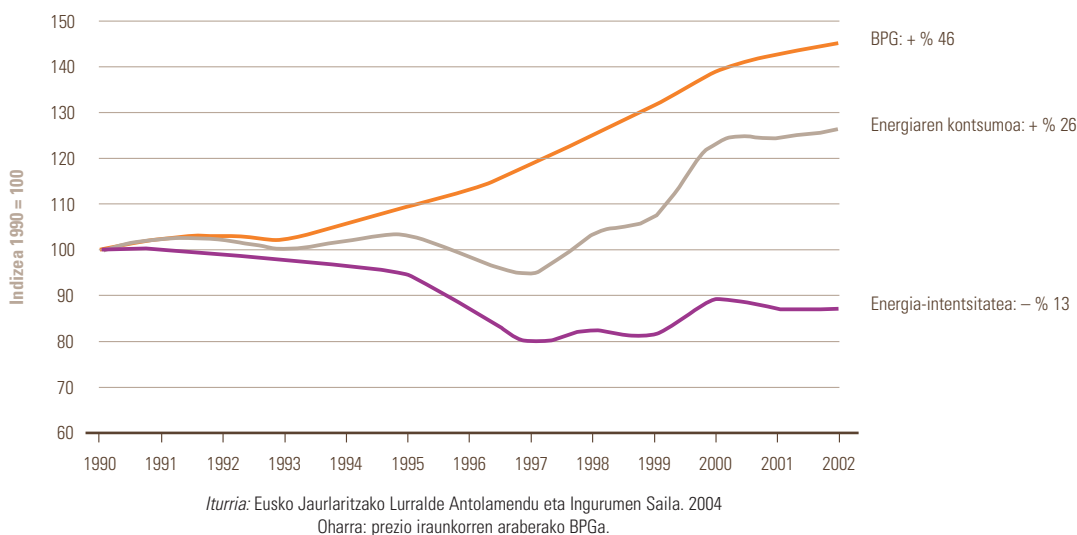
4.9. Irudia

ENERGIAREN AZKEN KONTSUMOA SEKTOREKA (ktpb)



4.10. Irudia

ENERGIA-INTENTSITATEA, ENERGIAREN KONTSUMOA ETA BPGa



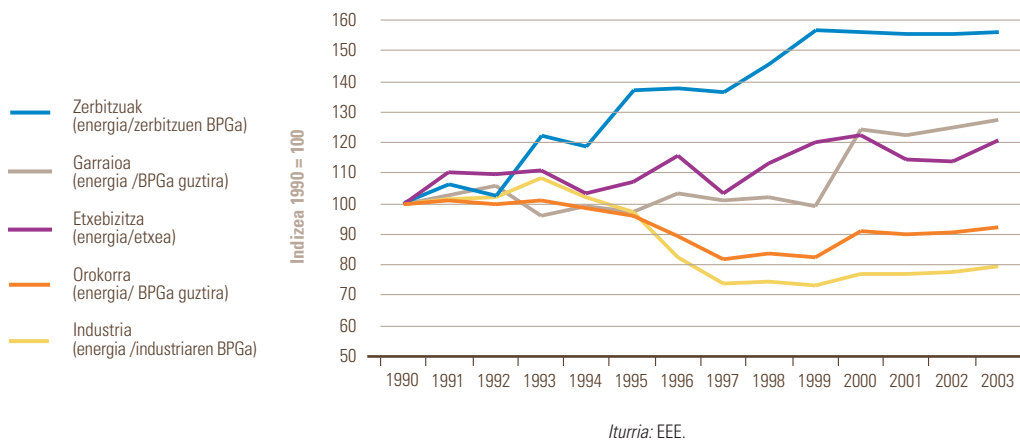


Datu orokor horiek sektoreka aztertuz gero, ondoriozta daiteke zerbitzuen, garraioen eta etxebizitzaren sektoreak energia-intentsitatearen bilakaera negatiboa izan dutela.

Industria-sektorea izan da energiaren erabilpen eraginkorrean igoyerarik handiena izan duena.

4.11. Irudia

EAE-KO ENERGIA-INTENTSITATE OROKORRAREN BILAKAERA SEKTOREKA (1990-2003)



1990 eta 2003 bitartean, energia-intentsitate globalak behera egin du, alegia, energiaren erabilpen eraginkorra igo egin da, bereziki industria-sektorean.

3.4. (P, I) Energia sortzeak, bihurtzeak eta banatzeak eragiten dituen presio eta inpaktu garrantzitsuenak

Ondorengo taulan laburtuta ageri dira EAEko energia-azpiegiturek eta energia-prozesuek sortzen dituzten presioak eta inpaktuak. Nagusizat hartzen direnak sakonago azalduko ditugu kapitulu honetan bertan (ikus 4.12. Irudia).

Energia Materialen Behar Totala (EMBT)

2001eko EMBT 38 milioi tonakoa izan zen, 1990ekoa baino % 10 gutxiago.

EMBTren balioak fluktuazioak izaten ditu denboran zehar petrolioaren, ikatzaren eta elektrizitatearen inportazioek

dituzten gorabeherak eraginda. Ingurumen-presio horri buruzko informazioa sakonago landu da 11. Materialen eta hondakinen fluxua kapituluan.

Emisio atmosferikoak

Prozesu termikoetatik sortzen diren emisio atmosferikoak eta horien ondorioz sortzen diren inpaktuak dira EAEk ingurumenaren arloan jasaten dituen ondorio sektorialik garrantzitsuenak. Ekoizterakoan zein kontsumitzerakoan gertatzen dira ondorio horiek.

2003an energiaren sektoreak emititzen zituen berotegi-efektua sortzen duten gas gehien (% 30): 19,05 milioi tona CO₂ baliokide (1990ean baino % 28,5 gehiago). Beraz, % 102 hazi ziren emisioak 1990 urtekoekin alderatuta. Eta, horretaz gain, kontuan izaten baditugu EAera inportatzen den energia elektrikoak beste eskualdeetan sortzen dituen emisioak, gure gizarteak 23,84 milioi tona CO₂ baliokide emititzen ditu.

4.12. Irudia

ENERGIA SORTZEAK, BIHURTZEAK ETA BANATZEAK ERAGITEN DITUEN PRESIO ETA INPAKTU GARRANTZITSUENAK

EAE-KO ENERGIA-AZPIEGITURAK ETA ENERGIA-PROZESUAK	PRESIO GARRANTZITSUENAK	INPAKTU GARRANTZITSUENAK
Energia primarioa sortzea		
Parke eolikoak	— Lurzoria okupatzea eta paisaia itxuraldatzea	<ul style="list-style-type: none"> • Hegazti-faunari eragitea • Paisaiari eragitea (paisaia menditsua murriztea)
Prozesu termikoak (biomasa erretzea...)	— Emisio atmosferikoak (berotegi-efektuko gasak, gasolioa, konposatu organiko lurrunkorrak...)	<ul style="list-style-type: none"> • Airearen kalitatea kaltetzea, eta, ondorioz, gizakien osasunari eta ekosistemei eragitea. Klima-aldaketa
Sistema hidrauliko bidezkoak	— Jabetza publiko hidraulikoa okupatzea — Emariak arautzea	<ul style="list-style-type: none"> • Erregimen hidraulikoa eta ibaien dinamika aldatzea • Uretako ekosistemak kaltetzea • Hesi-efektua arraintzat
Sistema fotovoltaiko bidezkoak	— Lurzoria okupatzea eta paisaia itxuraldatzea	<ul style="list-style-type: none"> • Paisaiari inpaktua eragitea
Energia-baliabideak bihurtzea		
Prozesu terminoak (petrolio fintzea, prozesu termoelektro bidez energia sortzea...)	<ul style="list-style-type: none"> — Energia kontsumitzea — Emisio atmosferikoak (berotegi-efektuko gasak, gasolioa, konposatu organiko lurrunkorrak...) — Hondakin arriskutsuak sortzea — Hozteko uren isuri termikoak — Istripuz lurrera eta uretara egindako isuriak 	<ul style="list-style-type: none"> • Energia-baliabide ez-berriztagarriak agortzea no renovables • Airearen kalitatea kaltetzea eta, ondorioz, gizakien osasunari eta ekosistemei eragitea. Klima-aldaketa • Uraren kalitatearen aldaketa termikoa • Lurzoria eta urak poluitzeko arriskua
Energiaren garraioa eta banaketa		
Linea elektrikoak eta gasbideak	<ul style="list-style-type: none"> — Lurzoria okupatzea eta paisaia itxuraldatzea — Erradiazio elektromagnetikoak (linea elektrikoak eta azpiestazioak) — Istripuz lurrera, uretara edo atmosferara egindako isuriak 	<ul style="list-style-type: none"> • Habitata eta ekosistemak galtzea • Higadura eragitea • Hesi-efektua • Ikusizko inpaktua • Osasunari eragiteko arriskua, erradiazio elektromagnetikoen ondorioz • Hegazti-faunari eragitea (aireko linea elektrikoak) • Kultur ondarea kaltetzeko arriskua (arkeologia...)
Garraio-zirkuitua, petroliotik sortutako erregai likidoak banatzea eta biltegitratzea	<ul style="list-style-type: none"> — Energiaren kontsumoa — Istripuz lurrera eta uretara egindako isuriak 	<ul style="list-style-type: none"> • Energia-baliabide ez-berriztagarriak agortzea • Lurzoria eta urak poluitzeko arriskua • Istripuak gertatzeko arriskua
Kontsumoa		
Energiaren kontsumoa	<ul style="list-style-type: none"> — Energiaren kontsumoa — Argi-poluzioa — Emisio atmosferikoak (berotegi-efektuko gasak, gasolioa, konposatu organiko lurrunkorrak...) 	<ul style="list-style-type: none"> • Energia-baliabide ez-berriztagarriak agortzea • Airearen kalitatea kaltetzea, eta, ondorioz, gizakien osasunari eta ekosistemei eragitea. Klima-aldaketa



Emisioak energiaren sektorean igo dira gehien oinarri-urtearekiko (ikus 4.13. Irudia). Hauek dira igoera horren arrazoiak:

- Zentral termoelektrokoek lan gehiago egiten dute (energia elektrikoaren ekoizpena igo egin da) bai eta sistema autoekoizleek ere (elektrizitateaz gain, beroa sortzen dute). Horrek guztiak EAEn energia elektrikoa 5 aldiz gehiago sortzea eragin du, 1990ean sortzen zenarekin alderatuta.
- Petrolio gordin prozesatu gehiago dago (% 13).

Energia bihurtzearen ondorioz sortzen diren emisioei dagokienez, *sufre dioxidoaren* (gas azidoa) emisioak 2002an izandako emisio guztien % 74 dira. Sektore horrek izan duen bilakaera oso estu lotuta dago erregai solidoen (ikatza) kontsumoarekin. Alegia, erregai solidoen kontsumoak eta erregai fosiletan erabiltzen den sufreakantitateak behera egin dute, eta, ondorioz, azken urteetan jaitsi egin dira SO_2 -ren emisioak. Dena den, 2002an % 10 igo ziren emisio horiek 1990eko datuekin alderatuta.

NO_x emisioak (gas azidoa eta ozono-geruzarentzat gas kaltegarria) ere energia bihurtzerakoan sortzen dira. 2002an EAEn izandako emisioen % 22 mota horretakoak izan ziren. 1998an eta 1999an nabarmen gora egin zuten NO_x emisioek erregaiaren kontsumoa igotzearen ondorioz. 2001ean, beheranzko joera nagusitu zen berriro, baina 2002an NO_x emisioek berriro ere gorantz egin zuten nabarmen.

Emisio atmosferikoei buruzko argibide gehiago ematen dira 9. Klima-aldaketa eta 10. Airear-zarata kapituluetan.

Hondakin arriskutsuak sortzea

EAEn petrolioa fintzeak sortzen ditu hondakin arriskutsu gehien. Dena den, azken hiru urteetan sektorea hazi egin bada ere, orain hondakin arriskutsu gutxiago

sortzen ditu jarduera horrek: 1998an 12.840 tona eta 2001ean 7.653 tona.

Esanguratsua da zer igoera izan zuten 2000 eta 2001 urteetan efluenteetako in situ tratamenduetako lohiak (1.820 tona). Hala ere, dirudienez arrazoi logistikoek (mantentze-lanak) eragin zuten igoera hori. Izan ere, aipatutako lohiak eta iragazi ondoko buztin agortuak urte bat baino gehiagoko aldizkakotasunarekin sortzen eta kudeatzen dira. (ikus 4.14. Irudia)

Hondakin horiek osatzeko, kontuan hartu behar dira 2001ean sortutako beste 333 tona hondakin, zentral elektrikoek eta hondakinak erretzeko instalazioek sortzen dituzten hondakinei buruzko epigrafean ageri direnak.

Energia-baliabide ez-berriztagarriak agortzea

EAEk erregai fosil ez-berriztagarri asko (ikatza, petrolioa eta gasa) inportatzen, bihurtzen eta kontsumitzen ditu, eta, beraz, munduko erreserbak agorrazten ditu.

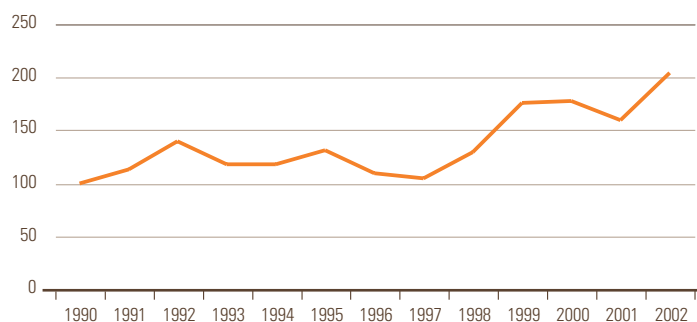
Munduko erreserbetan zenbat erregai fosil dagoen ebaluatzea ez da batere lan erraza, irizpide teknologikoen, politikoen eta merkatuaren irizpideen menpe baitago ebaluazio hori. Hala, teknologiak eta merkatuko prezioek duten bilakaeraren ondorioz, egun ekonomikoki esploratu edota ustiatu ezin diren baliabideak etorkizunean esploratu edota ustiatu ahalko dira agian. Eta, horretaz gain, interes politikoei eta ekonomikoek ere eragin ikaragarria izan dezakete munduko erreserben ebaluazioetan.

Beraz, badakigu ziur munduko baliabideak mugatuak eta ez-berriztagarriak direla eta lehenago edo geroago agortu egingo direla. Baina, aldi berean, ez dakigu ziur erreserba horiek benetan zenbat diren eta egungo kontsumo-erritimoak jarraituz gero zenbat iraun dezaketen.

Edonola ere, iragarpen sektorialen arabera, egun dauden erreserbekin erraz erantzun ahal izango zaio 2020 bitarte-

4.13. Irudia

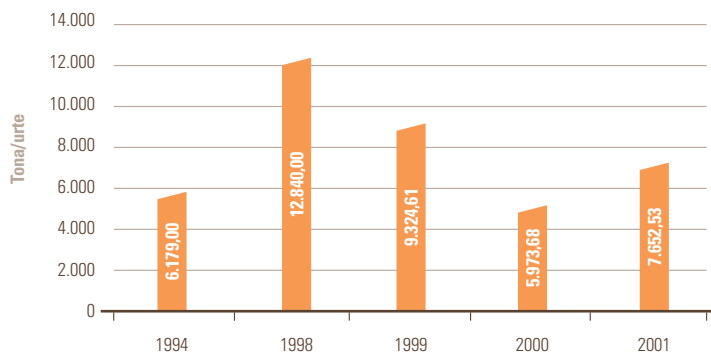
BEROTEGI-EFEKTUA SORTZEN DUTEN GASEN EMISIO ZUZENEN BILAKAERA ENERGIAREN SEKTOREAN (1990 URTEAREKIKO IZANDAKO ALDAKETA)



Iturria: Eusko Jaurlaritzako Lurralde Antolamendu eta Ingurumen Saila.

4.14. Irudia

1994-2001 URTEETAN PETROLIOAREN, GAS NATURALAREN ETA IKATZAREN INDUSTRIAK SORTUTAKO HONDAKINEK IZANDAKO BILAKAERA



Iturria: Eusko Jaurlaritzako Lurralde Antolamendu eta Ingurumen Saila, 2004.

ko eskariari, eta, agian, denbora gehiago ere iraungo dute. Gaur egun dugun kontsumo-ereduak jarraituz gero, lehenengo petrolio agortuko da (hamarkada batzuetan), ondoren gasa (hamarkadak) eta, azkenik, ikatza (bi mende edo gehiago).

Paisaiari inpaktua eragitea

Paisaiari hainbat fasetan eragin daskioke inpaktua: instalazioak eraikitzerakoan zein energia ekoizteko edo banatzeko instalazioak ustiatzerakoan. Batez ere, lur-eremu zabalak hartzen dituzten instalazioak dira paisaiari inpakturik handiena eragiten dietenak (parke eolikoak, linea elektrikoak, bihurtzeko instalazioak...). Parke eoliko kasuan, paisaiari egindako inpaktuak ezaugarri berezi bat du gainera: aerosorgailuen tamainak txikitu egiten du paisaia menditsuen benetako eskala.

Hegazti-faunari eragitea

Energia elektrikoa garraiatzeko azpiegiturak eta parke eolikoek hegaztiak hil ditzakete, instalazioekin talka egiten dutelako edo elektrokutatatu egiten direlako. EAEn ez dago modu horretan hildako hegaztiei buruzko datu zehatzik. Hala ere, 1998an GADENek (Grupo Alavés para la Defensa y Estudio de la Naturaleza) ikerketa bat egin zuen Arabako Foru Aldundiarentzat eta Iberdrolarentzat. Potentzialki arriskutsuak diren 13.350 m linea elektriko aztertu zituen, eta linea horietan urtebetean 248 hegazti hiltzen zirela kalkulatu zuen. Horietatik 26 Mehatxatutako Espezieen Euskal Katalogoan ageri ziren.

Lurzorura eta lur azpiko uretara egindako isuriak: lurzorua poluitzeko arriskua

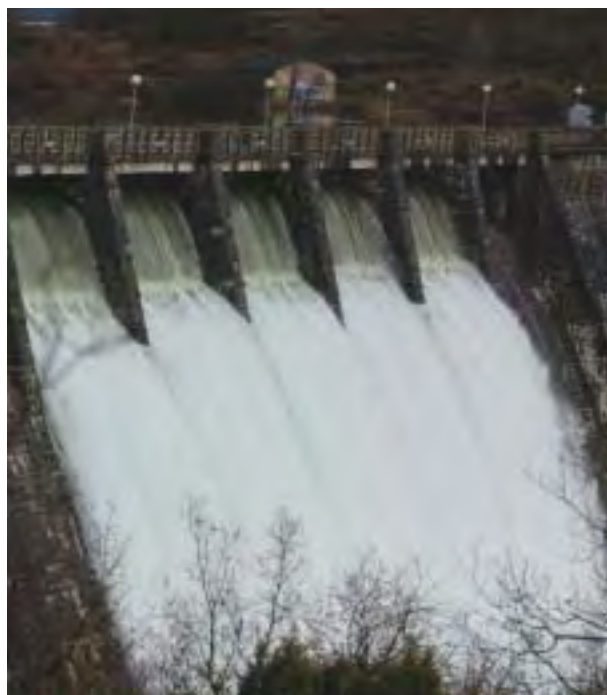
Lurzorua potentzialki poluitzen duten jardueri buruzko katalogoan jarduera hauek ageri dira: petrolio fintzea, koke-labeak, gasolindegia eta zentral termikoak. EAEn

horrelako 313 instalazioen inbentarioa dago eginda, eta 317 ha okupatzen dituzte.

Lurzorua poluitzeak bi ondorio ditu: osasuna eta ekosistemak kalte ditzake.

Argi-poluzioa

Gaueko argiztapena energia-erabilgarritasunik gabe xahutzearen adibide da. EAeko hirigune gehienetan gertatzen da hori, baina batez ere Bilbo Handian, Donostialdean eta Durangaldean.



3.5. (E) EAEko energia-estrategia

Kyotoko Protokoloaren konpromisoak betetzeko funtsezko garrantzia ematen dio Europak energiaren sektoreari. Beraz, hauek dira Europako Batasunak energia-politikan dituen ardatzak: energia aurrezteko programak aurrera eramatea, erregai fosilen ordez energia-iturri berriztagarriak bultzatzea eta teknologia garbiagoak ezartzea.

EAEEn, berriz, 1996-2005 urteetarako ezarritako Euskadiko energia-estrategiak arlo hauei ematen die garrantzia: energia-eskariari buruzko programak, energia-erabileraren dibertsifikazioa eta lehiakortasuna, hornikuntzaren segurtasuna (batez ere gas naturala) eta ingurumenari eragindako inpaktuei emandako erantzuna etengabe hobetzea. «3E-2005 Plana» aplikatzeko epea bukatu ondoren, 2010erako Euskadiko energia-estrategia berriak bi oinarri izango ditu: energia-eraginkortasuna handitzea eta energia berriztagarriak bultzatzea, energiaren garapen iraunkorraren testuinguruan.

Hauek dira, beraz, EAEko energia-politikaren norabide nagusiak:

- Energia-eraginkortasuna bultzatzeko ekintzak indartzea sektore guztietan.
- Bertako baliabideak eta energia berriztagarriak hobeto aprobetxatzea.
- Energia-azpiegiturak hobetzea eta interkonexioak indartzea.
- Kyotoko Protokoloan ezarritako helburuak bete daitezien laguntzea.
- Energiaren arloko ikerketa eta garapen teknologikoa bultzatzea.

3.5.1. Energia-eraginkortasuna eta energia aurreztea

Europak eta Estatuak energia-eraginkortasunerako proposatzen dituzten ardatzak dira energia-intentsitatea murriztea eta Kyotoko helburuak betetzea.

Energia-estrategiei esker, EAEEn lorpen handiak egin dira energia modu arrazionalen erabiltzeko programa sektorialen bidez. Hala, 90eko hamarkadan, urtean % 1,2 aurreztu da batez beste (ikus 4.15. Irudia).

Ondoren emango dugun ikuspegi orokorrak erakusten du sektore bakoitzak zer ikuspegi duen energia-eraginkortasunari buruz eta zer egiteko asmoa duen horri buruz:

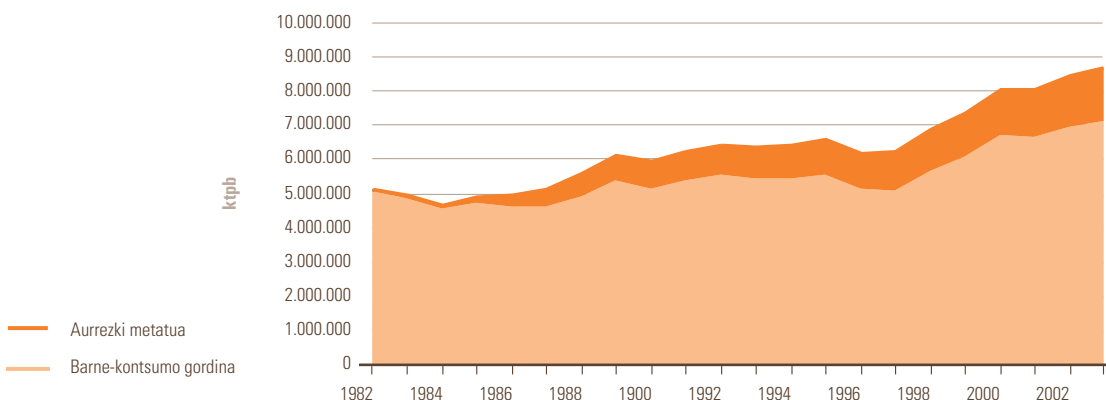
Industria

Industriaren sektoreak esfortzu handia egin du energia-eraginkortasunerako prozesuak eta ekipoak arrazionalizatzen eta horietan inbertsioa egiten. Baina oraindik asko dago egiteko teknikaren eta ekonomiaren arloan eraginkortasuna handiagoa izan dadin: energia modu arrazionalen erabiltzeko kontzientziakortasuna bultzatu behar da, sektorearen teknologia-baliabideak ezagutzea bultzatu behar da, inbertsioei laguntza ekonomiko zuzena eta laguntza fiskalak ematen jarraitu behar da, teknologia eraginkor komunei zeharkako laguntza osagarriak eman behar zaizkie (adibidez, kogenerazioa) eta hobetzeko aukerak eta produktu eta zerbitzu berriak bilatu behar dira.

Kogenerazioa bultzatzeari dagokionez, 2000 urtean 329 MW zeuden instalatuta. Kopuru horrekin 2005eko energia-estrategiarako egindako aurreikuspenak gainditu ziren.

4.15. Irudia

EUSKADIN ENERGIA-ESKARIA AURREZTEKO HARTUTAKO NEURRIEN ONDORIOAK



Garraioa

Garraioaren sektorean energia-eraginkortasuna hobetzeko neurriek bi faktore hartzen dituzte kontuan: batetik, garraio-ohiturak eta mugikortasuna eta, bestetik, propulsiio-sistemen eraginkortasuna eta dibertsifikazioa hobetzea eta azpiegiturak hobetzea. Horrelako neurriak martxan jartzeak era askotako emaitzak eman ditu (ikus 7. Garraioa kapitulua). Beraz, garraioaren sektorean asko dago egiteko oraindik energia-eraginkortasunari eta energia aurrezteari dagokionez.

Hala, helburu hauek ezarri dira 2010erako: berrikuntza teknologikoak eta garapena bultzatzea, bideen azpiegiturak hobetzea, ibilgailuen parkea berritzea, garraio-bideak hobeto erabiltzea, floten kudeaketa optimizatzea, arauak aldatzea.

Etxebizitzaren sektorea eta zerbitzuak

Eraikinen energia-ziurtagirietarako azken urteetan bultzatu diren ekintzek eta programek energia-eraginkortasunean maila altua izaten lagundu diote sektoreari. Baina maila hori ziurtatu egin behar da hainbat neurriren bidez: eraikinen energia-eraginkortasunerako arauzko betekizunak ezartzea, etiketatze energetikoa bultzatzea edo energiaren dibertsifikazioan inbertsioa egin dadin bultzatzea.

3.5.2. Energia berriztagarrien aldeko apustua

1995-2005erako Euskadiko Energia Estrategiak energia berriztagarriak bultzatu nahi ditu, eta energia berriztagarriak energia-eskariaren % 6,7ra iristea da helburua. 2010erako energia berriztagarriek asetzen duten energia-eskaria are handiagoa izatea nahi du Euskadiko Energia Estrategiak.

Bestalde, energia berriztagarrien bidez elektrizitatea sortzeari buruzko 2001/77/EE zuzentarauak helburu hau du 2010erako: Europako Batasunean kontsumitutako elektrizitatearen % 22 energia-iturri berriztagarrietatik sortutakoa izatea. Halaber, estatu kide bakoitzari bete beharreko ehuneko jakin bat ezartzen dio zuzentarauak. Espainiari % 29,4 dagokio.

2000 urtean energia berriztagarrien aprobetxamendua % 4koa izan zen. 2003ko balantze energetikoan kopuru bera eman zen. Biomasa da energia berriztagarria sortzeko iturririk garrantzitsuena, eta, ondoren, energia hidroelektrikoa. Energia eolikoa ere garrantzia hartzen hasi da, eta eguzki-energiaren bidez oso energia gutxi sortzen da.

— *Energia hidroelektrikoa* oso zabaldua dago EAEn. 2010erako ezarrita dauden helburuen artean dago energia hidroelektrikoaren potentzia instalatua handitzea.

— *Energia eolikoa* energia berriztagarri gisa garrantzia hartzen hasi zen EAEn Elgeako parke eolikoa abian jarri zenean. Ondoren, Oizkoa eta Urkillakoa egin ziren, eta guztien artean 85 MWeko potentzia instalatua dute. 2004an egingo den Badaiaiko parkea 50 MWekoa izango da.

Energia eolikoaren lurralde-plan sektorialak (104/2002 Dekretuaren bidez onartua) EAEn ahalmen eolikoaren berri ematen du. Lurralde-plan horrek energia eolikoa sortzeko helburua ezartzen du, betiere ahalik eta lur gutxien kaltetzea irizpide orokor gisa hartuta.

— *Eguzki-energia fotovoltaikoa* pixkanaka indarra hartuz joan da EAEn, eta 2003. urtearen amaiera aldera 1.247 kWp-eko potentzia izatera iritsi zen. Halaber, gero eta instalazio gehiago egin dira eta lurzoru gehiago okupatu dira urteen joanarekin. Egun, ia 100 instalazio daude eta 2000 urtean 1.302 m² okupatzen zituzten.

— *Biomasa* sortzeko modu asko daude: laborantza energetikoa, nekazaritzako hondakinak, egur-industriaren eta nekazaritzako elikagaien industriaren hondakinak, araztegi-tako lohiak, hiri-hondakinak... Orain arte EAEn bide hauek erabili dira biomasa sortzeko: lixiba beltzak, egur-azalak paper-enpresetan, energia bihurtzeko enpresetan egur-hondakinak beroa sortzeko, eta hondakindegietako biogasaren balorizazio energetikorako instalazioak (BioSanMarkos, BioArtigas, BioGardelegi y BioSasieta). Horiez gain, Berantevillan (Araba) instalazio bat dago landare-olio bidez biodiesel erregeia sortzen duena (urteko 20.000 tona sortzeko gaitasuna du).

Bimasari dagokionez, helburu orokorra 2010erako 795.000 tpb ustiatzea da. Horretarako, hondakin organikoak gehiago baliatzeko neurriak hartu nahi dira. Gainera, biodieselaren eta bioetanolaren ekoizpena bultzatu nahi da, automoziorako erregai gisa erabiltzeko.

— Energia berriztagarriei dagokienez, 2010erako 5 MW-eko potentzia instalatua lortu nahi da olatuen bidez.

3.5.3. Azpiegituren segurtasuna eta lehiakortasuna hobetzea

Hau da Europako Batasunaren helburuetako bat, Euskadiko Energia Estrategian ere jasotzen dena: egungo eta etorkizuneko eskariari egokitutako energia-azpiegiturak edukitzea, energiarekiko menpekotasunaren ondorioz sortzen diren arriskuak gutxitzeko.

— Gas naturalaren azpiegiturei dagokienez, gas naturalaren horniketa eta biltegitratzea instalazio hauen bidez egiten da: Harotik Arabara sartzen den gasbi-

dea, «Gaviota» izeneko lur azpiko biltegia eta Bahía de Bizkaia Gas-en biltegitzeko deposituak. 1995-2000 urteetan bi aldiz gehiago garraiatu eta banatu zen gas naturala (2.920 km). Etorkizunerako, lan hauek daude aurreikusita: Bergara-Irun gasbidea handitzea, Irundik Europako gasbideekin lotura egitea eta presio ertaineko eta baxuko sareak zabaltzea eta indartzea.

- Ekoizpen termioelektrikoa ere gora egiten ari da, ziklo konbinatuko instalazio aurreratuak eraiki baitira. Bizkaiko Badia Elektrizitatea lanean ari da jadanik eta 800 MWeko gaitasuna du. Boroako eta Santurtziko instalazioak 2005ean martxan jartzekoak dira eta biek batera 1.200 MWeko gaitasuna izango dute. Garraio-sareari dagokionez, azken urteetan eskaria hazi egin den arren eta energia sortzeko proiektu berriak abian jarri diren arren, aldaketa gutxi egin dira sarean, eta, beraz, beharrezkoa da linea berriak eraikitzea energiaren banaketa hobetzeko.
- Petrolio-produktuak garraiatzeko azpiegiturak Bilboko portua dute elkargune, han biltegitratzen baitira eta handik sartzen eta irteten baitira. EAEko instalazioak

berriki handitu dira, eta operadoreek gutxieneko segurtasun-neurriak betetzen dituzte. Petronor-en findegia ere hainbat inbertsio egin ditu erregaien kalitatea hobetzeko arauetara egokitzen joateko.

- Euskal-kantabriar arroa esploratzeko lan asko egiten dira lurrian zein itsasoan. Azken urte hauetan datu sismikoak eskuratzeko hamahiru kanpaina egin dira eta esploraziorako zazpi zundaketa. Egun, euskal-kantabriar arroa ikertzeko 17 baimen daude emanda, eta horietatik hiru ustiatzeko baimenak dira.

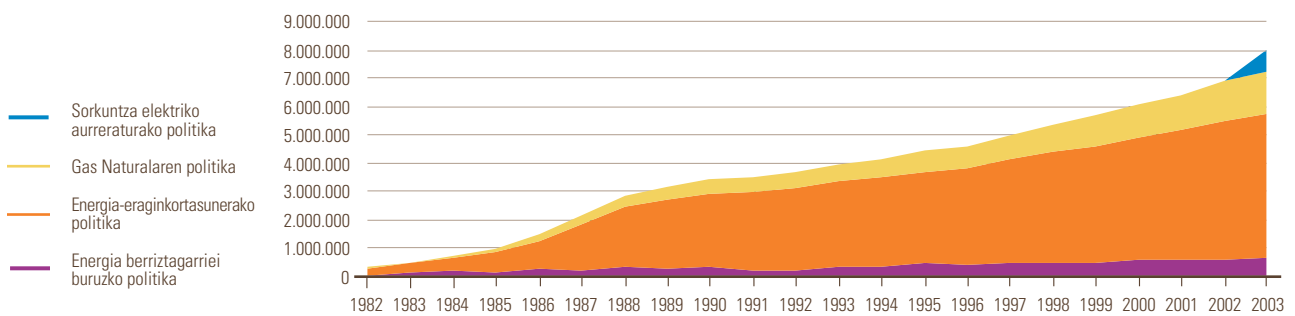
3.5.4. Energia garbiagoak bultzatzea eta Kyotoko helburuak betetzea

Hauak dira ingurumenari eragiten dieten eta energiaren sektorearekin zuzenean lotuta dauden helburuak: errekontzak airearen kalitatean duen eragina eta berotegi-efektua sortzen duten gasen emisioak murriztea.

Errekuntzak airearen kalitatean duen eragina murrizteko hiru arau-mota ezarri dira Europako Batasunean: erregaien kalitatea zehazten duten arauak, instalazioen eta

4.16. Irudia

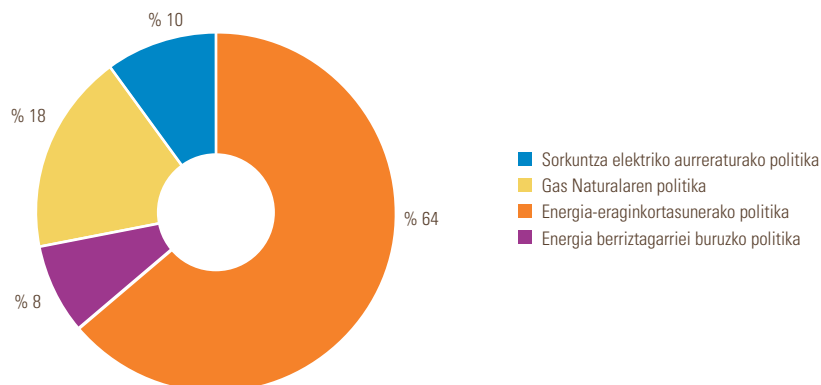
ONARRIZKO ENERGIA-PROGRAMEI ESKER SAIHESTUTAKO CO₂ EMISIOEK IZANDAKO BILAKAERA (CO₂ TONA URTEKO)



Iturria: EEE, 2004.

4.17. Irudia

2003AN ENERGIA-PROGRAMEK IZANDAKO PARTE HARTZEA CO₂ EMISIOAK AURREZTEN LAGUNTZEKO



Iturria: EEE, 2004.

errekuntza-ekipoen emisioak murrizteari buruzko arauak eta airearen kalitatea bermatzeko gida-lerroak edo mugak ezartzen dituzten arauak (ikus 10. Airearazata kapitulua).

Berotegi-efektua sortzen duten gasen emisioei dagokienez, politika hauen bidez zehazten da CO₂ emisioen urteroko murrizketa: energia aurrezteko eta energia-eraginkortasunerako politika, bertako baliabide berriztagarrien aprobetxamendurako politika eta energia garbien politika (petrolioaren deribatuen ordez gas naturala erabiltzea du helburu) (ikus 9. Klima-aldaketa kapitulua).

3.5.5. Bultzada ikerketa teknologikoari

Sektoreek teknologiak berritzeko konpromisoa hartzea ezinbestekoa da garapen iraunkorrerako bidean aurrera

egiteko. Behar hori Europako zein EAEko I+G+B programetan nabarmendu eta barneratu da.

Hala, 2002-2006rako Ikerketarako eta Garapen Teknologikorako Europako Esparru Programak ikerketarako arlo bat du (Sistema energetiko iraunkorrak), eta ikerketarako arlo hori «Garapen iraunkorra, aldaketa globala, ekosistemak» izeneko lehentasunezko ildoaren barruan dago. Hauek dira aipatutako Esparru Programaren helburu nagusiak: berotegi-efektua sortzen duten gasak eta beste emisio poluitzaile batzuk murriztea, Europako energiaren horniketa seguruagoa izatea, energia-eraginkortasuna handiagoa izatea, energia berriztagarriak gehiago erabiltzea eta Europako industriak lehiakortasun-maila altua lortzea.

Azkenik, Euskadiko Energia Estrategiaren lehentasunen artean dago energia-eraginkortasunaren eta energia berriztagarrien arloan garapen teknologikoa eta berrikuntza bultzatzea.

4. BIBLIOGRAFIA

ENERGIAREN EUSKAL ERAKUNDEA (EEE) (2003): *EAEko energiari buruzko datuak 2002*. www.eve.es helbidean eskuragarri. (2003ko datuak ere laster egongo dira eskuragarri).
— (2003): *2003 Balantze Energetikoa*.

EUROPAKO BATZORDEA. COM(97)599 azkena: *Communication from the Commission, Energy for the future: renewable sources of energy, White Paper for a Community Strategy and Action Plan*.

EUROPAKO INGURUMEN AGENTZIA (2004): *Europako Batasuneko Energia eta Ingurumena*.

EUSKO JAURLARITZA (1996): *EAEko Energia Plana. 3E 2005 Plana*.

— (2002): *Euskadiko Energia Estrategia, 2010. Energiaren garapen iraunkorrerantz*.

— (2002): *Energia eolikoari buruzko EAEko lurralde-plan sektoriala* [linean], <www.euskadi.net/industria/>.

— *Energia eta Ingurumena EAEn, 2003*.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2001): *World Energy Outlook. Insights 2001*.

