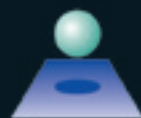




Ingurumen Estrategiaren Agiria
Saila 43.zk. 2005ko Urtarrila

ingurumena.net

Zure esku dago



IHOBE

Ingurumen Jarraketarako Sektore Publikoa
Sociedad Pública de Gestión Ambiental

Euskal Autonomia Erkidegoko

AZTARNA EKOLOGIKOA



EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

LLURRALDE ANTOLAMENDU
ETA INGURUMEN SAILA

DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN DEL
TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Ingurumen Estrategiaren Agiria Saila

- **1.zk. 2000ko Azaroa.** "Ingurugiroan Euskal Autonomia Erkidegoko Herri-Administrazioak Egindako Gastu eta Inbertsioen Inpaktu Ekonomikoa"
- **2.zk. 2001eko Maiatza.** "2001 Ekobarometro Soziala"
- **3.zk. 2001eko Urtia.** "Ingurumena Euskal Autonomia Erkidegoan: Laburpena"
- **4.zk. 2002ko Urtarrila.** "Garapen jasangarrirako Europako Batasunaren estrategia"
- **5.zk. 2002ko Otsaila.** "Euskal Autonomia Erkidegoko Hondakin Arriskutsuen Inbentarioa" (Laburpena)
- **6.zk. 2002ko Apirila.** "Bizikletan,kerik gabeko hirietarantz"
- **7.zk. 2002ko Maiatza.** "Euskal Autonomia Erkidegoko Beharrezko Material Guztia. BMG 2002"
- **8.zk. 2002ko Uztaila.** "Garraioa eta Ingurumena Euskal Autonomia Erkidegoan. GI 2002 Adierazleak"
- **9.zk. 2002ko Abuztua.** "Sustainable Development in The Basque Country"
- **10.zk. 2002ko Urtia.** "Ingurumen Adierazleak, 2002"
- **11.zk. 2002ko Azaroa.** "Berotegi-efektua Eragiten Duten Gasen Emisioen Inbentarioa Euskal Autonomia Erkidegoan 1990-2000"
- **12.zk. 2002ko Azaroa.** "Ingurumena eta Lehiakortasuna Enpresan"
- **13.zk. 2002ko Abendua.** "2002ko Industria Ekobarometroa"
- **14.zk. 2003ko Urtarrila.** "Hiria, haurrak eta mugikortasuna"
- **15.zk. 2003ko Urtarrila.** "Klima-aldaketa"
- **16.zk. 2003ko Urtarrila.** "Jasangarritasunerako hezi. Eskolako Agenda 21: eskolarentzako gida" (CEIDA)
- **17.zk. 2003ko Otsaila.** "Europako Erkidegoaren Ingurumeneko Seigarren Ekintza Programa"
- **18.zk. 2003ko Otsaila.** "Erreforma Fiskal Ekologikoa Euskal Herrian"
- **19.zk. 2003ko Apirila.** "Garapen Jasangarriari buruzko Johannesburg-eko Nazioarteko Goi-bilera"
- **20.zk. 2003ko Maiatza.** "Euskal Autonomia Erkidegoan Tokiko Jasangarritasunaren Adierazleak Kalkulatzeko Gida Metodologikoa. Tokiko Agenda 21-eko Adierazleak"
- **21.zk. 2003ko Maiatza.** "Ekoeraginkortasuna 2003"
- **22.zk. 2003ko Maiatza.** "Hirien plangintzan aplikatu beharreko jasangarritasun-irizpideak"
- **23.zk. 2003ko Uztaila.** "Berotegi-efektua Eragiten Duten Gasen Emisioen Inbentarioa Euskal Autonomia Erkidegoan (1990-2001)"
- **24.zk. 2003ko Iraila.** "Energia eta Ingurumena Euskal Autonomia Erkidegoan. 2003"
- **25.zk. 2003ko Uztaila.** "Zementuaren sektorearen ingurumen-ekarpena Euskal Autonomia Erkidegoko Garapen Jasangarriari (2003-2006)"
- **26.zk. 2003ko Uztaila.** "Sektore Kimikoko enpresek Garapen Jasangarriari egiten dioten Ingurumen-ekarpena 2003-2006"
- **27.zk. 2003ko Urtia.** "Altzairugintza Sektoreko Enpresek Garapen Jasangarriari egiten dioten Ingurumen-ekarpena (2003-2006)"
- **28.zk. 2003ko Azaroa.** "Euskal Autonomia Erkidegoko 2003ko Ingurumen Adierazleak"
- **29.zk. 2004ko otsaila.** "2002ko Euskal Autonomia Erkidegoko Berotegi Gasen Emisioen Inbentarioa"
- **30.zk. 2004ko martxoa.** "2004ko Ekobarometro Soziala"
- **31.zk. 2004ko martxoa.** "Euskadi nire autorik gabe. 2003. Euskal Udalerrietako Mugikortasun Iraunkorretarantz"
- **32.zk. 2004ko ekaina.** "TOKIKO AGENDA 21. Ekintza-planak martxan jartzeko gida"
- **33.zk. 2004ko ekaina.** "TOKIKO AGENDA 21. Parte-hartzeko mekanismoak martxan jartzeko gida"
- **34.zk. 2004ko ekaina.** "Ore eta paperaren sektoreko enpresen ingurumen-ekarpena garapen iraunkorrari. 2004-2006"
- **35.zk. 2004ko uztaila.** "Hondakin arriskutsuen kudeatzaileen sektoreko enpresen ingurumen-ekarpena garapen iraunkorrari"
- **36.zk. 2004ko iraila.** "Euskal Autonomia Erkidegoan mugikortasun iraunkorren udal-planak egiteko gida praktikoa"
- **37.zk. 2004ko iraila.** "Burdin Galdaketaren, ez-burdinazko Galdaketaren eta ez-burdinazko Metalurgiaren Sektoreko enpresek Garapen Iraunkorrari egiten dioten Ingurumen-ekarpena (2004-2006)"
- **38.zk. 2004ko urria.** "Tokiko Agenda 21. Aurrera egiteko komunikatzea. Prozesuan komunikatzeko estrategien eskuliburua"
- **39.zk. 2004ko otsaila.** "Iraunkortasuna aintzat hartzen duten jaiak"
- **40.zk. 2004ko otsaila.** "Euskal Autonomia Erkidegoko 2004ko Ingurumen Adierazleak"
- **41.zk. 2004ko azaroa.** "2003ko Euskal Autonomia Erkidegoko Berotegi-efektua eragiten duten gasen emisioen inbentario"
- **42.zk. 2004ko abendua.** "Euskal Autonomia Erkidegoan Plan eta Programen Ingurumen-inpaktuaren Ebaluazio Bateratua Aplikatzeko Gida"
- **43.zk. 2005ko urtarrila.** "Euskal Autonomia Erkidegoko Aztarna Ekologikoa"

www.ingurumena.net

Gure Herriko Garapen Iraunkorren Inguruko Eusko Jaurlaritzaren orria

Euskal Autonomia Erkidegoko

AZTARNA
EKOLOGIKOA



© IHOBE 2005 • **Argitaratzailea:** : Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa - IHOBE
• **Diseinua eta gauzatze grafikoa:** Dual XJ - Comunicación & Diseño • **Itzulpena:**
Elhuyar • **Lege Gordailua:** BI-xxx-05 • Paper birziklatuan eta klororik gabe zurituan inprimatua

ESKUBIDE GUZTIAK ERRESERBATUTA

Debekatuta dago publikazio hau erreproduzitzea, informazioa berreskuratzeko sistemetan gordetzea eta publikazio honen zati bat transmititzea, erabilitako bitartekoa edozein dela ere (elektronikoa, mekanikoa, fotokopia, grabazioa, etab.), jabetza intelektualaren eskubideen titularren eta editorearen idatzizko baimenik gabe.



Aurkezpena

5

1.

Sarrera

6

2. Helburuak

7

3.

Metodologia

8

4. Emaidzen analisia

12

5.

Etorkizuneko agertokiak
eta aztarna ekologikoa

17

6. Ondorioak

22

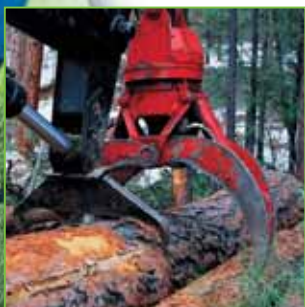
7.

Glosarioa

23

8. Bibliografia

24





Aurkezpena

Europako Erkidegoaren Ingurumeneko Seigarren Ekintza Programan (2002-2012) adierazten da baliabideen kontsumoak eta horren ondorioek ez dutela ingurumenaren karga-ahalmena gainditu behar, eta baliabideen erabilera hazkunde ekonomikotik bereizi behar dela. Horretarako, erabilera horren eraginkortasuna hobetu behar da, ekonomia ez hain materialista garatuz eta hondakinen produkzioa prebenituz. Garapen Iraunkorrerako Europako Batasunaren Estrategiak, berriz, hazkunde ekonomikoa, baliabideen erabilera eta hondakinen produkzioa bereiztea ezartzen du helburutzat, Europa iraunkorrerantz aurrera egin ahal izateko.

Garapen Iraunkorraren Euskal Ingurumen Estrategiak (2002-2020) bere egin ditu asmo horiek, eta horretarako helburu hauek zehaztu ditu: baliabideen kontsumoa eta horren ondorioek ingurumenaren karga- eta birsorkuntza-ahalmena ez gainditzea eta hazkunde ekonomikoaren eta baliabideen erabilerearen arteko bereizketa lortzea.

Helburu horiei dagokienez euskal gizartea zein egoeratan dagoen neurtzeko, adierazleak erabili behar dira. Adierazle horietako bat aztarna ekologikoa da, eta kontsumitzen ditugun ondasunak produzitzeko eta sortzen ditugun hondakinak xurgatzeko zenbateko azalera behar dugun neurtzen du. Dokumentu honetan, aztarna ekologikoa erabiliz Euskal Autonomia Erkidegoan lortu diren emaitzak ematen dira.

Azterketa hori Ingurumen Ekonomia Unitateko Iñaki Arto Olaizolak egin du (Euskal Herriko Unibertsitatea). Ingurumen Ekonomia Unitatea Eusko Jaurlaritzako Ingurumen Sailburuordetzak eta Euskal Herriko Unibertsitateko Ekonomia Publikoko Institutuaren artean sortutako ekimena da, eta Euskal Autonomia Erkidegoko jarduera ekonomikoaren eta ingurumenaren arteko erlazioak aztertzea du helburu nagusi.



Sabin Intxaurre

Eusko Jaurlaritzako Lurralde Antolamendu
eta Ingurumen Sailburua

1. Sarrera

Azken urteetan, hainbat adierazle agertu dira, eta horien asmoa ingurumenean egiten diren presioak globalki islatzea da. *Adierazle horietako batzuk dira Produkzio Primario Garbiaren Giza Jabetzea* (giza jardueretan erabiltzen den biomasaren ehunekoa erakusten du, energia-unitateetan), *aztarna ekologikoa* (populazio jakin batek erabiltzen duen azalera (biologikoki) emankorra adierazten du) eta *Material Beharrak Guztira* (MBG). Euskal Autonomia Erkidegoaren kasuan, aztarna ekologikoa eta MBGa kalkulatu dira.

Wuppertal Institutuak garatu du MBG adierazlea, masari dagokionez, ekonomia batek produzitzen dituen ondasunetan dauden baliabide naturalen kantitatea kalkulatzeko, baita produkzio horri lotutako ezkutuko fluxuak ere (baliabide naturalak lortzeko lekuz aldatutako materialak). Adierazle hori ekonomia bateko baliabideen erabilera eraginkorra den egiaztatzeko erabiltzen da. Baliabideen erabileraren eraginkortasuna areagotzeko iraunkortasuna lortzeko aurrerapauso bat adierazten du.

Aztarna ekologikoa *Mathis Wackernagel* eta *William Rees-ek* garatu zuten 90eko hamarkadan. Populazio jakin batek kontsumitzen dituen baliabideak produzitzeko beharrezkoa den azalera kalkulatu da, baita baliabide horiek sortzen dituzten hondakinak xurgatzeko behar dena ere, eremu horien kokalekua edozein dela ere.

Azaldutako lehen adierazlea dagoeneko kalkulatu da Euskal Autonomia Erkidegoaren kasuan. Azterketa hori Euskal Herriko Unibertsitateko Ingurumen Ekonomia Unitateak egin du, eta lortutako emaitzak txosten hauetan azaltzen dira: *'Euskal Autonomia Erkidegoko Material Beharrak Guztia: MBG 2002'* eta *'Euskal Autonomia Erkidegoko Ingurumen Adierazleak'*.

Dokumentu honetan, aztarna ekologikoaren kasuan Euskal Autonomia Erkidegoan lortu diren emaitzak azaltzen dira.





2. Helburuak

Lan honen helburu nagusia da euskal biztanleriaren kontsumo-ohiturek duten iraunkortasun-maila erakustea planetan erabilgarri dagoen lurralde naturalari dagokionez, alegia, Euskal Autonomia Erkidegoko biztanle bakoitza zenbat natura erabiltzen ari den zehaztea, bere bizi-mailari eusteko (aztarna ekologikoa), eta, ekologikoki, zenbat lur emankor dagoen erabilgarri planetako biztanle bakoitzarentzat (planetak erabilgarri duen ahalmen biologikoa).

Lan honen bigarren helburua da prospektiba-ariketa egitea, Euskal Autonomia Erkidegoko aztarna ekologikoak izan dezakeen bilakaera aztertzeko. Alderdi horretatik, hiru agertoki proposatu dira eta 2020. urtea hartu da mugatzat, eta horientzat kalkulatu da aztarna ekologikoa.



3. Metodologia

Aztarna ekologikoa *Mathis Wackernagel*-ek eta *William Rees*-ek garatu zuten 90eko hamarkadaren erdialdean, eta definizio hau eman zuten: “bizi-maila espezifiko duen populazio jakin batek erabiltzen dituen baliabideak produzitzeko eta sortzen dituen hondakinak asimilatzeko ekologikoki behar den lur emankorraren (laborantza, larreak, basoak edo uretako ekosistema) eremua, eremu hori dagoen lekua edozein dela ere” (*Wackernagel* eta *Rees* 1996).

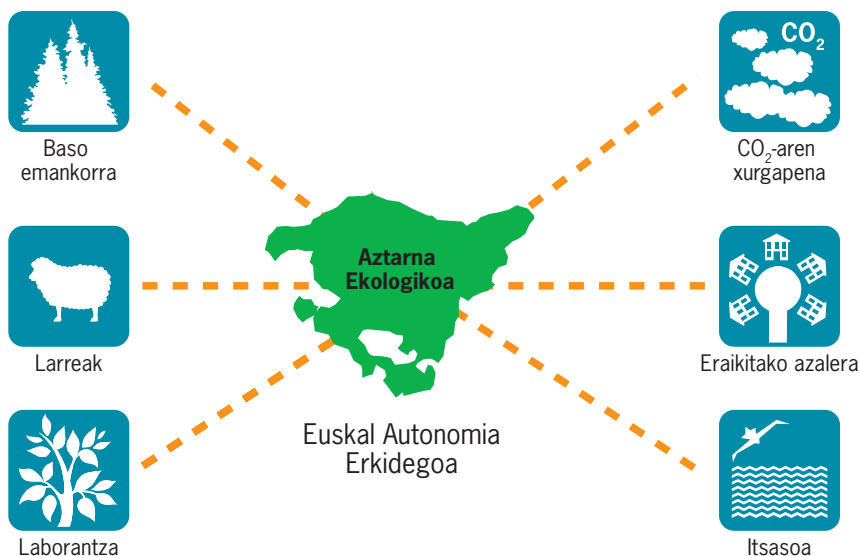
Tokiko iraunkortasunaren ikuspuntutik, eskualde bateko aztarna ekologikoa ez du gainditu behar aztertzen den lurraldeak erabilgarri duen ahalmen biologikoa. Iraunkortasun globalaren ikuspegitik, berriz, lurralde bateko biztanleen aztarna ekologikoa ez du gainditu behar planetak biztanle bakoitzarentzat erabilgarri duen ahalmen biologikoa, hots, planetan biologikoki erabilgarri dagoen lurrazal emankorra baino txikiagoa izan behar du kontsumitako ondasunak produzitzeko eta sortutako hondakinak xurgatzeko erabiltzen den azalera. Dokumentu honetan, EAEko aztarna ekologikoa iraunkortasun globalaren ikuspegitik aztertzen da.

Wackernagel-ek eta *Rees*-ek ezarritako kalkulu-metodologiak zenbat azalera behar den zehazten du elikagai-kontsumoak (laborantza, larreak, itsasoa), basoko produktuak (basoak), energia-gastua (biztanleriaren zuzeneko energia-kontsumoa eta kontsumo-ondasunak egiteko beharrezkoa dena) eta lurra betetzeko beharrak asebetetzeko. Gainazal horiek per capita hektarea globaletan (gha/cap) neurtzen dira, hau da, biologikoki emankorra den lurrazalaren hektarea-kopurutan, mundu mailako batezbestekoaren produktibitate berdina duena. Horren bidez, herrialde, eskualde eta abarren arteko konparazioak egin daitezke.

Aztarna ekologikoa kalkulatzeko, azalera hauek erabiltzen dira:

- Laborantza-azalera.
- Bazka-azalera.
- Ustiapeneko bazka-azalera.
- Itsasoko azalera emankorra.
- Eraikitako lursaila.
- Zuzenean zein zeharka kontsumitako energia (kontsumitako ondasunetako energia) produzitzeko beharrezkoak diren erregai fosilen kontsumoak sortutako CO₂-aren emisioak xurgatzeko behar den baso-azalera.

Beraz, azalera horien guztien batura Euskal Autonomia Erkidegoko aztarna ekologikoa izango da (1. irudia).



1. irudia. Aztarna ekologikoa osatzen duten osagaiak.

Iturria: Guk egina



Aztarna ekologikoaren kalkulua funtsezko bost suposiziotan oinarritzen da (*Wackernagel et. al 2002*):

1. Kontsumitutako ondasun eta sortutako hondakin gehienak kontabiliza daitezke.
2. Baliabideen eta hondakinen fluxuak fluxu horiei eusteko beharrezkoa den azalera (biologikoki) emankor bihur daitezke.
3. Biologikoki emankorrak diren azalera-motak unitate berean adieraz daitezke, behin haien produktibitatearen arabera normalizatutakoan. Hau da, laborantza, larre eta abarren hektarea bakoitza munduko batezbestekoaren produktibitate-hektarea baliokidean adieraz daiteke (hektarea globala).
4. Azalera horiek haien artean baztertzailak diren erabilerak dituztenez eta normalizatutako hektarea bakoitzak produktibitate bera adierazten duenez, azalera horiek batu egin daitezke. Lortutako kopuru osoak planetako biztanle guztien eskaera adierazten du.
5. Munduko biztanle guztiek behar duten eremua naturaren zerbitzu ekologikoen eskaintzarekin konpara daiteke, eta hori ere produktibitatearen unitate normalizatutan adieraz daiteke.

Lehenengo suposizioari dagokionez, kasu batzuetan baliabide jakin batzuen kontsumoari buruzko estatistikak (adibidez, energia) egon ohi dira, eta horiek aztarna ekologikoa kalkulatzeko erabil daitezke. Baina kasu gehienetan, ez da ondasunen kontsumoari buruzko datu zehatzik egoten, eta, horregatik, kontsumo horiek kontabilizatzeko zenbatetsi egin behar dira. Ondasun bakoitzaren kontsumoa zenbatesteko, formula hau erabiltzen da:

$$\text{Itxurazko kontsumoa} = \text{Produkzioa} - \text{Esportazioa} + \text{Inportazioa}$$

Bigarren eta hirugarren suposizioei dagokienez, kontsumoak hektarea global bihurtzen dira. Horretarako, ondasun bakoitzean guztira kontsumitutako kantitatea zati haren produktibitate biologikoa egiten da, eta hori baliokidetasun-faktorearekin biderkatzen da. CO₂-aren emisioen kasuan, emisio-kantitate totala zati baso-masek eta ozeanoek CO₂ finkatzeko duten ahalmena egiten da, eta hori dagokion baliokidetasun-faktorearekin biderkatzen da. Hala, honela lortuko litzateke kontsumitutako ondasunen aztarna ekologikoa:

$$\text{Aztarna ekologikoa} = \frac{\text{Kontsumoa}}{\text{Produktibitatea}} \times \text{Baliokidetasun-faktorea}$$

Ondasun guztien aztarna ekologikoak batu eta hori biztanle-kopuruaz zatitzen badugu, per capita aztarna ekologikoa lortuko dugu. Horrek erakutsiko digu zenbat azalera behar dugun Euskal Autonomia Erkidegoko biztanle bakoitzaren kontsumoak asebetetzeko eta hondakinak xurgatzeko.

Elikagaiak, energia-kontsumoak edo urbanizatutako lur-eremuak bezalako alderdiak azalera-unitate bihurtzeak ahalbidetzen du aztarna ekologikoak gizarte edo lurralde jakin bateko giza jardueratik eratorritako inpaktuen adierazle integratzaile gisa funtziona dezan.





	Unitate/cap	EAE	Espainia	EAEko % Estuarekiko
Elikadura				
Kontsumoa	kg	992	964	103
Animalia-jatorriko dieta	kg	350	330	106
Etxeko energia-erabilera				
Elektrizitatea	kWh	1.141	954	120
Gasa	kWh	882	338	261
Fuel-olioa	kWh	805	1.201	67
Beroa	kWh	0	5	0
Ikatzak	kWh	3	61	5
Berriztagarriak	kWh	165	530	31
Egurra	m ³			
Beste batzuk	kWh			
Mugikortasuna				
Autoa	pkm	7.008	8.250	85
Autobusa	pkm	1.223	1.268	96
Trena, tranbia, metroa	pkm	675	615	110
Ibaikoa-ltsasokoa	pkm	32	32	100
Airekoa	pkm	955	1.254	76
Motozikleta	pkm	146	360	41
Ondasunak eta zerbitzuak				
Birziklatu gabeko etxeko hondakinak	kg	336	315	107
Zerbitzuetako gastua	€	1.506	1.218	124
Zurezko produktuak	m ³	0,96	0,96	100
Eraikitako azalera				
Etxebizitza	ha	0,0064	0,0046	140
Errepideak	ha	0,0078	0,0023	342
Trenbidea	ha	0,0004	0,0002	207
Aireportuak	ha	0,0002	0,0004	55
Portuak	ha	0,0005	0,0001	471
Ondasunak eta zerbitzuak	ha	0,0120	0,0120	100


1. taula.

Iturria: Guk egina, honako hauen datuetan oinarrituz: Eusko Jaurlaritzako Lurralde Antolamendu eta Ingurumen Saila, Energia Euskal Erakundea, Eustat, Estatistikako Institutu Nazionala, Nekazaritza, Arrantza eta Elikadura Ministerioa eta SGA Eredua.

4. Emaitzen analisia

1. taulan, Euskal Autonomia Erkidegoko aztarna ekologikoaren emaitzak laburtuta azaltzen dira. 2001ean, Euskal Autonomia Erkidegoko aztarna ekologikoa 4,66 hektarea globalera igo zen biztanleko (gha/cap) Horrek esan nahi du % 4,12 hazi dela 1997. urtetik.

AZTARNA EKOLOGIKOA (gha/cap)

AZALERAK	2001	1997
 Laborantza	1,10	1,07
 Larreak	0,26	0,25
 Baso emankorra	0,50	0,48
 Itsasoa	0,58	0,56
 Eraikitako azalera	0,05	0,05
 CO ₂ -aren xurgapena	2,17	2,07
 AZALERAK GUZTIRA	4,66	4,48

2. taula. Aztarna ekologikoaren osaera.

Iturria: Guk egina.

CO₂-aren emisioak xurgatzeko beharrezkoa den azalera da aztarna ekologikoaren osagai nagusia. Azalera hori 2,17 gha/cap da (aztarna ekologikoaren % 46). Euskal Autonomia Erkidegoko aztarna ekologikoaren hurrengo osagaia, horrenbestez, nekazaritza eta abeltzaintzako produktuen kontsumoarekin lotutako azalera da. Guztira 1,36 gha/cap ditu (laborantza-lurrek 1,10 gha/cap eta larreek 0,26 gha/cap). Hirugarren tokian, itsasoko produktuen kontsumoari dagokion azalera dago, eta horrek 0,58 gha/cap osatzen ditu guztira. Azkenik, Euskal Autonomia Erkidegoan kontsumitutako basoko produktuak sortzeko 0,50 gha/cap baso-azalera emankor behar dira, eraikitako azalera (etxebizitzak, azpiegiturak, industria, etab.) 0,05 gha/cap betetzen dituen bitartean.

Bioahalmen erabilgarriak, aztarna ekologikoaren metodologiari dagokionez, per capita kontsumoari egiten dio erreferentzia, eta horri eustea posible da planetako azalera erabilgarriaren bidez eta haren emankortasuna etengabe aldatu gabe. Kontzeptu horren arabera, biologikoki emankorra den Lurraren azalera kalkulatu da hainbat ustiapen-motentzat. Azalera horiek batuta, bioahalmen erabilgarria kalkulatu da (3. taula). 1999an 1,90 gha/cap zen (*World Wildlife Fund* 2002).

Planetako biztanle bakoitzarentzat erabilgarri dagoen bioahalmena Euskal Autonomia Erkidegoko per capita aztarna ekologikoarekin konparatzen badugu, ikusten da eskualdeak 2,76 gha/cap-eko defizit ekologikoa duela (4. taula eta 3. irudia). Horrek esan nahi du Euskal Autonomia Erkidegoko biztanle bakoitzak 2,76 gha-ko azalera gehigarria behar duela bere beharrak asetzeko, planetan erabilgarri dagoen lur emankorraren 1,90 gha-z gain. Horregatik, **Euskal Autonomia Erkidegoak kontsumo-jarraibide iraungaitzak erakusten ditu**, bere beharrak asetzeko beste eskualde edo belaunaldi batzuen baliabideak konprometitzen ari baita. Ondorioz, **planetako biztanle guztiek Euskal Autonomia Erkidegoko biztanleen kontsumo-jarraibide berei jarraituz gero, planetan biologikoki emankorra den azalera erabilgarri dagoenak baino 2,5 aldiz handiagoa izan beharko luke.**







BIOAHALMENA

AZALERAK	gha/cap
 Laborantza	0,53
 Larreak	0,27
 Baso emankorra	0,86
 Itsasoa	0,14
 Eraikitako azalera	0,10
 CO ₂ -aren xurgapena	0,00
 GUZTIRA ERABILGARRI	1,90

3. taula. Bioahalmen erabilgarriak.

Iturria: World Wildlife Fund.

DEFIZIT EKOLOGIKOA

AZALERAK	gha/cap
 Bioahalmen erabilgarria	1,90
 Aztarna ekologikoa	4,66
 DEFIZIT EKOLOGIKOA	2,76
 PLANETA-KOPURUA	2,50

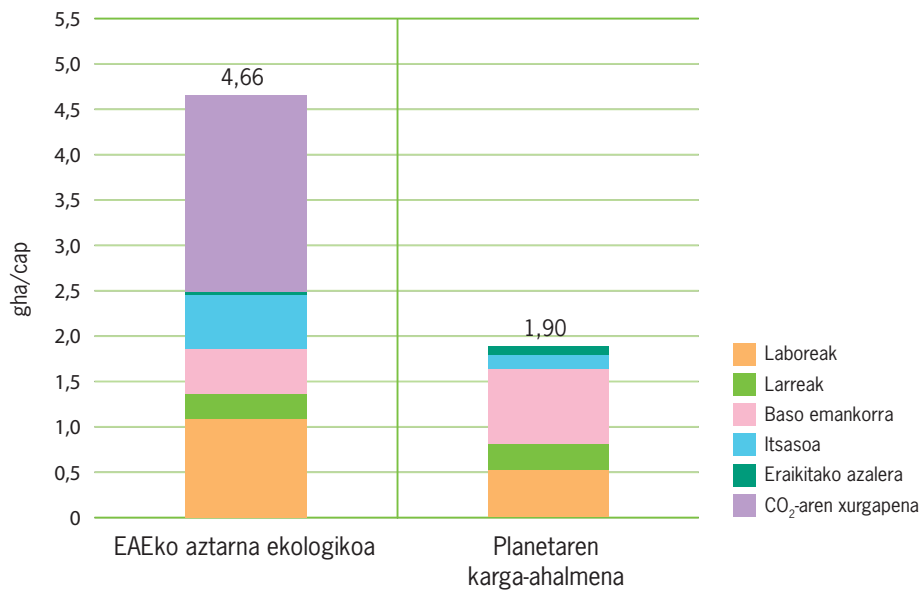
4. taula. Euskal Autonomia Erkidegoko Defizit Ekologikoa.

Iturria: Guk egina eta World Wildlife Fund.



3. irudia. Aztarna ekologikoa eta bioahalmen erabilgarria.

Iturria: Guk egina eta World Wildlife Fund.

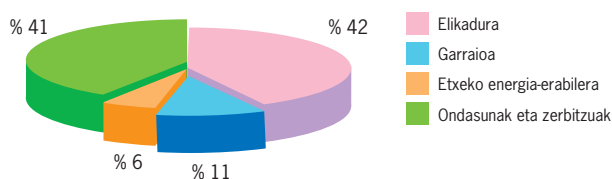


Emitzen analisia biologikoki emankorra den azalaren eskaera eragiten duten giza jardueretara zabal daiteke (5. taula). Horrenbestez, biologikoki emankorra den azalaren eskaera handiena sortzen duen Euskal Autonomia Erkidegoko biztanleen jardura elikadura da, aztarna ekologikoaren % 42 baita (1,97 gha/cap). Elikaduraren barruan, laborantza-lurrek dute garrantzi gehien (1,00 gha/cap). Kontsumo-ondasunekin eta zerbitzuekin lotutako azalera emankorra ere azpimarragarria da (1,91 gha/cap inguru).

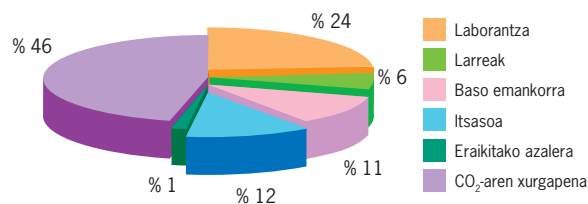
JARDUERAK (gha/cap)

AZALERAK (gha/cap)	Elikadura	Garraioa	Etxeko energia-erabilera	Ondasunak eta zerbitzuak	JARDUERAK GUZTIRA
Laborantza	1,00	–	–	0,10	1,10
Larreak	0,24	–	–	0,02	0,26
Baso emankorra	–	–	0,02	0,48	0,50
Itsasoa	0,53	–	–	0,05	0,58
Eraikitako azalera	–	0,02	0,01	0,02	0,05
CO ₂ -aren xurgapena	0,20	0,50	0,23	1,24	2,17
AZALERAK GUZTIRA	1,97	0,52	0,26	1,91	4,66

AZALERAK



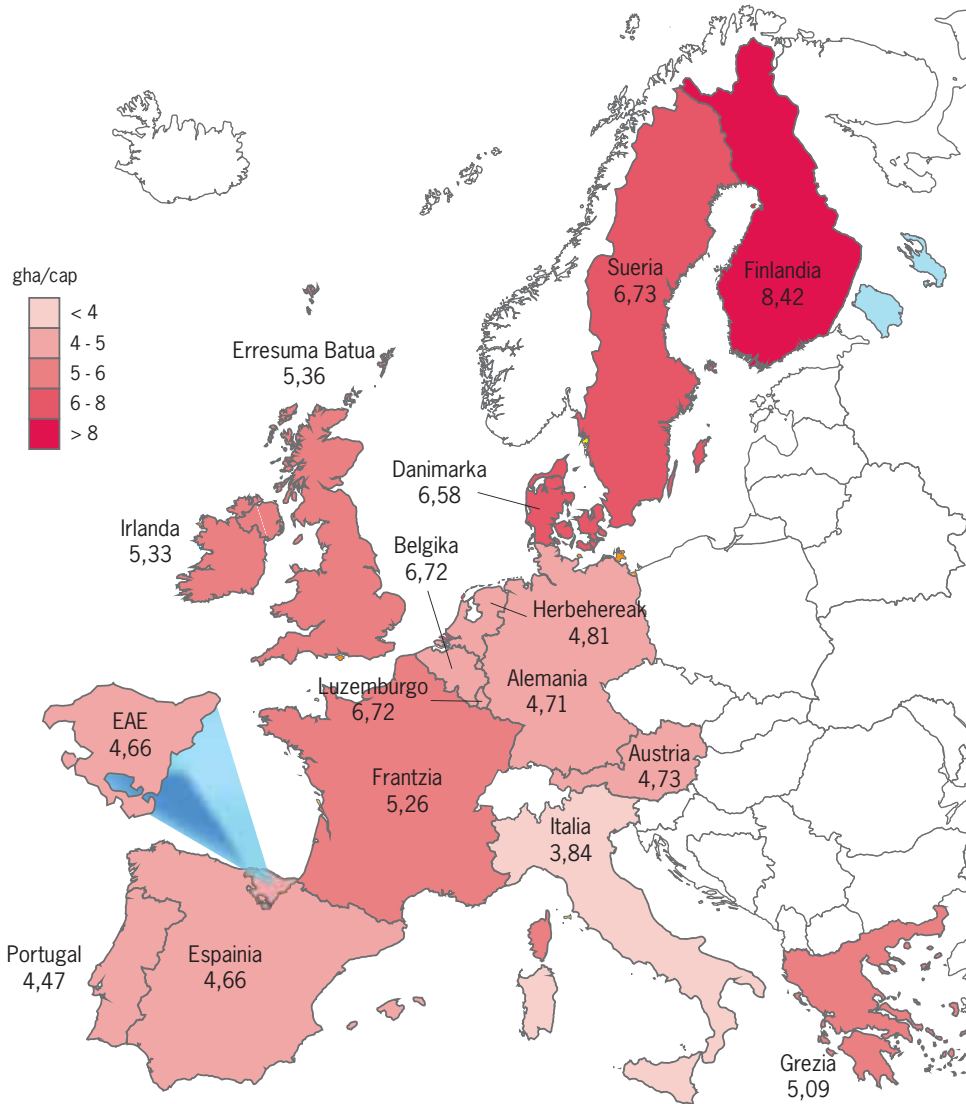
JARDUERAK



5. taula. Biologikoki emankorrak diren azalerek eta aztarna ekologikoarekin lotutako jarduerak.



Euskal Autonomia Erkidegoko aztarna ekologikoaren emaitzak nahiko eskasak dira Europako Batasuneko estatu kideekin konparatzen baditugu (4. irudia). Hala, Italia eta Portugal dira Euskal Autonomia Erkidegoko aztarna ekologikoa baino txikiagoa duten herrialde bakarrak. Finlandiakoa, berriz, Euskal Autonomia Erkidegokoaren ia bikoitza da.



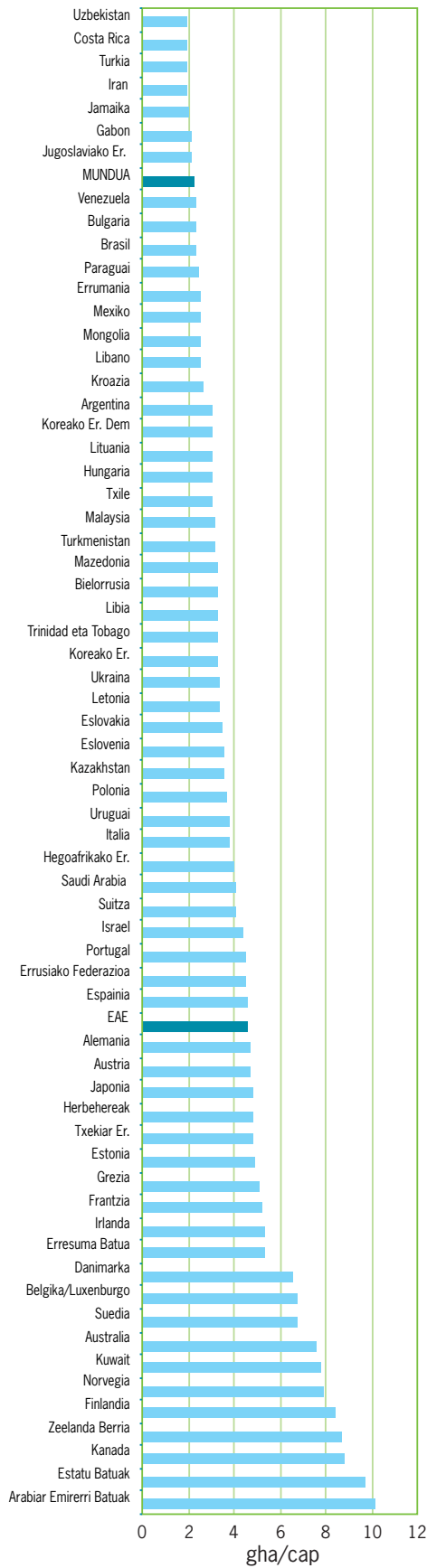
4. irudia. Europako Batasuna-15eko eta Euskal Autonomia Erkidegoko aztarna ekologikoa.

Planetako herrialde guztiekin konparatuz, Euskal Autonomia Erkidegoak munduko batez besteko aztarna ekologikoa baino bi aldiz handiagoa du (2,28 gha/cap), eta aztarna ekologikoen rankingean 22. lekuan dago (5. irudia).

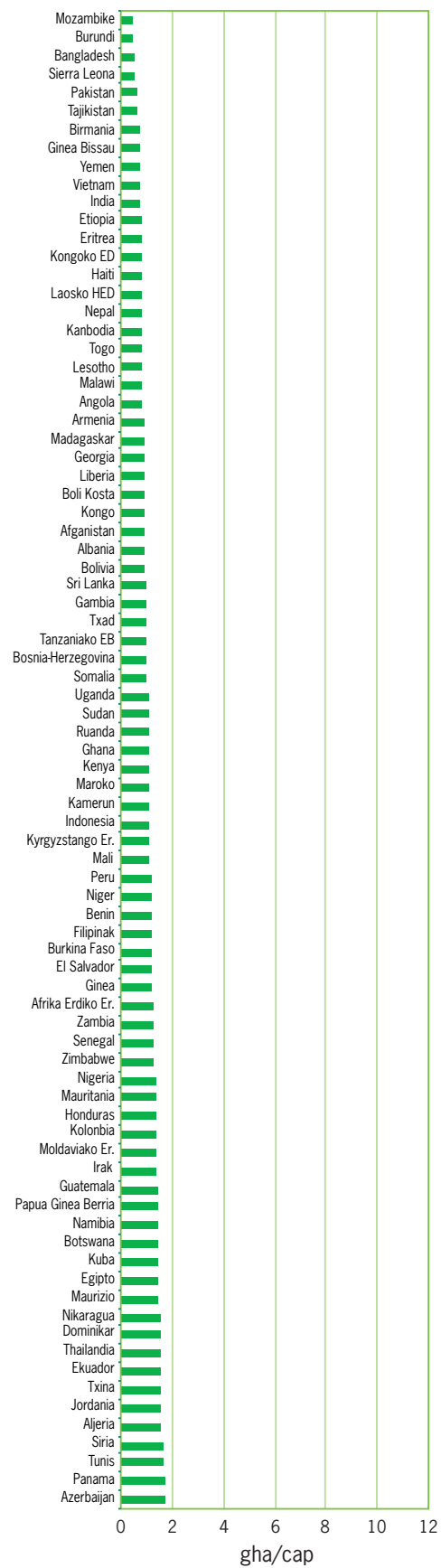
Munduko datuak aztertuta, bi ondorio atera daitezke baliabideen kontsumoaren ekitateari dagokionez:

- **Belaunaldien arteko ekitaterik eza:** planetako batez besteko aztarna ekologikoa biztanleko (2,28 gha) haren bioahalmena baino handiagoa da (1,9 gha). Mundu mailako defizit ekologiko horrek adierazten du egungo belaunaldia etorkizuneko belaunaldien baliabideak kontsumitzen ari dela.
- **Belaunaldi barneko ekitaterik eza:** 4.062 milioi pertsonen planetaren bioahalmen erabilgarria baino aztarna ekologiko txikiagoa dute (superabit ekologikoa duten herrialdeak), eta 1.899 milioi pertsonen zifra hori gainditzen dute (defizit ekologikoa duten herrialdeak). Horrek erakusten du azken horiek lehenengoan baliabideetaz jabetzen ari direla.

Defizit ekologikoa duten herrialdeak



Superabit ekologikoa duten herrialdeak



5. irudia. Munduko aztarna ekologikoa.

Iturria: Guk egina eta World Wildlife Fund.



5. Etorkizuneko agertokiak eta aztarna ekologikoa

Aztarna ekologikoa, biztanleria jakin batek unek jakin batean dituen kontsumo-ohituren iraunkortasuna adierazteaz gain, iraunkortasuna epe luzean ebaluatzeko tresna da. Alderdi horretatik, Euskal Autonomia Erkidegoko aztarna ekologikoaren proiektzioak egin dira hiru agertokitan oinarrituta: Joerazko agertokia, Garapen Iraunkorraren Euskal Ingurumen Estrategia betetzearen agertokia eta agertoki iraunkorra.

Hiru agertokientzat 2020. urtea hartu da mugatzat, 2002-2020rako Garapen Iraunkorraren Euskal Ingurumen Estrategiarekin bat etorriz.

Ondoren, proposatutako hiru agertokiak eta 2020an izango lituzketen emaitzak azaltzen dira aztarna ekologikoaren arabera.

1. Joerazko agertokia

Agertoki honetan suposatzen da aztarna ekologikoa kalkulatzeko aldagai nagusiek 1997-2001 denboraldiko joera berdinei jarraituko diela. Beraz, ez litzateke aldaketarik egongo herritarren kontsumo-ohituretan, ez eta aldaketa instituzionalik ere. Hala, 2001 eta 2020 bitartean, elikagaien kontsumoa % 0,58ko batez besteko tasara igoko litzateke urteko, etxeko energia-kontsumoa % 4,62 urteko, mugikortasuna % 2,47, birziklatu gabeko hondakinak % 0,23 eta zerbitzuen kontsumoa % 4,64.

Suposizio horiek oinarritzat hartuz, 2020an, Euskal Autonomia Erkidegoko aztarna ekologikoa 5,73 gha/cap ingurukoa izango litzateke. Horren arabera, % 23 haziko litzateke 2001etik. Planetaren bioahalmen erabilgarria konstante mantenduko litzatekeela suposatuz, 2020an, defizit ekologikoa 3,1 aldiz planetaren bioahalmena izango litzateke.

2. Garapen Iraunkorraren Euskal Ingurumen Estrategia (GIEIE) betetzearen agertokia

Agertoki honetan suposatzen da, 2020rako GIEIEn ezarritako konpromisoak betetzen direla, hain zuzen, aztarna ekologikoaren kalkulari zuzenean eragiten diotenak. Horretarako, GIEIEko konpromiso hauek hartu dira kontuan:

- **Hondakinak:**
 - 2012rako, hiriko hondakinen sorrera biztanleko 2001eko mailan egonkortzea.
 - 2020rako, hondakindegietara balditzen diren hiriko hondakinak % 30eraino murriztea.
- **Mugikortasuna:**
 - Garraio pribatuko bidaiariak garraio publikora pasatzea lortzea, etorkizuneko Garraio Iraunkorraren Planaren helburu gisa.
 - 2006rako, garraio kolektiboen parte-hartzea % 10 handitzea Euskal Autonomia Erkidegoko hirigune nagusien bidaiarien guztizko garraioarekiko, 2001. urtea oinarritzat hartuz.
 - Errepideko garraioa murriztea, trenbidera, garraio nabigagarrira eta bidaiarien garraio publikora transferituta, 2012an errepideko garraio-kuota 2001ekoa baino altuagoa izan ez dadin.
 - Errepideko garraioan ohiko erregaiak beste erregai berriztagarri edo garbiagoekin ordeztzea sustatzea, Europako Batasunaren zuzentarauen eta Euskal Autonomia Erkidegoko energia-estrategiaren helburuen arabera.
- **Energia:**
 - Energia sortzeko zentralen instalazio eraginkorragoak eta ingurumenean inpaktu gutxiago dutenak sustatzea, pixkanaka gehiago poluitzen duten zentral termiko tradizionalak (ikatz, fuela) ordeztzen joateko.
 - Energia-eraginkortasuna sustatzea energia-intentsitatea murrizteko oro har, Europako Batasunak ezarritako eta Euskal Autonomia Erkidegoko energia-estrategian zehaztutako helburuen eta jarraibideen arabera.



- 2012rako, Kyoton adostutako helburuak betetzea, berotegi-efektua eragiten duten gasen emisioak murrizteari buruzkoak.
- 2010erako energia berriztagarriak gehitzea, barne-kontsumo gordinaren guztizkoan partaidetza lortzeko –bereziki, berriztagarrien bidezko sorkuntza elektrikoaren kontsumoan–, Europako Batasunak ezarritako balio adierazgarrien arabera. Horiek Euskal Autonomia Erkidegoko energia-estrategian zehaztuko dira.
- **Lurzorua:**
 - Lurzorua kontsumoa galaraztea dentsitate baxuko garapena sustatuta, eraikuntza-dentsitate altuagoak sartuta lurzoru egokienetan, lurralde-antolamenduko tresnen arabera.
- **Baliabideen kontsumoa:**
 - Baliabideen kontsumoak eta horren ondorioek ingurumenaren karga- eta birsorkuntza-ahalmena gaindi ez dezaten saiatzeko, eta hazkunde ekonomikoaren eta baliabideen erabilieraren arteko bereizketa lortzea.

Konpromiso horiek guztiek aztarna ekologikoa osatzen duten aldagaiak kuantitatiboki aldatzen dituzte:

- **Hondakinak:**
 - Etxeko hondakinen sorrera 2001eko mailan egonkortu da (387 kg/cap).
 - 2020an, hondakindegira bidaltzen diren hondakinak % 30era murriztu dira. Gainerako % 70aren erdia erraustu egiten dela suposatzen da, eta beste erdia birziklatu. Beraz, birziklatze-tasa % 13tik (2001) % 35era pasatuko litzateke 2020an. Horrek adierazten du birziklatu gabeko hondakinen kopurua 2020an 252 kg/cap izango litzatekeela (336 kg/cap 2001ean).
- **Mugikortasuna:**
 - 2020an, hondakindegira bidaltzen diren hondakinak % 30era murriztu dira. Gainerako % 70aren GIEI Eren helburuak betetzearen ondorioz, suposatzen dugu bidaiarien garraioaren urteko hazkunde-tasa % 50 murriztea lortzen dela (1997-2001 denboraldiarekiko), eta % 1,24an kokatuko litzateke.
 - 2020an, hondakindegira bidaltzen diren hondakinak % 30era murriztu dira. Gainerako % 70aren Garraioaren guztizkoan, garraio kolektiboren partaidetza % 10 hazi da, 2001ean % 19 izatetik 2020an % 29 izateraino. Aldi berean, bidaiarien garraioan autoaren partaidetza % 60raino murriztu da (2001ean % 70).



- Azkenik, ohiko erregaiak ingurumena gehiago errespetatzen duten energiekin ordeztearen ondorioz, 2020an % 20 murriztuko litzateke bidaiarien garraioak eragindako CO₂-aren emisioak. Hala, 2020an CO₂-aren emisioak kilometroko eta bidaiariko hauek izango liriateke: 0,09 kg autoaren kasuan, 0,04 kg autobusaren kasuan eta 0,1 kg motozikletaren kasuan.

– Energia:

- Euskal Autonomia Erkidegoko energia-estrategia aplikatzearen eta GIEI Eren helburuak lortzearen ondorioz, energia-kontsumoaren urteko hazkunde-tasa % 0,9raino murriztea lortu da.
- Energia berriztagarriak etxeko energia-kontsumoaren % 12 dira (2001ean % 5,2).
- Halaber, suposatzen da 2020an petrolioaren eta ikatzaren eratorriak erabat ordezte lortuko litzatekeela etxeko energia-kontsumoan. Hala, energia-kontsumoan gas naturalaren partaidetza % 52 izango litzateke 2020an; 2001ean, % 28 izan zen.
- Zentral termiko konbentzionalak zentral eraginkorragoekin eta ingurumen-inpaktu txikiagoa dutenekin ordeztearen ondorioz, elektrizitatea sortzean karbonoak duen intentsitatea erdiraino murriztuko litzateke, hau da, 0,06 kgC/kWh 2020a.

– Lurzorua:

- Lurzorua betetzearen urteko hazkunde-tasa erdiraino jaitsiko litzatekeela suposatzen dugu 1990-2000ko denboraldiarekiko, % 2,17tik % 1,09ra pasatuz.

– Baliabideen kontsumoa:

- Kontsumoan eragiten duten hainbat politiken ondorioz, zerbitzuen eta elikagaien kontsumoaren urteko hazkunde-tasa erdiraino jaitsiko litzateke, eta % 2,32 eta % 0,42 izango liriateke, hurrenez hurren.

Suposizio horiek guztiak SGA eremuan aplikatuz gero, ikusiko genuke 2020an Euskal Autonomia Erkidegoko azterna ekologikoa 4,55 gha/cap ingurukoa izango litzatekeela. Horrek % 2ko murrizketa suposatuko luke 2001. urtearekiko. Urte horretan, defizit ekologikoa planetaren bioahalmena 2,5 aldiz zen.

3. Agertoki iraunkorra

Agertoki hau eraikitzeko, suposizio batzuk egingo dira, 2020an Euskal Autonomia Erkidegoaren azterna ekologikoa planetaren bioahalmen erabilgarria gaintu ez dezan lortzeko (azterna ekologikoa 1,9 gha/cap baino txikiagoa):

– Hondakinak:

- Etxean sortutako hondakin guztiak birziklatzen dira.

– Mugikortasuna:

- 2020an, mugikortasuna % 12 murriztu da 2001etik. Murrizketa hori ibilgailu hauek gutxiago erabiltzearen ondorioz lortu da: autoa (% -75), hegazkina (% -75) eta motozikleta (% -50).



- Aldi berean, autobuseko bidaiarien garraioa % 275 gehitu da, eta trena, tranbia eta metroaren erabilera % 225.
- Garraibide guztietako CO₂-aren emisioak % 75 jaitsi dira bidaiariko eta kilometroko.

– **Energia:**

- Etxeko energia-kontsumoa 2001eko mailan egonkortu da.
- Euskal Autonomia Erkidegoko etxeetan kontsumitutako energia guztia berriztagarria da.

– **Lurzorua:**

- Lurzoruaren kontsumoa 2001eko mailan egonkortu da.

– **Baliabideak:**

- Elikagaien, zerbitzuen eta zurezko produktuen kontsumoa % 25 murriztu da.

Egoera horretan, 1,9 gha/cap-eko aztarna ekologikoa lortuko litzateke, eta defizit ekologikoa zero izango litzateke.

4. Agertokien laburpena

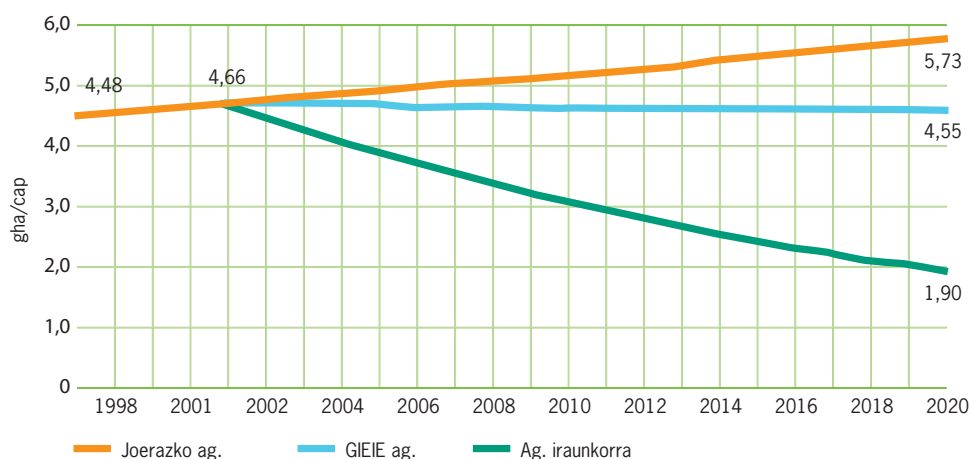
Ondoren, 2020an agertoki bakoitzean lortzea espero den emaitzen laburpena egiten da (6. irudia eta 6. taula).

Joerazko agertokian, 2020ra bitartean aldagai guztiek aurreko urteetako hazkunde-tasen antzeko dituzte, Euskal Autonomia Erkidegoko aztarna ekologikoa 2001ean erregistratutakoa baino % 23 handiagoa izango litzateke eta planetaren bioahalmena baino 3,1 aldiz handiagoa izango litzateke (2001ean 2,5). Horrek agerian jartzen du gure kontsumo-jarraitibideak ez direla iraunkorrak aztarna ekologikoaren ikuspegitik.

Agertokia eraikitzean GIEIEko konpromisoak erreferentziazat hartzen baditugu, konturatuko gara ez direla nahikoak 2020an bioahalmen erabilgarriarekin bat datorren aztarna ekologikoa lortu ahal izateko. Hala, 2020rako Euskal Autonomia Erkidegoko aztarna ekologikoa berriro kalkulatu, eta GIEIEko konpromisoak kontuan hartuz, ikusiko genuke % 2 besterik ez litzatekeela jaitsiko 2001etik, nahiz eta joerazko agertokian aurreikusitako goranzko bilakaera zuzenduko litzatekeen.

Azkenik, hirugarren agertokiak aztarna ekologikoaren iraunkortasunarekin bat datozen emaitzak erakusten dizkigu. Kasu horretan, Euskal Autonomia Erkidegoko aztarna ekologikoa 1,9 gha/cap izango litzateke, planetaren bioahalmen erabilgarriarekin bat etorritik. Agertoki horren ezaugarri dira herritarren kontsumoak eragindako arloetako aldaketa garrantzitsuak:

- Mugikortasuna murriztea eta garraio kolektiboaren erabilera areagotzea, ibilgailu pribatuaren kalteetan.
- Motordun garraioan energia garbiak erabiltzea.
- Energia berriztagarrietan oinarritutako energia-sistemanantzko aldaketa.
- Baliabideen kontsumoa murriztea.



6. irudia. 2020rako EAEko aztarna ekologikoa, agertokien arabera.

Iturria: Guk egina.



	Unitateak	2001	2020 joerazko ag	2020 GIEIE	2020 ag. iraunk.
Elikadura					
Kontsumoa	kg/cap	992	1.164	1.121	744
Animalia-jatorriko dieta	kg/cap	350	411	400	263
Aztarna ekologikoa	gha/cap	1,97	2,31	2,22	1,48
Etxeko energia-erabilera					
kWh/cap	kWh/cap	2.997	7.063	3.793	2.997
Elektrizitatea	kWh/cap	1.141	2.689	1.366	0
Gasa	kWh/cap	882	2.079	1.972	0
Fuel-olioa	kWh/cap	805	1.898	0	0
Beroa	kWh/cap	0	0	0	0
Ikatz	kWh/cap	3	8	0	0
Berriztagarriak	kWh/cap	165	390	455	2.997
Aztarna ekologikoa	gha/cap	0,26	0,58	0,19	0,01
Mugikortasuna					
pkm/cap	pkm/cap	10.039	15.941	12.791	8.876
Autoa	pkm/cap	7.008	11.141	7.679	1.752
Autobusa	pkm/cap	1.223	1.944	2.387	4.585
Trena, tranbia, metroa	pkm/cap	675	1.074	1.318	2.195
lbaikoa-ltsasokoa	pkm/cap	32	32	0	32
Airekoa	pkm/cap	955	1.518	1.221	239
Motozikleta	pkm/cap	146	232	187	73
Aztarna ekologikoa	gha/cap	0,52	0,82	0,54	0,06
Ondasunak eta zerbitzuak					
Etxeko hondakinak	kg/cap	336	350	252	0
Zerbitzuetako gastua	Euro/cap	1.506	3.568	2.330	1.132
Zurezko produktuak	m ³ /cap	0,96	0,96	0,96	0,72
Aztarna ekologikoa	gha/cap	4,66	5,73	4,55	1,90
Aztarna ekologikoa	gha/cap	4,66	5,73	4,55	1,90

6. taula. 2020rako Euskal Autonomia Erkidegoko aztarna ekologikoaren emaitza nagusiak, agertokiaren arabera.

Iturria: Guk egina.

6. Ondorioak

1. Euskal Autonomia Erkidegoko herritarren kontsumo-ohiturak iraunkorrak ez direla ikusten da.

Euskal Autonomia Erkidegoak kontsumo-jarraibide iraungaitzak erakusten ditu, bere beharrak asetzeko beste eskualde edo belaunaldi batzuen baliabideak konprometitzen ari baita. Horrek erakusten duena da, planetako biztanle guztiek Euskal Autonomia Erkidegoko biztanleen kontsumo-jarraibide berei jarraituz gero, planetaren azalera 2,5 aldiz handiagoa izan beharko lukeela.

2. Euskal Autonomia Erkidegoko biztanle bakoitzak 4,66 hektarea globaleko aztarna ekologikoa du.

Euskal Autonomia Erkidegoko aztarna ekologikoa 4,66 gha/cap ingurukoa da. Euskal Autonomia Erkidegoko aztarna ekologikoaren osagai nagusiak hauek dira: CO₂-aren emisioak xurgatzeko beharrezkoa den azalera (% 46) eta laborantzarako erabilitako azalera (% 24). Jardueren arabera, elikadura-beharrei erantzuteko behar den azalera aztarna ekologikoaren % 42 da, eta ondasunen eta zerbitzuen kontsumoarekin lotutakoa % 41 ingurukoa.



3. Euskal Autonomia Erkidegoak 2,76 gha/cap-eko defizit ekologikoa du.

Kontsumo-beharrak asetzeko eta hondakinak asimilatzeke, planetako biztanle bakoitzak 1,90 gha-ko azalera emankorra (biologikoki) du; Euskal Autonomia Erkidegoko biztanleek, berriz, 4,66 gha/cap kontsumitzen dute. Defizit ekologikoa egoteak adierazten digu Euskal Autonomia Erkidegoko aztarna ekologikoak bioahalmen erabilgarria gainditzen duela. Hau da, biologikoki emankorra den azalera erabilgarriak ezin ditu bete Euskal Autonomia Erkidegoko biztanleen kontsumo-beharrak eta ezin ditu horien hondakinak asimilatu.

4. Iraunkortasunerantz aurrera egin nahi badugu, Euskal Autonomia Erkidegoko herritarren kontsumo-ohiturak sakonki aldatu behar ditugu.

Gure kontsumo-ohiturak aldatzen ez baditugu, 2020an Euskal Autonomia Erkidegoko aztarna ekologikoa % 23 handiagoa izango da. Garapen Iraunkorraren Euskal Ingurumen Estrategiaren bidez, aztarna ekologikoaren murrizteka txiki bat besterik ez litzateke lortuko 2020rako, eta hori ez da nahikoa aztarna ekologikoaren iraunkortasunaren ikuspuntutik. Planetaren bioahalmen erabilgarriarekin bat datorren aztarna ekologikoa lortzeko bide bakarra da Euskal Autonomia Erkidegoko herritarren kontsumo-ohituretan aldaketa garrantzitsuak egitea.



7. Glosarioa

- **Ahalmen biologikoa** edo **bioahalmena**: biologikoki emankorra den azalera batek urtean biologikoki produzitzeko duen ahalmen totala. Hektarea globaletan adierazten da.
- **Defizit ekologikoa**: eskualde bateko biztanleriaren aztarna ekologikoak zenbatean gainditzen duen biztanleria horrentzat erabilgarri dagoen azaleraren gaitasun biologiko erabilga.
- **Baliokidetasun-faktorea**: faktore honek hektarea global bihurtzen du erabilera jakina duen azalera. Munduko batezbestekoaren produktibitatea duten eta biologikoki emankorrak diren hektareak adierazten ditu. Urte bakoitzari baliokidetasun-faktore multzo bat dagokio, ekosistema desberdinen edo erabilera-mota desberdinen produktibitate erlatiboa aldatu egiten baita urte batetik bestera.
- **Hektarea globala (gha)**: biologikoki emankorra den azaleraren hektarea bat, munduko batezbestekoaren produktibitate bera duena.
- **Aztarna ekologikoa**: bizi-maila jakin bat duen biztanleria jakin batek erabiltzen dituen baliabideak epemugarik gabe produzitzeko eta haiek sortzen dituzten hondakinak asimilatzeko behar den azalera biologikoki emankorra neurtzen du (laborantza-lurrak, larreak, basoak edo uretako ekosistema), azalera hori edonon dagoela ere. Hektarea globaletan neurtzen da.
- **Biologikoki emankorra den azalera**: biologikoki emankorra den lurraren eta uraren azalera. Jarduera fotosintetiko adierazgarria duen lurra eta ura izaten da. Landaretza isolatua duten edo emankorrak ez diren azalera marjinalak ez dira kontuan hartzen.



8. Bibliografia

- *IHOBE, S.A. Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa, arg. (2002): Euskal Autonomia Erkidegoko Material Beharrak Guztira.* Eusko Jaurlaritza, Lurralde Antolamendu eta Ingurumen Saila, IHOBE – Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa. Bilbo.
- *IHOBE – Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa, arg. (2004): Euskal Autonomia Erkidegoko Ingurumena: 2004ko Ingurumen Adierazleak.* Eusko Jaurlaritza, Lurralde Antolamendu eta Ingurumen Saila, Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa – IHOBE. Bilbo.
- *WACKERNAGEL, M. eta REES, W. (1996): Our Ecological Footprint. Reducing Human Impact on the Earth.* New Society Publishers. Gabriola Island.
- *WACKERNAGEL, M. et. al. (1997): Ecological Footprints of Nations: How Much Nature Do They Use? How Much Nature Do They Have?* Commissioned by the Earth Council for the Rio+5 Forum. International Council for Local Environmental Initiatives. Toronto.
- *WACKERNAGEL, M. (2001): Advancing Sustainable Resource Management. Using ecological Footprint Analysis for Problem Formulation, Policy Development and Communication.* Prepared for DG Environment, European Commission. Redefining Progress. Oakland.
- *WACKERNAGEL, M. et. al. (2002): Ecological Footprint of Nations November 2002 Update: How Much Nature Do They Use? How Much Nature Do They have?* Redefining Progress. Oakland.
- *WORLD WILDLIFE FUND (2002): Living Planet Report 2002.* WWF International. Gland.

