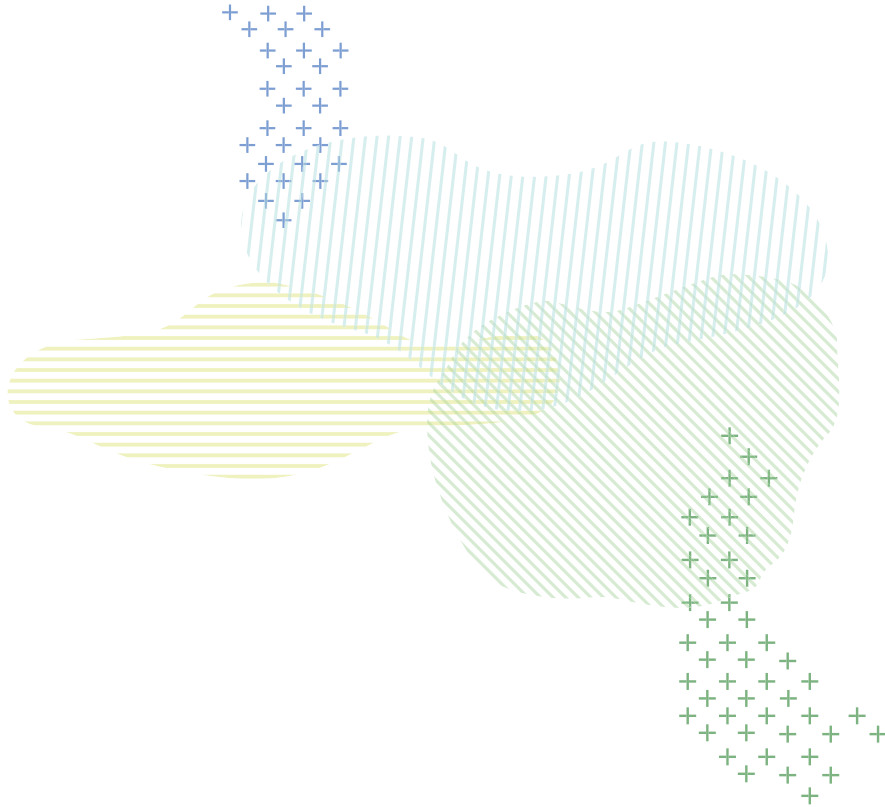


Euskadiko karbono aztarnaren kalkulua

TXOSTEN OSOA





© Ihobe S.A., 2025eko apirila

Argitaratzailea:

Ihobe, Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa

Industria, Trantsizio Energetiko eta Jasangarritasun

Saila. Eusko Jaurlaritza

Alda. Urkixo zumarkalea, 36, 6. solairua

48011 Bilbo

Tel.: 900 15 08 64

www.ihobe.eus

www.euskadi.eus

@Ihobe_Eus

Edukia: Dokumentu hau BC3, Basque Centre for Climate Change-Klima Aldaketa Ikergaik egin du, Ihoberen laguntzarekin.

Aurkibidea

1. Sarrera	4
2. Oinarrizko kontzeptuak	5
2.1. Jatorri, xede eta input-output taula nazionalak	5
2.2. Eskualde anitzeko input-output taula (MRIO)	6
2.3. BEG emisioen hedapenak	8
2.4. Eskariaren input-output eredia.....	8
3. Emaitzak	10
4. Emaitzak eta mugak interpretatzea	16
4.1. Emaitzak interpretatzea.....	16
4.2. Mugak	18
5. Ondorioak eta etorkizuneko lana	19
6. Metodologia	19
6.1. Espainiako karbono aztarnaren kalkulua.....	20
6.2. Espainiako karbono aztarnaren kalkulua, kontsumo kategoriaren arabera.....	20
6.3. Euskal etxeetako karbono aztarnaren kalkulua	22
6.4. Azken eskariko gainerako elementuen karbono aztarnaren kalkulua.....	22
Erreferentziak	23
1. eranskina: Sailkapenak	26
2. eranskina: Emaitzak, herrialdeen arabera	29

1. Sarrera

Eskualde bateko karbono aztarna, hain zuzen, mundu osoan ondasun eta zerbitzuen azken eskaria (kontsumo pribatua, kontsumo publikoa eta inbertsioa) asetzeko sortutako emisioak neurtzen dituen adierazle bat da. Karbono aztarna nazionala kalkulatzen duten ikerketen kopurua nabarmen hazi da azken urteotan. Maila txikiagoan bada ere, eskualdeetako egoera ere berbera da. Hori posible izan da eskualde anitzeko input-output (MRIO) datu baseen garapenari esker, berotegi efektuko gasen emisioen (BEG) hedapenekin.

Kontsumoaren ikuspegitik, emisioen bilakaera neurtzeko adierazle gisa karbono aztarnaren ospea handitu den arren, karbono aztarna ingurumen politiketan txertatzearenak joera mugatua izaten jarraitzen du. Herritarren aztarna murrizteko neurriak garatzeko herrialde bakoitzean dagoen interesetik harago, oztopo bat da emaitza gehienak ez direla behar bezain beharrezkotzat jotzen politika publikoetan erabiltzeko. Horren arrazoia da MRIO eredu gehienak esparru akademikoan garatu direla, eta hainbat datu iturri konbinatu eta bateratu behar izan dituztela. Eta horrek estatistika institutu nazionalak sortutako datu ofizialen desbideratzeak ekarri ditu. EXIOBASE (Stadler et al., 2018), WIOD (Timmer et al., 2015) edo EORA (Lenzen et al., 2013) dira gaur egun gehien erabiltzen diren MRIO datu baseen adibide batzuk. Azpimarratzekoa da azken urteetan, OCDEk, Eurostatet (Eurostat, 2023; OECD, 2023) eta pareko nazioarteko erakunde batzuek ahalegin handia egin dutela MRIO datu baseak garatzeko. Hala, emaitza gisa, ICIO eta FIGARO datu baseak sortu dituzte. Azken hori Eurostaten estatistika eragiketa ofizial bat da, gehienbat estatistika institutuak emandako datuetan oinarrituta dagoena, eta bat dator Europar Batasuneko estatu kideetako estatistika ofizialekin.

Txosten honek Euskadiko karbono aztarna kalkulatzeko metodologia bat aurkezten du, estatistika ofizialetan oinarritua. Txostenak 2010-2021 eperako Euskadiko karbono aztarnaren kalkuluaren emaitzak ere jasotzen ditu. Horretarako, Eurostaten FIGARO datu basea eta Espainiako Estatistika Institutuak argitaratutako Familia Aurrekontuen Inkestaren (FAI) mikrodatuak konbinatzen dira¹. Euskadin materialen aztarna (Arto, 2003) eta aztarna ekologikoa (Arto, 2005; Ihobe, 2019) alde aurretik kalkulatu badira ere, karbono aztarnaren denbora serieak kalkulatzen diren lehen aldia da hau. Denbora serieak, hain zuzen, Erresuma Batuko, Suediako, Danimarkako, Frantziako eta beste herrialde batzuetako erakunde ofizial batzuetako estatistika institutu nazionalak aldizka ematen dituzten adierazleak dira (Axelsson et al., 2024; ONS, 2023).

Txostena honela antolatuta dago. 2. atalak MRIO datu base eta erduei buruzko oinarrizko kontzeptuak aurkezten ditu. 6. atalak, berriz, Euskadiko karbono aztarna kalkulatzeko erabilitako metodologia deskribatzen du. 3. eta 4. atalek emaitza nagusiak aurkeztu eta deskribatzen dituzte. Eta 5. atala ondorioena da.

¹ Aipatzekoa da FAIko Euskadiko datuak Euskal Estatistika Erakundeak (Eustat) bildutakoak direla.

2. Oinarrizko kontzeptuak

2.1. Jatorri, xede eta input-output taula nazionalak

Jatorri eta xede taulak, input-output taulekin batera, kontabilitate nazionalaren parte dira, eta horien bilketaz estatistika institutu nazionalak –Espainiaren kasuan, Espainiako Estatistika Institutua (INE)– edo eskualdekoak –Euskadiren kasuan, Euskal Estatistika Erakundea (Eustat)– arduratzen dira. Bilketa hori ekonomia jakin bateko jarduera ekonomiko guztiak barne hartzen dituzten zentsu edo inkestak bidez gauzatzen da praktikan. Inkesta horiek produktu eta zerbitzuen hainbat industriaren arteko transakzioen eta industria eta azken eskariaren arteko transakzioen datu zehatzak jasotzeko aukera ematen dute. Transakzio ekonomikoei buruzko datuak direnez, taula horiek diru unitateetan adierazita daude (milaka edo milioika euro). Taula horien azken helburua Barne Produktu Gordinaren (BPG) aurreikuspena egitea da, baina ikusiko dugun bezala, taula horiek analisi ekonomikoa egiteko askotariko ariketak ahalbidetzen dituzte, hala nola aztarnen kalkulua, *shock* jakin batekin lotutako inpaktu ekonomikoen aurreikuspena, etab.

Kontabilitate nazionalan aurkitzen dugun lehen taula jatorri taula da, ondasunen jatorriari buruzko informazioa ematen duena, hau da, zer industriak sortzen dituen. Jatorri taulako zutabe bakoitzak industria bat adierazten du, eta ilara bakoitzak ondasun edo zerbitzu bat. Horrela, ilaren bidez, ondasun jakin bat zer industrian ekoizten ari den ikus dezakegu, eta zutabeen bidez, zer ondasun sortzen dituen industria jakin batek (ikus eskema hemen: 6. irudia). Xede taulak bezalaxe, jatorri taulak ere ez du zertan simetrikoa izan; izan ere, adibidez, industriak baino produktu gehiago badaude, zutabeak baino ilara gehiago izango ditu.

1. irudia: Jatorri taula baten eskema

Produktuak	Industriak		Barne ekoizpena, guztira	Inportazioak	Eskaintza, guztira
	Nekazaritza	Industria			
Nekazaritzako produktuak					
Industriako produktuak					
Zerbitzuak					
Ekoizpena, industriaren arabera					

Hurrengoa, berriz, xede taula da. Industriek egiten duten produktuen kontsumoari edo erabilerari edo ekonomia zehatz bateko azken eskariari buruzko urteko informazioa ematen du (7. irudia). Xede taulako zutabe bakoitzak industria bat edo azken eskariaren osagai bat adierazten du (etxeak, gobernuak, inbertsioa edo esportazioak). Xede taulako ilara bakoitzak ekonomian ekoiztutako produktu edo zerbitzuetako bat adierazten du. Taulako azken ilarek balio erantsiaren osagaiak adierazten dituzte (hau da, erabilitako ekoizpen faktoreak), eta horien artean daude soldadak (langileen konpentsazioa), enpresa irabaziak (kapitalaren konpentsazioa) eta ekoizpen eta produktuetarako zerga garbiak.

Era horretan, xede taulak industria bakoitzaren ekoizpen “errezeta” erakusten digu, zutabeen arabera: produktu eta ekoizpen faktore bakoitzetik zenbat behar duen industria horrek bere ekoizpen prozesuan. Edo azken eskariaren osagaien kasuan, produktu bakoitzetik zenbat kontsumitzen duten funtzionamendu normalerako (zenbat kontsumitzen duten ekonomiako produktu eta zerbitzu bakoitzeko etxeak, zenbat gobernuak, etab.). Ilaren arabera, xede taulak erakusten digu produktu jakin bat nor erabiltzen ari den eta zer neurritan, hau da, ondasun jakin

baten eskaintza erabiltzaileen artean nola banatzen den –industriak eta azken eskaria barne–. Etxeko produktuen eta inportatutako produktuen xede taula bereziak daude.

2. irudia: Xede taula osoaren eskema (etxeko produktuak eta inportatuak)

Produktuak	Industriak			Azken eskaria		Enpleguak, guztira
	Nekazaritza	Industria	Zerbitzuak	Etxeak	Gobernua	
Nekazaritzako produktuak						
Industriako produktuak						
Zerbitzuak						
Balio erantsia						
Soldatak						
Enpresa mozkinak						
Zergak						
Ekoizpena						

Xede taulek ez dute zertan simetrikoak izan industrien arteko transakzioen zatian, produktu eta industria kopuruak ez baitu zertan berdina izan. Adibidez, produktuen kopurua industriena baino handiagoa bada, zutabeak baino ilara gehiago dituen taula bat izango genuke industrien arteko transakzio blokean.

Azkenik, input-output taula simetrikoak ditugu. Taula horiek lortzen dira jatorri eta xede tauletako informazioa konbinatuta. Azken bi horiek ez bezala, input-output taulak simetrikoak dira beti, ilaren eta zutabeen kopuru bera dutelako transakzioen zatian informazio erantsia erakustean, bai industria mailan bai produktu mailan. Taula horien abantaila simetrian datza, eragiketa eta analisi jakin batzuk ahalbidetzen baititu, baina ordainetan dimentsio bat galtzen da (produktuak edo industriak) eta gauza batzuk suposatu egin behar dira. Hau da, industrien arabera, input-output industria taula kalkulatzeko, produktu bakoitzerako industria bakoitzaren merkatu kuotak herrialde horretako jatorri taulan jasotakoak direla onartu ohi da, produktuen jatorria edozein dela ere (adibidez, Euskadin, 2018an, basogintza produktuen %90 basogintza adarrak berak ekoizti zituen, eta gainerako %10a administrazio publikoak; proportzio hori berdin aplikatzen zaie etxeko produktuei nahiz inportatutakoei).

3. irudia: Input-output industria taula simetriko baten eskema, industrien arabera

Industriak	Industriak			Azken eskaria		Ekoizpena
	Nekazaritza	Industria	Zerbitzuak	Etxeak	Gobernua	
Nekazaritza						
Industria						
Zerbitzuak						
Balio erantsia						
Soldatak						
Enpresa mozkinak						
Zergak						
Ekoizpena						

2.2. Eskualde anitzeko input-output taula (MRIO)

Aurreko atalean deskribatutako input-output taula nazionalen helburua herrialde edo eskualde jakin bateko eragileen arteko transakzioak zehaztasun pixka batekin islatzea da, eta, horrela, beste herrialde/eskualde batzuetako eragileekin egindako transakzioak modu agregatuan aurkezten dira

(inplikaturako herrialdearen xehetasunik gabe) xede taulan (esportazioen zutabeen) eta jatorri taulan (inportazioen zutabeen).

Ingurumen aztarna eta pareko gaiak aztertu ahal izateko –egungo hornidura kateen konfigurazioak asko zehazten ditu–, muga nazionalak gainditu, eta hainbat herrialdetako enpresak inplikatzeko dituztenak, beharrezkoa da MRIO taulak izatea maila globalean. Taula mota horiek nazioarteko merkataritzaren informazioa eta herrialde bakoitzeko input-output taula nazionalak konbinatzen dituzte, hainbat herrialdetako industriren arteko transakzioak islatzeko.

9. irudiak urte jakin baterako MRIO taula baten egitura erakusten du, non tarteko eta azken erabiltzaile guztiei egindako industria guztietako ondasun eta zerbitzu fluxuak deskribatzen diren, jatorrizko herrialdeen eta xede herrialdeen arabera esplizituki banakatuta, fluxu bakoitzean.

4. irudia: MRIO taula baten eskema

	Tarteko eskaria			Azken eskaria			Ekoizpena	
	<i>r</i> herrialdea	<i>s</i> herrialdea	<i>t</i> herrialdea	<i>r</i> herrialdea	<i>s</i> herrialdea	<i>t</i> herrialdea		
Intsumoak	<i>r</i> herrialdea	\mathbf{Z}^{rr}	\mathbf{Z}^{rs}	\mathbf{Z}^{rt}	\mathbf{y}^{rr}	\mathbf{y}^{rs}	\mathbf{y}^{rt}	\mathbf{x}^r
	<i>s</i> herrialdea	\mathbf{Z}^{sr}	\mathbf{Z}^{ss}	\mathbf{Z}^{st}	\mathbf{y}^{sr}	\mathbf{y}^{ss}	\mathbf{y}^{st}	\mathbf{x}^s
	<i>t</i> herrialdea	\mathbf{Z}^{tr}	\mathbf{Z}^{ts}	\mathbf{Z}^{tt}	\mathbf{y}^{tr}	\mathbf{y}^{ts}	\mathbf{y}^{tt}	\mathbf{x}^t
Balio erantsia		$(\mathbf{v}^r)'$	$(\mathbf{v}^s)'$	$(\mathbf{v}^t)'$				
Ekoizpena		$(\mathbf{x}^r)'$	$(\mathbf{x}^s)'$	$(\mathbf{x}^t)'$				
Emisioen hedapena		$(\mathbf{e}^r)'$	$(\mathbf{e}^s)'$	$(\mathbf{e}^t)'$				

MRIO² taulako \mathbf{Z}^{rs} elementua $m \times m$ matrize bat da, eta bere z_{ij}^{rs} elementuak r eskualdeko i industriatik s eskualdeko j industriarako salmentak adierazten ditu; \mathbf{y}^{rs} , berriz, $m \times 1$ zutabe bektore bat da, eta bere y_i^{rs} elementuak r eskualdeko i industriak s herrialdean ekoiztutako ondasunen azken eskari agregatua adierazten du (adibidez, etxeetako kontsumoa, gobernuaren kontsumoa eta kapital eraketa gordina); \mathbf{x}^r , aldiz, $m \times 1$ zutabe bektore bat da, eta bere x_i^r elementuak r herrialdeko i industriaren guztizko ekoizpena adierazten du. \mathbf{w}^r , azkenik, $m \times 1$ zutabe bektore bat da, eta bere w_i^r elementuak r herrialdeko i industriak duen balio erantsia adierazten du.

Taula horiek ingurumen hedapenekin osa daitezke (emisioak, energia erabilera, etab.), herrialde bakoitzerako sektore mailako datuekin ilara gehigarriak gehituz. Jarraian, zehatzago azalduko ditugu lan honetarako garrantzitsuak diren ingurumen hedapenak.

² Oharra: Letra lodi xeheek bektoreak adierazten dituzte; letra lodi larriek, matrizeak; eta letra etzan xeheek, eskalarrak (bektore edo matrize baten elementuak barne). Azpiindizeek industriak adierazten dituzte, eta goi-indizeek, eskualdeak. Bektoreak zutabeak dira definizioz, eta ilara bektoreak transposizio bidez lortzen dira, eta "prima" baten bidez adierazten dira (adibidez, \mathbf{x}'). Matrize diagonalak honela adierazten dira: $\langle \cdot \rangle$ (adibidez, $\langle \mathbf{x} \rangle$ edo $\langle \mathbf{A} \mathbf{b} \rangle$ baldin eta $\mathbf{x} = \mathbf{A} \mathbf{b}$). Batukari anizkoitzak –esaterako, $\sum_{r=1}^n \sum_{s=1}^n \mathbf{y}^{rs}$ – honela laburtzen dira: $\sum_{r,s} \mathbf{y}^{rs}$.

2.3. BEG emisioen hedapenak

BEG emisioen hedapenak, hain zuzen, ekonomia sektoreek eta azken kontsumitzaileek zuzenean isuritako BEG kantitateak erakusten dituzte. BEG emisioen hedapenak emisioen inbentarioekin lotuta badaude ere, hainbat kontabilitate printzipiok arautzen dituzte. Hori bereziki garrantzitsua da kasu honetan, Euskadiko emisioak inbentario gisa bakarrik biltzen baitira.

Usubiaga & Acosta-Fernández (2015)-ek deskribatzen duen bezala, emisioen inbentarioek lurralde printzipioari jarraitzen diote. Horrenbestez, lurralde baten barruan gertatzen diren emisioak adierazten dituzte. Alabaina, Input-Output esparruko emisioen hedapenak bizileku printzipioaren baitakoak dira. Printzipio horretan, eragile ekonomikoa bizi den herrialdean jartzen da fokua (izan enpresa bat edo izan etxe bat). Praktikan, bien arteko aldea da garraio hainbat elementu nola tratatzen diren. Adibidez, emisioen inbentarioek ez dute itsasoko eta aireko nazioarteko garraioa kontuan hartzen, erregaia nazioarteko bunkeretatik datorrelako. Emisioen hedapenak, bestalde, zenbatzen dute ea garraio horren zer ehuneko den herrialde bakoitzeko eragile ekonomikoen erantzukizuna. Lurreko garraioan, inbentarioek herrialdean saldutako erregaiaren emisioak jasotzen dituzte, erabiltzailearen nazionalitatea edozein dela ere. Hedapenetan, erabiltzailearen nazionalitatearen arabera zuzenketa faktoreak aplikatzen dira. Adibidez, Luxenburgoko hango biztanleek erabiltzen dutena baino erregai bolumen handiagoa saltzen duen herrialdea da, erregai horien zati bat handik igarotzen diren ibilgailuek erabiltzen baitute (adibidez, herrialde mugakideetako herritarrek edo Europako beste herrialde batzuetara doazen kamioiek).

2.4. Eskariaren input-output eredua

Eskariaren input-output ereduak aukera ematen du ur gora hainbat inpaktu (adibidez, ekoizpen prozesu batek eragindako emisioak) produktu jakin baten (adibidez, etxeak) agente zehatz baten azken eskariarekin (adibidez, errepideko garraioa) lotzeko. Input-output tauletan jasotako industrien arteko mendekotasunei buruzko informazioa erabiltzea da helburua, aztertu nahi den eskariarekin zuzenean edo zeharka lotutako industria guztietako inpaktuen aurreikuspenak eskaintzeko. Eredu horren arabera, ekoizpena da, hain zuzen, jarduera adar guztien ondasun eta zerbitzuen tarteko eskariaren eta azken erabiltzaileen azken eskariaren batura. Elementu horiek MRIO taulan bereiz ditzakegu: tarteko transakzioen blokea $nm \times nm$ dimentsioko Z matrizeak adierazten du; azken eskaeren blokea Y ($nm \times n$) matrizeak adierazten du; guztizko ekoizpen bektorea, x ($nm \times 1$) matrizeak; eta emisioen bektorea, e ($nm \times 1$) matrizeak. Osagai horiek honela adieraz daitezke:

$$Z = \begin{bmatrix} Z^{11} & \dots & Z^{1s} & \dots & Z^{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ Z^{r1} & \dots & Z^{rs} & \dots & Z^{rn} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ Z^{n1} & \dots & Z^{ns} & \dots & Z^{nn} \end{bmatrix}, Y = \begin{bmatrix} y^{11} & \dots & y^{1s} & \dots & y^{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ y^{r1} & \dots & y^{rs} & \dots & y^{rn} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ y^{n1} & \dots & y^{ns} & \dots & y^{nn} \end{bmatrix}, x = \begin{pmatrix} x^1 \\ \vdots \\ x^r \\ \vdots \\ x^n \end{pmatrix}, e = \begin{pmatrix} e^1 \\ \vdots \\ e^r \\ \vdots \\ e^n \end{pmatrix}$$

x -en, Z -ren eta Y -ren arteko erlazioa $x = Z\mathbf{u}_{(nm)} + Y\mathbf{u}_{(n)}$ kontabilitate ekuazioak definitzen du, non $\mathbf{u}_{(nm)}$ eta $\mathbf{u}_{(n)}$ nm eta n dimentsioen bektoreak diren, hurrenez hurren. Koefiziente teknikoaren matrizea $A = Z(x)^{-1}$ gisa definitzen da, eta zatituta honela aurkezten da:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} \mathbf{A}^{11} & \dots & \mathbf{A}^{1s} & \dots & \mathbf{A}^{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{A}^{r1} & \dots & \mathbf{A}^{rs} & \dots & \mathbf{A}^{rn} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{A}^{n1} & \dots & \mathbf{A}^{ns} & \dots & \mathbf{A}^{nn} \end{bmatrix}$$

Bertan, \mathbf{A}^{rs} -ko a_{ij}^{rs} -k i industriak r eskualdean ekoiztako tarteko ondasunak adierazten ditu, eta horiek eskatzen ditu j industriak s eskualdean ekoizpen unitate bat ekoizteko.

Beraz, tarteko transakzioen matrizea $\mathbf{Z} = \mathbf{A}(x)$ bezala adieraz daiteke eta, kontabilitate ekuazioa, orain, input-output ereduaren ekuazio estandar gisa idatzi daiteke: $\mathbf{x} = \mathbf{A}\mathbf{x} + \mathbf{Y}\mathbf{u}_{(n)}$. Azken \mathbf{Y} eskari arbitrario baterako, ereduaren soluzioa $\mathbf{x} = \mathbf{L}\mathbf{Y}\mathbf{u}_{(n)}$ -ek ematen du, non \mathbf{L} Leontiefen alderantzizko matrizea den:

$$\mathbf{L} \equiv (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} = \begin{bmatrix} \mathbf{L}^{11} & \dots & \mathbf{L}^{1s} & \dots & \mathbf{L}^{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{L}^{r1} & \dots & \mathbf{L}^{rs} & \dots & \mathbf{L}^{rn} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{L}^{n1} & \dots & \mathbf{L}^{ns} & \dots & \mathbf{L}^{nn} \end{bmatrix}$$

\mathbf{L} matrizeko elementuek ekoizpen biderkatzaileak adierazten dituzte eta l_{ij}^{rs} elementuak s eskualdean j industriak ekoiztako ondasunen azken eskari unitate bat asetzeko beharrezkoa den i industriaren ekoizpen osoa (zuzena eta zeharkakoa) adierazten du, r eskualdean. Elementu horiekin emisioen aztarna kalkula daiteke, aurrerago azalduko dugun bezala.

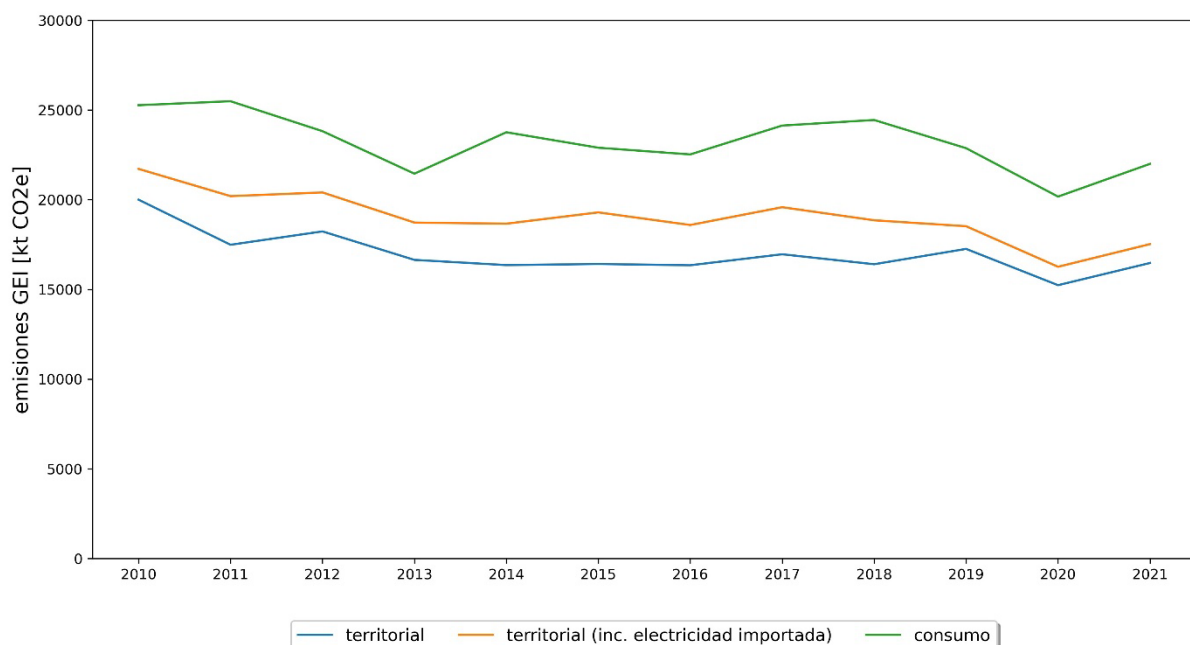
3. Emaitzak

Lehen azaldu bezala, Euskadiko aztarnaren kalkulua 2010-2021 epeari begira egin da, eta horko azken bi urteak nahiko ezohikoak izan dira kontsumoari dagokionez (eta, beraz, emisioei dagokienez), COVID-19aren pandemia arintzeko ezarritako konfinamendua eta murrizketak direla eta. Horregatik, 2019ko emaitzei erreparatu diegu, horixe baita egungo egoera eta sumatzen diren joerak ebaluatzeko azken urte adierazgarria.

Hori argituta, ekitaldi horretan lortutako datuekin Euskadiko guztizko emisioen lehen alderaketa egin daiteke lurralde ikuspegitik (hau da, Euskadin gertatzen diren BEG emisioak islatzen dituztenak, emisioen inbentarioen arabera (Ihobe, 2021)). 10. irudiak erakusten du alderaketa hori, eta hor ikusten da kontsumo aztarna (etxeetako kontsumoa, administrazio publikoen kontsumoa eta inbertsioak barne) aldi osoko lurraldeetako emisioak baino handiagoa dela. Hau da, Euskadiko azken eskariari lotutako emisioak Euskadin sortutakoak baino handiagoak dira. Alde horren ondorioz, Euskadi emisioen eskualde inportatzaile garbia da. Zehazkiago esanda, euskal kontsumoaren emisioak lurraldeko emisioak baino %27 (2010) eta %49 (2018) handiagoak dira, aldi horretan begiratzen den urtearen arabera.

2019an, kontsumoaren emisioak lurraldeetakoak baino %33 handiagoak ziren. Horrek erakusten du zenbaterainokoa den euskal ekonomiak kanpoarekiko duen mendekotasuna. Eta elektrizitatearen inportazioari lotutako emisioak ere kontuan hartuz gero, Euskadiren aztarna %15-30 handiagoa da, urtearen arabera. Testuinguru horretan, tentuz interpretatu behar dira eskainitako zifrak, inbentarioek itsas garraioaren emisioak portuetako erregai salmentetan oinarrituta kalkulatu dituztelako. Lurreko garraioaren emisioei dagokienez, horiek ere erregai salmenten arabera kalkulatu dira, "muga efektua" kontuan hartu gabe, hau da, erregai Euskaditik kanpo kontsumituko duten ibilgailuei Euskadin saldutakoa, eta alderantziz. Euskadiren eta Frantziaren arteko prezioen aldea kontuan hartuta, Euskadi barruko garraioaren benetako emisioak inbentarioan jasotakoak baino txikiagoak izango direla kalkulatu da. Karbono aztarnak, ordea, ez ditu arazo horiek.

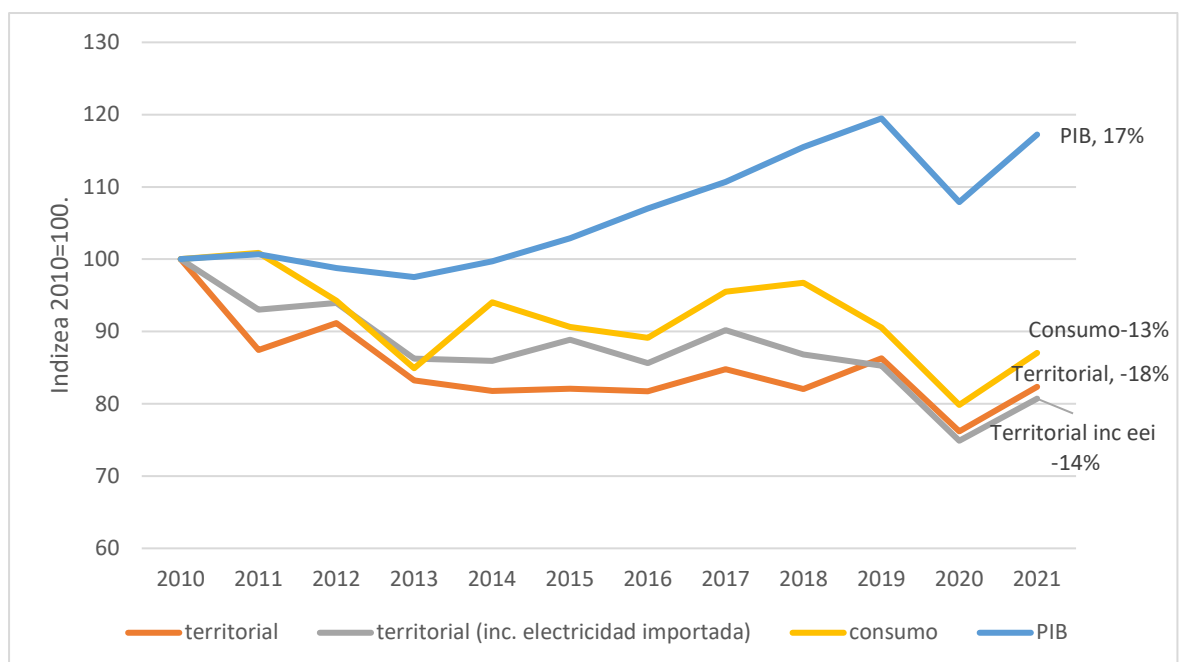
5 irudia Kontsumoaren eta lurraldeen emisioak



Emisioen bilakaerari dagokionez, 2010etik 2019ra murrizketa nabari da bi serieetan: lurralde emisioen murrizketa (-%14) kontsumoarekin lotutakoena (-%10) baino handiagoa da. Emaitzetan, argi ikusten da COVID-19aren eragina, karbono aztarna eta urte arteko lurralde emisioak %12 murriztea ekarri baitzuen, 2019 eta 2020 artean –inoizko daturik onenak–. Emisioen murrizketari dagokionez, industriaren jardueraren beherakadak zuzeneko emisioak murriztea ekarri zuen, baita ekoizpen elektrikoarekin lotutako emisioak murriztea ere. Gainera, aire garraioaren eta garraio pribatuaren emisioek behera egin zuten nabarmen.

Klima politikaren helburuetako bat emisioak (eta beste ingurumen inpaktu batzuk) jarduera ekonomikotik banantzea izaten denez, kontsumoaren eta euskal ekoizpenaren emisioen bidea barne produktu gordinarekin (BPG) alderatu dugu 11. irudian. Ikusten denez, jarduera ekonomikoak gora egin du epealdian, eta emisioek, aldiz, behera egin dute. Horrek adierazten du emisioak hazkunde ekonomikoarekiko erabat banandu direla –bai kontsumoari lotutakoei bai lurraldekoei erreparatuta–. COVID-19ak eragindako beherakada ere zertxobait nabarmenagoa izan zen emisioei dagokionez BPGari dagokionez baino. Banantzeko joera orokor hori positiboa bada ere –2022ko emisioen inbentarioak adierazten duen bezala (Ihobe, 2024)–, beharrezkoa da ahalegin gehigarriak egitea lurralde emisioak murrizteko, eta, hala, 2030erako eta 2050erako ezarritako murrizketa helburuak lortzeko.

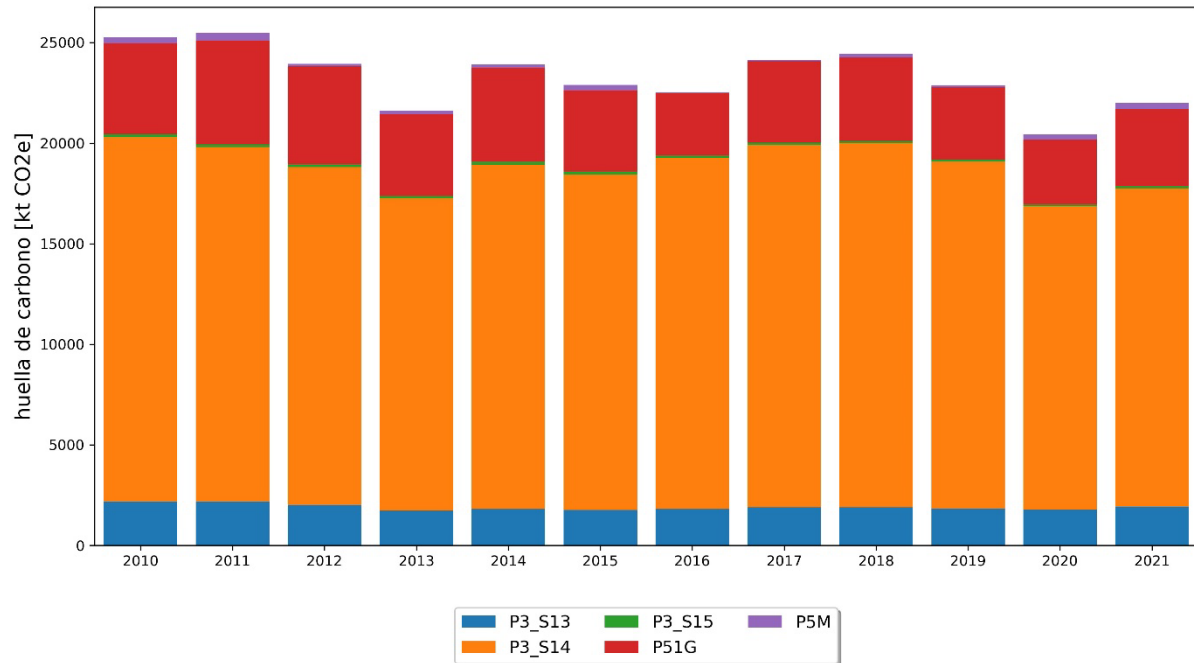
6 irudia Emisioen eta BPGaren bilakaera indizea (2010=100)



Ondoren, euskal kontsumoari lotutako emisioak bereiziko ditugu, hau da, Euskadiren aztarna, azken eskariaren osagaien artean (ikus 12. irudia). Osagai bakoitzak aztarnan duen pisu erlatiboa zuzenean lotuta dago osagaiek azken eskarian duten pisuarekin. Hau da, aztarna gehiena etxeetako gastutik dator, eta azken eskari gehiena ere horietatik dator. Zehazkiago esanda, 2019an, emisioen %75 etxeetako gastuarekin lotuta zeuden. Garrantziari erreparatuta, etxeetako gastuaren aztarnaren ondoren inbertsioei lotutako aztarna dator: 2019an, guztizko aztarnaren %16. Administrazio publikoen kontsumoa urte berean guztizkoaren %8 izan zen. Osagai guztien

pisu erlatiboa nahiko egonkorra da aztertutako aldi osoan, eta, beraz, 2019ko datuak aldi horretan gertatutakoaren adierazgarri dira.

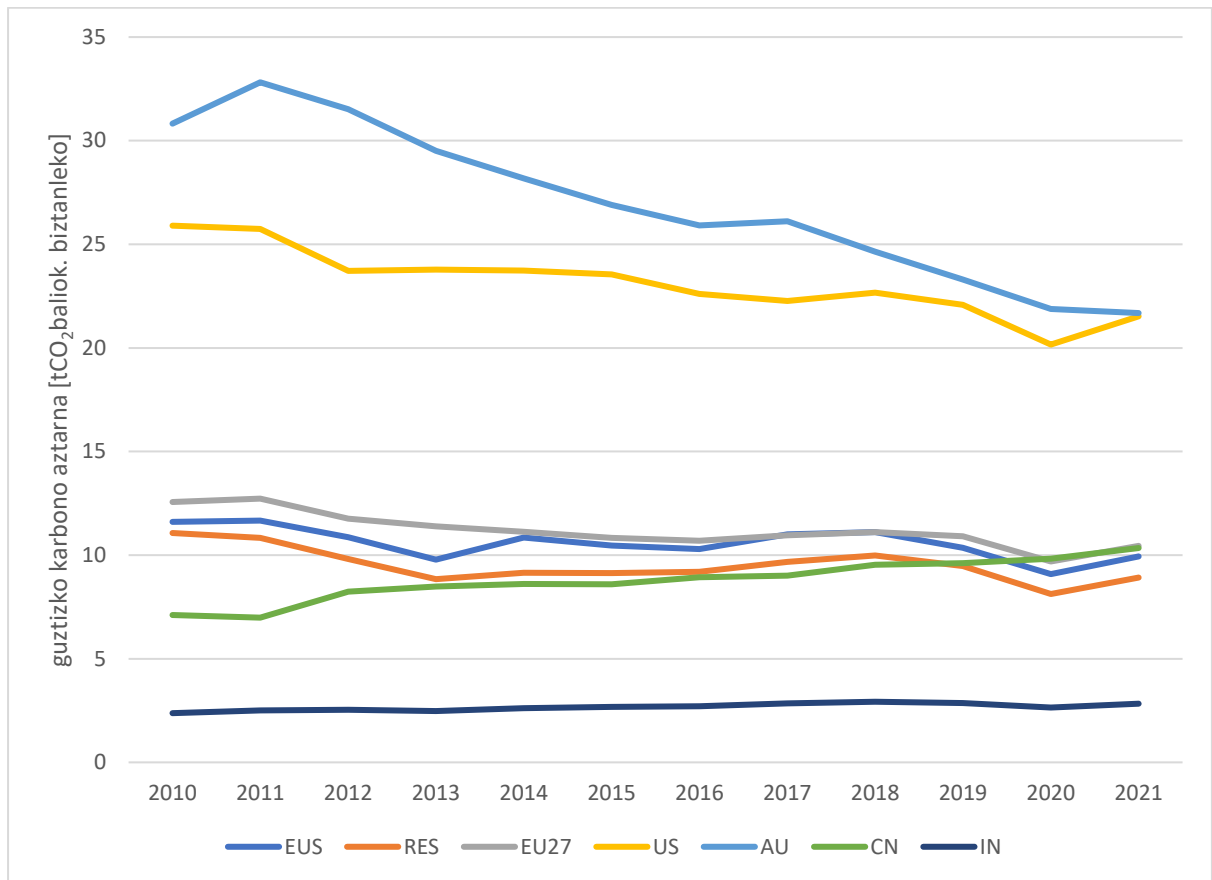
7 irudia Euskadiko karbono aztarna, azken eskariaren osagaien arabera

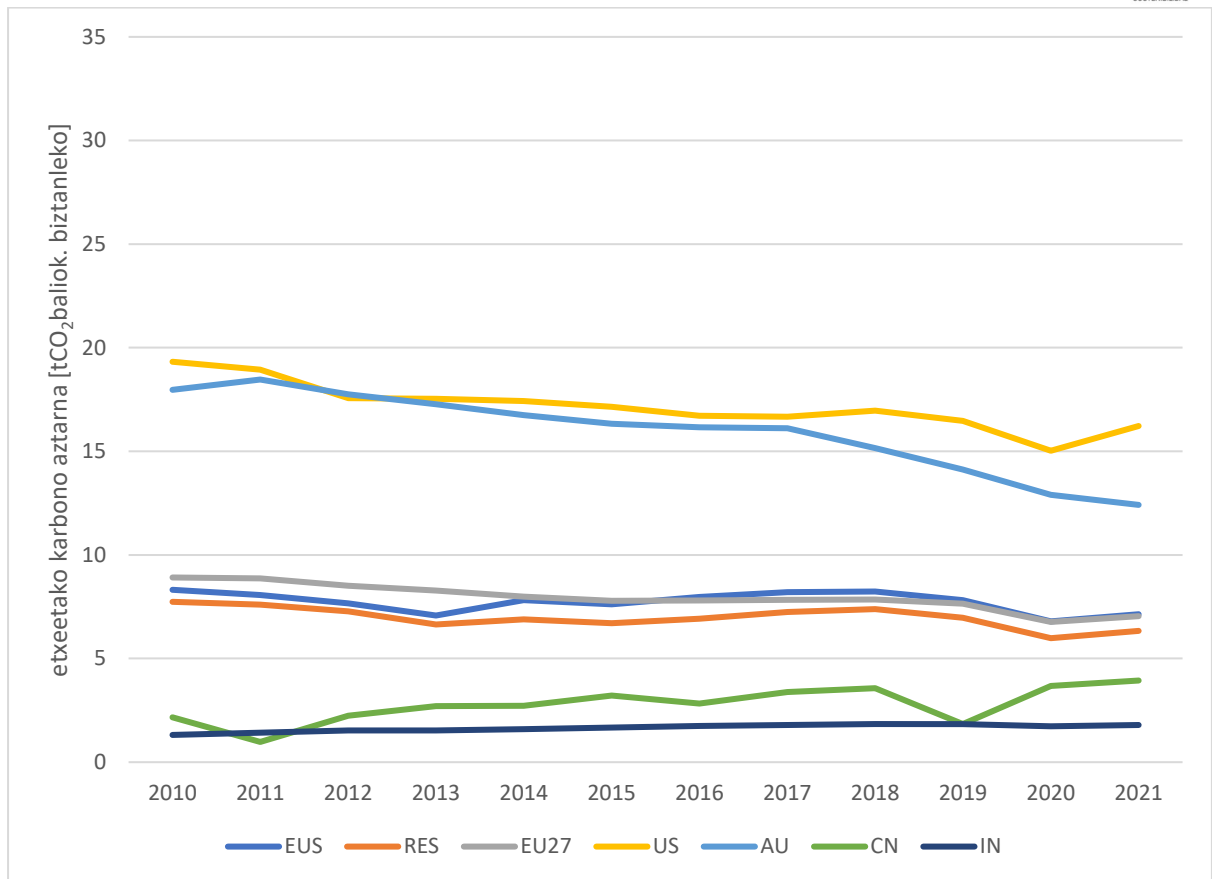


Oharra: P3_S13: administrazio publikoak, P3_S14: etxeak, P3_S15: irabazi-asmorik gabeko erakunde pribatuak, P51G: kapital finkoaren eraketa gordina (inbertsioak), P5M: izakinen eta erosketen aldakuntza ken objektu baliotsuen lagapena.

Ondoren, biztanleko guztizko aztarna eta etxeetako aztarna beste herrialde batzuetakoarekin aldera daiteke. 13. irudian ikusten denez, 2019an, Euskadi tarteko posizioan zegoen bi kasuetan. Euskadiko guztizko aztarna 10,36 tona (t) CO₂baliok. izan zen biztanleko, eta horietatik 7,81 t CO₂baliok. etxebizitzetara zegoen. Guztizko aztarnari dagokionez, Australiak eta Estatu Batuek 22 t CO₂baliok. baino aztarna handiagoa izan zuten, eta Indiak, aldiz, 3 t CO₂baliok. baino gutxiagoko aztarna izan zuten, biztanleko. Euskadiren guztizko aztarna Europakoa baino pixka bat txikiagoa izan zen eta Estatu Batuek baino 1 t CO₂baliok. handiagoa. Herrialde guztietako baliok eskuragarri daude 2. eranskinean. Egoera ez da oso desberdina etxeetako aztarnei dagokionez. Euskadi tarte honetan kokatzen da: 14 t CO₂baliok. baino gehiagoko emisioak dituzten herrialdeen (Australia eta Estatu Batuek, adibidez) eta 2 t CO₂baliokidera iristen ez diren beste batzuen (India, kasu) artean. Estatu Batuek baino gutxiagoko, euskal biztanlearen aztarna ia 1 t CO₂baliok. handiagoa zen 2019an. Bilakaerari dagokionez, nolabaiteko konbergentzia nabari da. Hala, aztarna handienak dituzten herrialdeena pixkanaka gutxituz doa –Euskadi eta Estatu Batuek baino gutxiagoko herrialdeak, esaterako–, eta aztarna txikiak dituzten herrialdeek gorakada txiki bat izan dute (India edo Txina, adibidez). Azpimarratzekoa da Txina bezalako herrialdeetan etxeetako aztarna erlatiboki txikia bada ere, inbertsioei lotutako aztarna oso handia dela.

8irudia: Guztizko karbono aztarna eta etxeetako aztarna, biztanleko

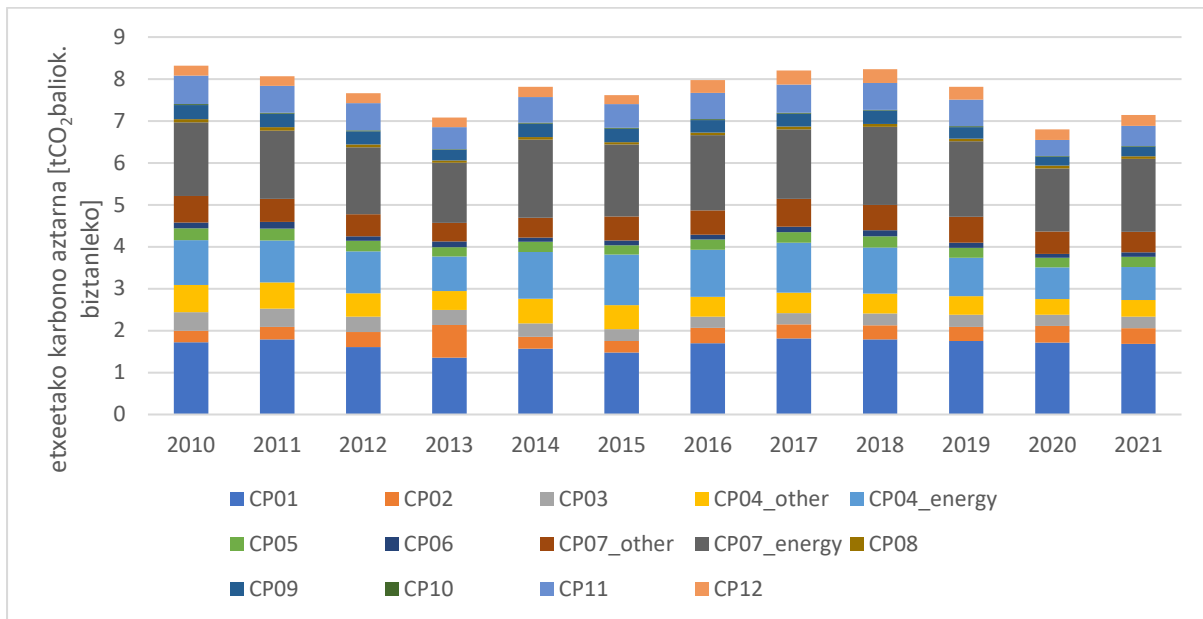




Laburdurak: EUS: Euskadi, RES: Estatuko gainerakoa, EU27: Europar Batasuna, US: Estatu Batuak, AU: Australia, CN: Txina; IN: India. II. eranskinean biztanleko emisioen balioak agertzen dira, hainbat herrialdetarako.

Azkenik, Euskadiko etxeetako aztarna ikus daiteke, kontsumo kategoriaren arabera bereizita. 2019an, aztarna horren zatirik garrantzitsuena garraiotik etorritakoa zen (%31). Biztanle bakoitzeko 2,42 t CO₂baliokide horietatik 1,80 ibilgailu pribaturako erregaiak erabiltzearen ondoriozkoak dira (erregaien erabilera ez ezik, mantentze eta konponketak eta ordezko piezen erosketak ere barne hartzen ditu). Gainerakoa, berriz, ibilgailu pribatua erosteagatik eta beste garraio modu batzuegatik. Garraioaren atzetik datoz, ordena horretan: elikadura eta edaria (CP01+CP02, 2,09 t CO₂baliok., %27), etxebizitza (CP04_beste_batzuk + CP04_energia, 1,36 t CO₂baliok., %18), eta sukaldaritza eta hotelak (0,64 t CO₂baliok., %8). Etxebizitzak elektrizitatea, gasa eta garraiorako erabiltzen ez diren beste erregai likido eta solido batzuk (aztarnaren %12) ez ezik, etxebizitzaren mantentzea, alokairua eta erosketak ere hartzen ditu barne, bai eta uraren kontsumoa ere (aztarnaren %6). Goian deskribatutako lau kategoriak guztizko aztarnaren %83 dira. Ondoren, hauek datoz -bakoitza %4arekin-: hainbat zerbitzu (zaintza pertsonala, finantza zerbitzuak, zerbitzu profesionalak eta pertsonalak), jantziak eta oinetakoak, eta aisia eta kultura. Atzetik datoz: altzarien eta etxetresna elektrikoaren kategoriak (%3), osasuna (%2) eta komunikazioa (%1). Irakaskuntza, %1 baino gutxiagorekin, guztizko aztarnaren bigarren mailako alderdia da.

9. irudia: Etxeetako azterna, kontsumo kategoriaren arabera



Oharra: CP01: Elikagaiak eta alkoholik gabeko edariak; CP02: Edari alkoholdunak, tabakoa eta narkotikoak; CP03: Jantziak eta oinetakoak; CP04_energia: Elektrizitatea, gasa eta beste erregai batzuk etxebizitzan; CP04_beste_batzuk: Alokairua, mantentzea eta ura etxebizitzan; CP05: Etxeko altzariak eta ekipamendua; CP06: Osasuna; CP07_energia: Ibilgailu pertsonalen erabilera; CP07_beste_batzuk: Ibilgailuak eta garraio zerbitzuak erostea; CP08: Komunikazioak; CP09: Aisia eta kultura; CP10: Irakaskuntza; CP11: Hotelak eta jatetxeak; CP12: Beste ondasun eta zerbitzu batzuk.

4. Emaitzak eta mugak interpretatzea

4.1. Emaitzak interpretatzea

Azterlan hau egin da, hain zuzen, euskal ekonomiak, kontsumoaren ikuspegitik, klima aldaketan duen eraginari buruzko diagnostikoa osatu ahal izateko. Gaur egungo mundu globalizatuan, inbentarioetan jasotako lurralde emisioek ez dute erakusten zein den euskal herritarren kontsumo erabakien inpaktua. Emaitzek erakutsi dute garrantzitsua dela ikuspegi hori ere kontuan hartzea, euskal kontsumoaren azterna (aztertutako aldia) lurraldeko emisioak baino heren bat handiagoa baita.

Diagnostiko zabal horri esker, ekoizpen prozesuak deskarbonizatzeko neurrien osagarri eskualdean egindako ekintza klimatikoko neurriak ikus daitezke, hala nola Klima 2050 Klima Aldaketarako Estrategia, Euskadiko 2030eko Estrategia Energetikoa, Trantsizio Energetikorako eta Klima Aldaketarako 2021-2024rako Plana edo Trantsizio Energetikoari eta Klima Aldaketari buruzko otsailaren 8ko 1/2024 Legetik eratorritakoak, Epe Luzerako Ibilbide Orria, eta Klima Aldaketaren Trantsizio Energetikoaren 2030erako Estrategia.

Plangintza tresna horien helburua da Euskadiko lurralde emisioak murriztea. Horrenbestez, tokiko ekoizpeneko ondasunak kontsumituta azterna txikiagoa ekar lezaketen neurriak jasotzen dituzte, hala nola elektrizitatea, elikagaietako batzuk, eraikuntza edo sukaldaritza. Gainera, moduen aldaketari heltzen dioten neurrian (mugikortasun aktiboko eta garraio publikoko moduetara joz), etxebizitzaren energia eraginkortasunak eta garraioaren eta berokuntzaren elektrifikazioak ere murriztu dezakete erregaien erabilerearen ondoriozko etxeetako azterna zuzena.

Hala ere, emaitzak interpretatzean, kontuan hartu behar da euskal ekonomia hornidura kate globaletan oso integratuta dagoela eta, beraz, Euskaditik kanpo hein handi batean gertatzen den inpaktua murrizteko eskualde mailako politikak mugak izaten dituzte. Euskal azterna murrizteko, giltzarri izango dira Euskadik harreman komertzial estuak dituen beste eskualde batzuetako ekoizleek hartzen dituzten erabakiak. Horien artean, Estatuko gainerako eremuen eta Europar Batasuneko gainerakoek deskarbonizazio progresiboa espero liteke, orain arte agenda klimatiko handinahiak baitituzte. Hala ere, deskarbonizazioarekin bestelako konpromiso mailaren bat duten beste herrialde batzuetako emisioek ere osatzen dute euskal azternaren zati bat.

Horregatik da garrantzitsua euskal kontsumitzaileen kontsumo ohiturak aztertzen dituzten neurrien euskal azterna murrizteko potentziala planteatzea, bai eta administrazio publikoek betetzen duten zeregina aztertzea ere. Norbanakoaren edo erakundearen (administrazio publikoaren kasuan) azterna murrizteko zer eta zenbat kontsumitu behar den galdera komunak izaten jarraitzen dute, eta txosten honek erantzun batzuk ematen ditu:

- Garraioa da euskal herritarren karbono azternari dagokionez kontsumo kategoriarik garrantzitsuena. Ibilgailu pribatuaren erabilera murrizteko edo hegazkinaren erabilera arrazionalagoa egiteko diseinatutako neurriek karbono azterna nabarmen murriztea ekarriko lukete. Lehenengo kasuan, aipatzekoa da sektore publikoaren ekimena lagungarria izan daitekeela, baina baita kaltegarria ere. Adibidez, Mishra et al. (2024)-ek ohartarazi du kontrolik gabeko hirigintza garapenak eta errepide eta aparkalekuen eraikuntzak ibilgailuen erabilera eta erosketa areagotzen duen dei efektua eragiten dutela. Aitzitik, kalitate handia, maiztasun handia eta lantokiekiko konektibitate egokia dakarten garraio kolektiboko sistemetan inbertitzeak (bai errepidekoak bai trenbidekoak) bidaiariak ibilgailu pribatutik

kolektibora aldatzea eragiten du. Era berean, herriguneeen trinkotasunaren aldeko apustua egiten duen hirigintza diseinu batek joan-etorrien distantzia murrizten du, eta horrekin modu aldaketa bultzatzen du: modu aktibo eta inpaktu txikikoetarantz. Bigarren puntuan, nabarmendu behar da hegazkinaren erabilera era batekoa edo bestekoa dela herritarren artean, eta batez ere, errenta altuena duten herritarrek erabiltzen dutela.

- Kontsumo ondasunen aztarna murrizteko modu bat gutxien garraiatu beharreko produktuen kontsumoa sustatzea da, hau da, hornidura kate hurbilago eta laburragoetan ekoiztiko produktuen kontsumoa sustatzea. Norabide horretan doaz hurbileko produktuen aldeko kanpainak, normalean elikagaietarako egiten direnak, baina beste kontsumo ondasun batzuetara ere zabaldu litezkeenak; era horretan, errepide bidezko salgaien garraioari lotutako aztarna murriztuko litzateke.
- Elikadura da aztarnaren beste zati garrantzitsu bat, eta alderdi horretan, elikagaiak alferrik xahutzearen aurkako borroka edo dieta osasungarri bat sustatzea (karbono gutxiagokoa izateko joera duena) bezalako neurriek eragin positiboa izan lezakete aztarnan.
- Etxebizitza –euskal aztarna handitzen duen beste kategorietako bat– lotuta dago eraikuntza, elektrizitate eta gas sektoreen inpaktuarekin. Hala bada, eraikinen energia eraginkortasuna sustatzen duten politikkek, bai eta dagoeneko eraikita dagoen parkearen erabilera eta aprobetxamendu handiagoa sustatzen duten eta etxebizitza berriak eraikitzea saihesten duten politikkek ere, ingurumen onurak izan litzakete, ez soilik lurzoru naturalen kontserbazioagatik, baizik eta baita euskal aztarna murrizteagatik ere.
- Era berean, energia elektrikoa sortzeko berriztagarrien kuota handitzea eta berokuntzarako eta ur bero sanitariorako gasa iturri berriztagarriekin ordezkatzea etxebizitzarekin lotutako Euskadiko etxeetako aztarna murrizteko ahalmen handia duten neurriak dira.
- Sukaldaritza eta hotelak ere iturri garrantzitsu gisa identifikatzen dira etxeetako euskal aztarnan. Jarduera horren deskarbonizazioak, bai eta euren emisio zuzenak oharkabean pasatu ohi diren beste zerbitzu batzuen deskarbonizazioak ere, euskal aztarna nabarmen murriztea ekar lezake.

Proposatutako neurrietako batzuek kontsumoaren emisioen murrizketaz gain onura ekonomiko eta ingurumenekoak ere izan ditzakete. Adibidez, hurbileko hornidura kateen sustapenak tokiko enplegu berdeen sorrera ekar dezake, gaur egun daukagun banantzeko joeran sakonduz. Gauza bera gertatzen da kontsumo ondasunak konpontzea eta berrerabiltzea sustatzen duten neurriekin. Izan ere, ondasun berriak ekoiztea saihestean, garraioari lotutako emisioak ere saihestu egiten dira. Gainera, alokairu, bigarren eskuko ondasunen salmenta, mantentze eta konponketaren sektorean tokiko enplegu berdeko nitxoak dira. Neurri horiek ekonomia zirkularrarekin erabat lerrokatuta daude.

Azkenik, justizia klimatikoaren ikuspegitik euskal karbono aztarna murrizten jarraitzearen garrantzia azpimarratu behar da. Konpromiso klimatikoak betetzeko planetako karbono soberakinaren aurrekontua planetako biztanle guztien artean modu orekatuan banatzeak dakar, hain zuzen, Ipar Globaleko kontsumitzaileen aztarnak (horien artean daude Euskadiko biztanleak) gogor eta azkar murriztea; izan ere, txosten honetan erakutsi den bezala, neurritz kanpo handiak dira, herrialde pobretuekin alderatuta. Karbono aurrekontu hori gaindituko ez dela ziurtatu ahal balitz, soilik batzuek karbono emisioak metatzeak eragotzi egingo lieke beste batzuei bizitza duinaren estandarrak lortzeko beharrezkoak diren emisioak sortzeko aukera izatea. Arrazoi horregatik, eta Euskadin duela urte batzuetatik hona banaketa orekatuari esker legokiokeena baino gehiago bereganatzen ari garenez, justiziara jo behar da, Euskadiko karbono aztarnaren jaitziera bizkortzeko.

4.2. Mugak

Erabilitako metodoak Espainiako aztarna kalkulatu du MRIO FIGARO datu basearen bidez eta, FAItik abiatuta, eskualdekatu egiten du. Espainiako aztarna kalkulatuera, muga nagusiek lotura dute prezio homogeneoak onartzearekin (hau da, azken industrietan eta kontsumitzaileek ondasun beragatik prezio bera ordaintzen dutela) eta FIGAROn adierazitako xehetasun mailarekin. Prezio homogeneoak onartzearena IO analisiaren berezko joera da. FIGAROn ebazpen mailari dagokionez, literaturak erakusten du karbono aztarnaren kalkulua sendoagoa dela oso emisio profil desberdinak dituzten produktuei xehetasuna gehitzen zaienean (adibidez, nekazaritza, manufaktura industria, elektrizitate ekoizpena, etab.). Xehetasun gehiago biltzen dituzten MRIO datu baseak egon badauden arren, ez datoz bat estatistika ofizialekin, eta FIGAROk betetzen du hori. Oraintxe bertan, FIGARO-E3k (Cazcarro et al., in review) bakarrik betetzen ditu bi baldintza horiek, baina datu basea 2015. urterako bakarrik dago eskuragarri.

Eskualdekatzeari dagokionez, FAIen erabilera ere muga batzuk ditu. Lehenik, prezio homogeneoak jartzearena autonomia erkidegoetako familien gastuan ere aplikatzen da, nahiz eta benetan bizitzaren kostua desberdina izan batzuetan eta besteetan (Costa et al., 2019). Era berean, abiapuntua Espainiako aztarna denez, emaitzek ez dute Espainiako eta Euskal Herriko ekoizpenaren emisioen intentsitatearen arteko aldea jasotzen. Horrek eskatuko luke autonomia erkidegoetako Input-Output tauletako eta horien emisioen inbentarioetako informazioa FIGAROn integratzea, Euskadi eta gainerako autonomia erkidegoak eskualde independente gisa irudikatzeke. Hala ere, eskualdeko datuen batura ez dator bat Espainiako taulekin, eta horrek funsgabetasuna adieraziko luke, baldin eta eskualdeko datu guztiak eskuragarri daudela suposatzen badugu (eta hori ez da kasua). Gainera, 2010-2021 aldirako dauden eskualde taulak Kontu Ekonomikoen Sistemaren hainbat berrikuspenetan oinarrituta bildu dira, eta, beraz, taula guztiak ezin dira alderatu aldi osoan.

Azkenik, nabarmendu behar da Euskadiko azken eskariaren osagaiak modu desberdinean aurreikusi direla. Hala, Euskadiko etxeetako azken eskaria (erosketa prezioetan) FAItik dator, INEk emandako autonomia erkidegoetako guztizkoetara berriz igota. Azken eskari hori oinarrituko prezioetara bihurtzean, Eustaten IO tauletako azken eskariarekin alde nabarmenak antzematen dira. Hori horrela izateko hainbat arrazoi tekniko dauden arren, uste dugu garrantzitsuagoa dela Euskadiko aztarna kalkulatuera erabilitako etxeetako azken eskariaren datuak autonomia erkidegoetako eta nazioetako datuekin bat datozela ziurtatzea. Horregatik ez dira Eustaten datuak erabili. Gainera, datu horiek badute beste eragozpen bat: ez dira konparagarriak azterketa aldi osoan. Inbertsioen azken eskariari dagokionez (azken eskariaren aztarna handiena duen bigarren kategoria baita), hori ere INEren autonomia erkidegoetako datuekin kalkulatu da. Gobernuaren gastua (INEn eskuragarri ez dagoena autonomia erkidegoen mailan) Eustatetik zuzenean hartu da, ikuskatuta baitago.

5. Ondorioak eta etorkizuneko lana

MRIO FIGARO eta FAI datu baseak konbinatu ditugu, Euskadiko karbono aztarna kalkulatzeko. FIGARO eta FAI Eurostaten eta INEren produktu estatistiko ofizialak dira; eta, beraz, gaur egun eskualde mailako karbono aztarna kalkulatzeko erabil daitezkeen iturri fidagarrienak dira. Egungo metodologiarekin, karbono aztarnaren kalkuluak urtero eguneratu litezke baliabide mugatuekin.

Txosten honetan aurkeztutako garapen metodologikoez gain, karbono aztarnaren kalkularen emaitzak informazio erabilgarria dira kontsumo ohituren eraginari buruz herritarrak kontzientziatzeko neurriak hedatzeko, bai eta euskal herritarren aztarna murriztea errazten duten politika publikoak zabaltzeko ere. Euskal kontsumitzaileen eguneroko erabakien inpaktu "ikusezinei" buruzko informazio zorrotza –txosten honetan eskaintzen dena bezalakoa– baliagarria izan daiteke herritarrak beren eguneroko kontsumo erabakien inpaktu globalei buruz kontzientziatzeko eta kontsumo ohitura horiek aldatzeko palanka gisa erabiltzeko. Horrek zeregin garrantzitsua izan dezake ekonomiaren deskarbonizazioan, azken batean, ondasunen eta zerbitzuen eskaria baita produkzio makineria guztia abiarazten duena, eragiten duen ingurumen inpaktuekin.

Badira ariketa honen irismena areagotzeko landu daitezkeen beste alderdi esperimentalago batzuk ere. Alde batetik, FAIn jasotako informazioa beste datu base batzuetakoarekin konbinatu liteke, informazioa eskala geografiko zehatzago batean emateko (probintzia, udalerrria edo baita errolda atala ere) eta txosten honetan adierazi den batez besteko kontsumitzailetik harago joateko. Azken horri esker, hainbat etxetako karbono aztarnak bereizi ahal izango lirateke errenta mailaren arabera (adibidez, dezilen arabera), etxe motaren, tamainaren eta egituraren arabera, kokapen motaren arabera (landakoa edo hirikoa) eta beste faktore garrantzitsu batzuen arabera. Kasu horietan ere FAIn badago zuzeneko eta zeharkako aztarna bereiztea ahalbidetuko lukeen informazioa, hau da, etxeetako emisioak kalkulatzeko berokuntzarako eta garraio pribaturako erregai fosilen erabileraren arabera. Era berean, azterketa ekonometrikoa egin liteke, Euskadiko etxeetako aztarnaren determinatzaile garrantzitsuenak identifikatu ahal izateko.

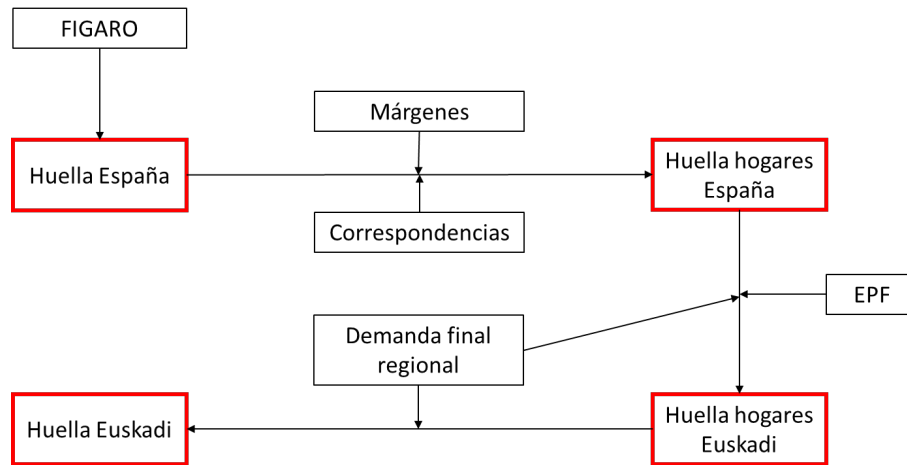
6. Metodologia

FIGARO datu baseak 45 herrialdetako MRIO taulak eta 'munduko gainerakoa' izeneko eskualde bat ditu (Eurostat, 2023). 64 produktu multzotan bereizita daude (aurrerantzean, 'produktuak'), bai eta azken eskariaren bost kategoriatan ere. Horiek hemen daude ikusgai: 1. taula, 2. taula eta 3. taula eta 1. eranskina. Era berean, FIGAROk sektore bakoitzeko BEG emisioak eta etxeetako emisio zuzenak adierazten dituzten ingurumen hedapenak ditu. Ingurumen kontuetan sei BEG mota sartzen dira: CO₂, CH₄, N₂O, HFCak, PFCak eta NF₃-SF₆, milaka tona CO₂ baliokidetan emanda daudenak (kt CO₂baliok.). Horretarako, Klima Aldaketaren Gobernu Arteko Taldearen laugarren txosteneko berotze globaleko potentzial faktoreak (GWP100) erabili dira (IPCC, 2007).

Euskadiko karbono aztarnaren kalkulua hainbat urratsetan egin da, 15. irudian ikus daitezkeen bezala. Lehenik Espainiako karbono aztarna kalkulatu da, azken eskariaren kategoriaren arabera, eta bertan etxeak, administrazio publikoak, irabazi-asmorik gabeko erakundeak, kapitalaren eraketa eta kapitalaren stock aldaketak sartzen dira. Pauso horren ondoren, jardueraren araberrako produktuen sailkapenaren arabera emandako Espainiako etxeetako aztarna COICOP kontsumo kategoriara eraldatzen da. Ondoren, Espainiako etxeetako aztarna autonomia erkidegoaren arabera bereizten da FAI erabiliz, baina hemen Euskadirako emaitzak bakarrik jakinarazten dira.

Azkenik, Euskadiko azken eskariaren gainerako osagaien karbono aztarna kalkulatu da, etxeetatik harago.

10. irudia: Karbono aztarna kalkulatzeko prozesua



6.1. Espainiako karbono aztarnaren kalkulua

Lehenik Espainiako karbono aztarna kalkulatu da ekuazio hau erabiliz:

$$hc_{ID}^{ESP} = sLY^{ESP}$$

$$hc^{ESP} = hc_{ID}^{ESP} + e_Y^{ESP}$$

Non hc_{ID}^{ESP} Espainiako zeharkako karbono aztarnaren bektorea den, azken eskariaren kategoriaren arabera, eta, s , berriz, emisioen koefizienteen ilara bektorea, produktuaren (e_z^{-1}) eta haren ekoizpenaren (x^{-1}) emisioen ilara bektorearen ratio gisa lortutakoa, hau da: $s = e(x)^{-1}$. L da Leontiefen alderantzizkoa, eta Y^{ESP} , berriz, Espainiako azken eskariaren matrizea, produktuaren eta azken eskariaren kategoriaren arabera. Espainiako etxeetako azken eskaria –azken eskariaren elementu bat da– zuzendu egin da, barnean turistek egindako eskaria baztertzeko eta Espainiako etxeetako kanpoko eskaria txertatzeko.

Etxeen kasuan, hc^{ESP} karbono aztarna kalkulatzeko, beharrezkoa da garraiorako edo berokuntzarako erregaien erabilerrari lotutako karbono emisio zuzenak batzea. Horrela, e_Y^{ESP} bektoreak azken kontsumoaren kategorietako zuzeneko emisioak adierazten ditu. Ekuazioak erakusten duen bezala, karbono aztarnak produktu baten balio katean gertatzen diren zuzeneko eta zeharkako emisio guztiak adierazten ditu, material primarioak ateratzen direnetik produktua bera erabiltzen den arte. Aztarna hori produktu motaren edo kontsumo kategoriaren arabera kalkulatu daiteke.

6.2. Espainiako karbono aztarnaren kalkulua, kontsumo kategoriaren arabera

Lehen aipatu bezala, Euskadiko karbono aztarna kalkulatzeko MRIO taulako datuak eta FAIko mikrodatuak konbinatu dira. Hala ere, bi iturri estatistikoak lotzeko pare bat doikuntza egin behar dira. Eta hori gertatzen da, hain zuzen, estatistika horiek balorazio eta sailkapen metodo ezberdinak erabiltzen dituztelako.

Lehenik eta behin, FAIk kontsumo kategoriaren arabera emandako gastuak erosketa prezioetan adierazita daude eta, beraz, garraio eta banaketa marjinak eta produktuetarako zerga garbiak barne hartzen dituzte. Aitzitik, MRIO taulako etxeetako kontsumo datuak oinarritzko prezioetan adierazita daude (marjinak eta zergak kontuan hartu gabe). MRIO ereduarekin kalkulaturako produktu bakoitzeko emisioak FAIko datuekin lerrokatzeko, beharrezkoa da garraioari eta banaketari lotutako emisioak produktuen artean banatzea (adibidez, supermerkatuek kontsumitutako energiari lotutako emisioak supermerkatu horietan saldutako produktuei esleitzen zaizkie).

Oinarritzko prezioetatik eta erosketa prezioetatik pasatzeko, bitarteko sektoreek jasotako marjinei lotutako emisioak eta gainerako sektoreek ordaindutako marjinei lotutakoak kalkulatu dira. Horretarako, produktuarekin lotuta ordaindutako eta jasotako marjinei buruz INEk bildutako informazioa erabiliko dugu. Jasotako eta ordaindutako marjinei lotutako karbono aztarnaren bektoreen elementuak hauek dira:

$$\mathbf{hc}^{\text{MR}} = \mathbf{hc}_{\text{HH,ID}}^{\text{ESP}} \odot \mathbf{pct}^{\text{MR}}$$

$$\mathbf{hc}^{\text{MP}} = \sum \mathbf{hc}^{\text{MR}} * \mathbf{dist}^{\text{MP}}$$

Non \mathbf{hc}^{MR} jasotako marjinei dagokien aztarna den, eta $\mathbf{hc}_{\text{HH,ID}}^{\text{ESP}}$, berriz, Espainiako etxeetako aztarnaren zeharkako osagaia (hau da, etxeetako zuzeneko emisiorik gabe), lehen ekuazioaren antzera kalkulatu dena, baina $\langle \mathbf{s} \rangle$ bektorea diagonalizatuz eta etxeetako azken eskaria bakarrik erabiliz. Azkenik, \mathbf{pct}^{MR} -k produktu bakoitzean jasotako marjinen ehunekoa adierazten du, oinarritzko prezioen guztizkoarekiko. Bigarren ekuazioan, \mathbf{hc}^{MP} bektorea, hain zuzen, ordaindutako marjinei lotutako karbono aztarna da, eta $\mathbf{dist}^{\text{MP}}$ bektoreak, berriz, produktu bakoitzeko ordaindutako marjinen banaketa adierazten du, marjinen guztizkoarekiko.

Hortik abiatuta, etxeetako karbono aztarnaren zeharkako bektorearen elementuak kalkulatu ditugu, produktu bakoitzeko erosketa prezioetan (izartxo batekin adierazita), era honetan:

$$\mathbf{hc}_{\text{HH,ID}}^{*\text{ESP}} = \mathbf{hc}_{\text{HH,ID}}^{\text{ESP}} + \mathbf{hc}^{\text{MP}} - \mathbf{hc}^{\text{MR}}$$

Hala, hasiera batean garraio eta banaketa zerbitzuei lotutako emisioen zati bat, orain, azken eskariak azkenean kontsumitutako produktuei esleituko diegu (adibidez, jantzi bat fabrikatik dendara garraiatzearen emisioak garraio zerbitzuetatik kendu, eta jantziei gehitzen zaizkie). Zuzenketa horren ondoren, etxeetako aztarna dugu, produktu bakoitzeko, erosketa prezioetan.

Bigarren doikuntza MRIO ereduak 64 produkturen mailan emandako emisioak (jardueraren araberrako produktuen sailkapena) COICOP sailkapenean kontsumo kategoriaren araberrako emisio bihurtzean datza -kategoria hori erabiltzen du FAIk-. Horretarako, INEk emandako matrize bat erabiltzen da, zeinak jardueraren araberrako produktuen sailkapeneko 64 produktu moten eta COICOP 14 kategorien arteko korrespondentzia ezartzen duen. Hala, Espainiako etxeetako karbono aztarnaren bektorearen elementuak kalkulatu daitezke COICOP kontsumo kategoriaren araberrako (sinboloarekin adierazita), era honetan:

$$\mathbf{hc}_{\text{HH,ID}}^{\text{ESP}} = \sum \langle \mathbf{hc}_{\text{HH,ID}}^{*\text{ESP}} \rangle \mathbf{DIST}_{\text{CPA-COICOP}}$$

Non **DIST_{CPA-COICOP}** COICOP kategoria bakoitzera bideratzen den produktu bakoitzaren ehunekoa adierazten duen pasoko matrize bat den (adibidez, hainbat kontsumo kategoriatarara bideratzen diren industria kimikoko produktuen ehunekoa: etxea mantentzea, sendagaiak, etab.). Azken emaitza etxeetako aztarna da (zuzeneko emisioak alde batera utzita), kontsumo kategorien arabera bereizita.

Etxeetako zuzeneko emisioak ere COICOP kontsumo kategoriei esleitu behar zaizkie. Horretarako, Espainiako emisioen inbentarioetatik (Eurostat, 2024) lortutako bizitegi sektoreko CO₂ emisioak bizitegi energiaren erabileraren kontsumo kategoriari esleitu zaizkio. FIGAROn etxeetako zuzeneko emisioen eta bizitegi-tako itemaren arteko aldea garraio pribatuaren kontsumo kategoriari esleitu zaio.

6.3. Euskal etxeetako karbono aztarnaren kalkulua

Espainiako etxeetako karbono aztarna eskualdekatzeko, Espainiako FAI erabili da (INE, 2021). Bertan, Espainiako familiei buruzko informazio zehatza jasotzen da, kontsumo kategoriaren eta ezaugarri geografiko, sozioekonomiko eta demografikoen arabera. Ariketa hau egiteko, autonomia erkidego bakoitzeko gastuari buruz FAIk bilduta duen informazioa erabili da.

Aztarna eskualdekatzeko, FAIn jasotako 20.000-24.000 etxeetako datuak eskalatu egin dira inkestaren adierazgarritasun faktoreekin eta eskualdeko biztanleriaren guztizkoekin (INE, 2023). Era berean, jatorrizko inkestaren kontsumo egiturarekin eta autonomia erkidegoetako biztanleen gastu guztizkoekin bat etortzea ziurtatu da (INE, 2024b). FAIko informazioa egonkortu ondoren, Euskadiko familien aztarna ekuazio honen bidez kalkulatu da:

$$hc_{HH}^{EUS} = \langle hc_{HH}^{EUS} \rangle pct^{EUS}$$

Non hc_{HH}^{EUS} -ek euskal etxeetako karbono aztarna adierazten duen, kontsumo kategoriaren arabera, eta pct^{EUS} -ek, berriz, Espainiako etxeetan egiten den gastuaren ehunekoa adierazten du, kontsumo kategoriaren arabera.

6.4. Azken eskariko gainerako elementuen karbono aztarnaren kalkulua

FIGAROk azken eskariaren 5 kategoria adierazten ditu: etxeak, administrazio publikoak, irabazi-asmorik gabeko erakundeak, kapitalaren eraketa eta kapitalaren stock aldaketak. Bakoitzak karbono aztarna bat du, eta elkarrekin, herrialde baten karbono aztarna adierazten dute. Elementu horietako bakoitzaren aztarnaren kalkulua lehen ekuazioan bezala egiten da, eta azken eskariaren matrizea erabili beharrean, azken eskariaren osagai bakoitzaren bektoreak erabiltzen dira (etxeetakoa izan ezik, aztarna hori aurreko atalean deskribatu bezala aurreikusi baita).

Gobernuaren eskarirako, Eustaten xede taulako datuak erabili dira (Eustat, 2021), gobernuaren kontuak ikuskatuta baitaude eta bat baitatoz estatuko guztizkoekin. Kapitaleko inbertsioaren osagaia kalkulatzeko, INE (2024)-n jasotako Euskadiri dagokion ehunekoa kalkulatu da eta Espainiako kapitaleko inbertsioaren egiturarekin biderkatu da, FIGAROn MRIO tauletan. Stock aldaketetarako Euskadiko kapitaleko inbertsioaren ehunekoa kalkulatu da, Espainiako inbertsioarekiko, eta Espainiako stock aldaketen egiturarekin biderkatu da.

Azkenik, Eustaten euskal etxeetako azken eskariak FIGAROk Espainiako guztizkoaren gainean duen ehunekoa kalkulatu da eta FIGAROk Espainiako irabazi-asmorik gabeko erakundeen azken eskariaren bektorearekin biderkatu da.

Erreferentziak

- Arto, I. (2003). Requerimientos totales de materiales en el País Vasco (Euskal Autonomia Erkidegoko materialen guztizko eskakizunak). *Economía Industrial*, 351, 115–128.
- Arto, I. (2005). *Huella ecológica de la Comunidad Autónoma del País Vasco (Euskal Autonomia Erkidegoko aztarna ekologikoa)* (43; Serie Programa Marco Ambiental- Ingurumeneko Esparru Programa Seriea). Ihobe.
- Axelsson, K., Gong, J., Dugast, C., Lambe, F., Maquet, P., & Suljada, T. (2024). *Consumption-based emissions: A new frontier for EU climate policy*. Stockholm Environment Institute.
- Cazcarro, I., Usubiaga-Liaño, A., Román, M. V., Piñero, P., Dietzenbacher, E., Rueda-Cantuche, J. M., & Arto, I. (in review). FIGARO-E3: A high resolution extended multi-regional input-output database consistent with official statistics. *Scientific Data*.
- Costa, A., García, J., Raymond, J. L., & Sanchez-Serra, D. (2019). *Subnational purchasing power of parity in OECD countries: Estimates based on the Balassa-Samuelson hypothesis* (OECD Regional Development Working Papers 2019/12). Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Eurostat. (2023). *FIGARO tables: EU inter-country supply, use, and input-output tables*. Eurostat. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/esa-supply-use-input-tables/database>
- Eurostat. (2024). *Greenhouse gas emissions by source sector (env_air_gge)*. Eurostat.
- Eustat. (2021). *Tabla destino de la C.A. de Euskadi por producto y componente del valor añadido, origen geográfico y rama y componente de la demanda (miles de euros) (EAEko xede taula, balio erantsiaren produktu eta osagaiaren, jatorri geografikoaren eta eskariaren adar eta osagaiaren arabera (milaka euro) (SEC 2010. Base 2015)*. Instituto Vasco de Estadística-Euskal Estatistika Erakundea.
- Ihobe. (2019). *Huella Ecológica de Euskadi 2019 (Euskadiko Aztarna Ekologikoa, 2019)*. Ihobe.
- Ihobe. (2021). *Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero del País Vasco 2020 (Euskal Autonomia Erkidegoko Berotegi Efektuko Gasen Emisioen Inbentarioa, 2020)*. Ihobe.

- Ihobe. (2024). *Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero del País Vasco 2022 (Euskal Autonomia Erkidegoko Berotegi Efektuko Gasen Emisioen Inbentarioa, 2022)*. Ihobe.
- INE. (2021). *Encuesta de presupuestos familiares, 2021 (Familia aurrekontuen inkesta, 2021) [Household Budget Survey, 2021]*. Instituto Nacional de Estadística-Espainiako Estatistika Institutua.
- INE. (2023). *Cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de enero. Población por comunidades y ciudades autónomas y tamaño de los municipios. (Urtarrilaren 1eko udal erroldaren berrikuspenak ematen dituen biztanleen zifra ofizialak. Biztanleria, autonomia erkidegoen eta hiri autonomoen eta udalerrien tamainaren arabera). [Official population figures from municipal census in January 1st. Population by region, city and municipal size]*. Instituto Nacional de Estadística-Espainiako Estatistika Institutua.
- INE. (2024a). *Contabilidad Regional de España. Revisión Estadística 2019. Formación Bruta de Capital Fijo (Espainiako Eskualde Kontabilitatea. 2019ko Estatistika Berrikuspena. Kapital finkoaren eraketa gordina). [Spanish Regional Accounting, 2019 Statistical Revision. Gross Fixed Capital Formation]*. Instituto Nacional de Estadística-Espainiako Estatistika Institutua.
- INE. (2024b). *Contabilidad Regional de España. Revisión Estadística 2020. Gasto en Consumo Final de los Hogares. Precios corrientes (Espainiako Eskualde Kontabilitatea. 2020ko Estatistika Berrikuspena. Etxeetako azken kontsumoko gastua. Prezio arruntak). [Spanish Regional Accounting, 2020 Statistical Revision. Household Final Consumption Expenditure. Current prices]*. Instituto Nacional de Estadística-Espainiako Estatistika Institutua.
- IPCC. (2007). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Lenzen, M., Moran, D., Kanemoto, K., & Geschke, A. (2013). BUILDING EORA: A GLOBAL MULTI-REGION INPUT-OUTPUT DATABASE AT HIGH COUNTRY AND SECTOR RESOLUTION. *Economic Systems Research*, 25(1), 20–49.
<https://doi.org/10.1080/09535314.2013.769938>

- Mishra, N. B., Pani, A., Mohapatra, S. S., & Sahu, P. K. (2024). Decoding Private or Commercial Vehicle Ownership Decisions for Low-Carbon Mobility Transitions: A Systematic Review of the Literature. *Transportation Research Record*, 2678(6), 87–122. <https://doi.org/10.1177/03611981231194346>
- OECD. (2023). *OECD Inter-Country Input-Output Database*. Organisation for Economic Co-operation and Development. <http://oe.cd/icio>
- ONS. (2023). *Measuring UK greenhouse gas emissions*. Office for National Statistics.
- Stadler, K., Wood, R., Bulavskaya, T., Södersten, C.-J., Simas, M., Schmidt, S., Usubiaga, A., Acosta-Fernández, J., Kuenen, J., Bruckner, M., Giljum, S., Lutter, S., Merciai, S., Schmidt, J. H., Theurl, M. C., Plutzar, C., Kastner, T., Eisenmenger, N., Erb, K.-H., ... Tukker, A. (2018). Developing a time series of detailed Environmentally Extended Multi-Regional Input-Output tables. *Journal of Industrial Ecology*, 22(3), 502–515.
- Timmer, M. P., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R., & de Vries, G. J. (2015). An Illustrated User Guide to the World Input–Output Database: The Case of Global Automotive Production. *Review of International Economics*, 23(3), 575–605. <https://doi.org/10.1111/roie.12178>
- Usubiaga, A., & Acosta-Fernández, J. (2015). CARBON EMISSION ACCOUNTING IN MRIO MODELS: THE TERRITORY VS. THE RESIDENCE PRINCIPLE. *Economic Systems Research*, 27(4), 458–477. <https://doi.org/10.1080/09535314.2015.1049126>

1. eranskina: Sailkapenak

1. taula: FIGAROn ordezkatuta dauden herrialdeak

Kodea	Izena	Kodea	Izena	Kodea	Izena
ESP	Espainia	FIGW1	Munduko gainerakoak	MX	Mexiko
AR	Argentina	FR	Frantzia	NL	Herbehereak
AT	Austria	GB	Erresuma Batua	NO	Norvegia
AU	Australia	GR	Grezia	PL	Polonia
BE	Belgika	HR	Kroazia	PT	Portugal
BG	Bulgaria	HU	Hungaria	RO	Errumania
BR	Brasil	ID	Indonesia	RU	Errusia
CA	Kanada	IE	Irlanda	SA	Saudi Arabia
CH	Suitza	IN	India	SE	Suedia
CN	Txina	IT	Italia	SI	Eslovenia
CY	Zipre	JP	Japonia	SK	Eslovakia
CZ	Txekiar Errepublikak	KR	Korea	TR	Turkia
DE	Alemania	LT	Lituania	US	Estatu Batuak
DK	Danimarka	LU	Luxenburgo	ZA	Hegoafrika
EE	Estonia	LV	Letonia		
FI	Finlandia	MT	Malta		

2. taula: FIGAROn ordezkatuta dauden sektoreak

Kodea	Izena	Kodea	Izena
A01	Nekazaritza, abeltzaintza eta arrantza	H51	Aire garraioa
A02	Basogintza eta baso ustiapena	H52	Biltegitratzea eta garraioarekin lotutako jarduerak
A03	Arrantza eta akuikultura	H53	Posta eta mezularitza jarduerak
B	Erauzketa industriak	I	Ostatu zerbitzuak; janari eta edari zerbitzuak
C10T12	Elikagaien industria, edarien fabrikazioa eta tabakoaren industria	J58	Edizioa
C13T15	Ehungintza, jantzigintza eta larruaren eta oinetakoen industria	J59_60	Ekoizpen zinematografikoko, bideoko eta telebista programetako, soinu grabazioko eta musika edizioko jarduerak; irrati eta telebistako programazio eta emisioko jarduerak
C16	Zuraren eta kortxoaren industria	J61	Telekomunikazioak
C17	Paperaren industria	J62_63	Programazioa, aholkularitza eta informatikarekin lotutako beste jarduerak; informazio zerbitzuak
C18	Arte grafikoak eta erreproduzioa	K64	Finantza zerbitzuak, aseguruak eta pentsio funtsak izan ezik
C19	Koke lantegiak eta petrolioaren fintzea	K65	Aseguruak, berraseguruak eta pentsio funtsak, derrigorrezko gizarte segurantzak izan ezik
C20	Industria kimikoa	K66	Finantza zerbitzuen eta aseguruaren jarduerak lagungarriak

C21	Oinarrizko farmazia produktuen eta farmazia prestakinen fabrikazioa	L	Higiezin jarduerak
C22	Kautxuzko eta plastikozko produktuen fabrikazioa	M69_70	Jarduera juridikoak eta kontabilitatekoak; egoitza zentraletako jarduerak; enpresa kudeaketako aholkularitza jarduerak
C23	Metalikoak ez diren beste produktu mineral batzuen fabrikazioa	M71	Arkitektura eta ingeniarietako zerbitzu teknikoak; entsegu eta analisi teknikoak
C24	Burdinazko, altzairuzko eta ferroaleaziozko produktuen fabrikazioa	M72	Ikerketa zientifikoa eta garapena
C25	Produktu metalikoen fabrikazioa, makineria eta tresneria izan ezik	M73	Publizitatea eta merkatu azterketak
C26	Produktu informatiko, elektronikoa eta optikoen fabrikazioa	M74_75	Beste jarduera profesional, zientifiko eta tekniko batzuk; albaitaritza jarduerak
C27	Material eta tresneria elektrikoaren fabrikazioa	N77	Alokairu jarduerak
C28	Beste alderdi batzuetan sartu gabeko makineria eta tresneriaren fabrikazioa	N78	Enpleguarekin lotutako jarduerak
C29	Ibilgailu motordunen, atoi eta erdiatuen fabrikazioa	N79	Bidaia agentzien, bidaia antolatzaileen, erreserba zerbitzuen eta horiekin lotutako zereginen jarduerak
C30	Garraiorako beste material batzuen fabrikazioa	N80T82	Segurtasun eta ikerketa jarduerak; eraikinetarako eta lorezaintzako zerbitzuak; bulegoko administrazio jarduerak eta enpresei laguntzeko beste jarduera batzuk
C31_32	Altzarien fabrikazioa; beste manufaktura industria batzuk	O84	Administrazio publikoa eta defentsa; derrigorrezko Gizarte Segurantzza
C33	Makineria eta tresneria konpontzea eta instalatzea	P85	Hezkuntza
D35	Energia elektrikoaren, gasaren, lurrunaren eta aire girotuaren hornidura	Q86	Osasun jarduerak
E36	Ura eskuratzea, araztea eta banatzea	Q87_88	Gizarte zerbitzuetako jarduerak
E37T39	Hondakin uren bilketa eta tratamendua; hondakin bilketa, tratamendua eta deuseztatzea; aprobeitxamendu zerbitzuak; deskontaminazio jarduerak eta hondakinak kudeatzeko beste zerbitzu batzuk	R90T92	Sorkuntza, arte eta ikuskizun jarduerak; liburutegi, artxibategi, museo eta beste kultur zeregin batzuetako jarduerak; ausazko jokoen eta apustuen jarduerak
F	Eraikuntza	R93	Kirol, jolas eta entretenimendu jarduerak
G45	Ibilgailu motordunen eta motozikleten salmenta eta konponketa	S94	Elkarte jarduerak
G46	Handizkako merkataritza eta merkataritzako bitartekariak, ibilgailu motordunena eta motozikletena izan ezik	S95	Ordenagailuen, gauza pertsonalen eta etxean erabiltzeko gaien konponketa
G47	Txikizkako merkataritza, ibilgailu motordunena eta motozikletena izan ezik	S96	Beste zerbitzu pertsonal batzuk
H49	Lurreko eta hodi bidezko garraioa	T	Etxeetako jarduerak, etxeko langileen enplegatzaile gisa edo norberaren erabilerarako ondasunen eta zerbitzuen ekoizle gisa
H50	Itsas garraioa eta barneko bide nabigagarrietatik egindako garraioa	U	Lurralde kanpoko erakunde eta organismoen jarduerak

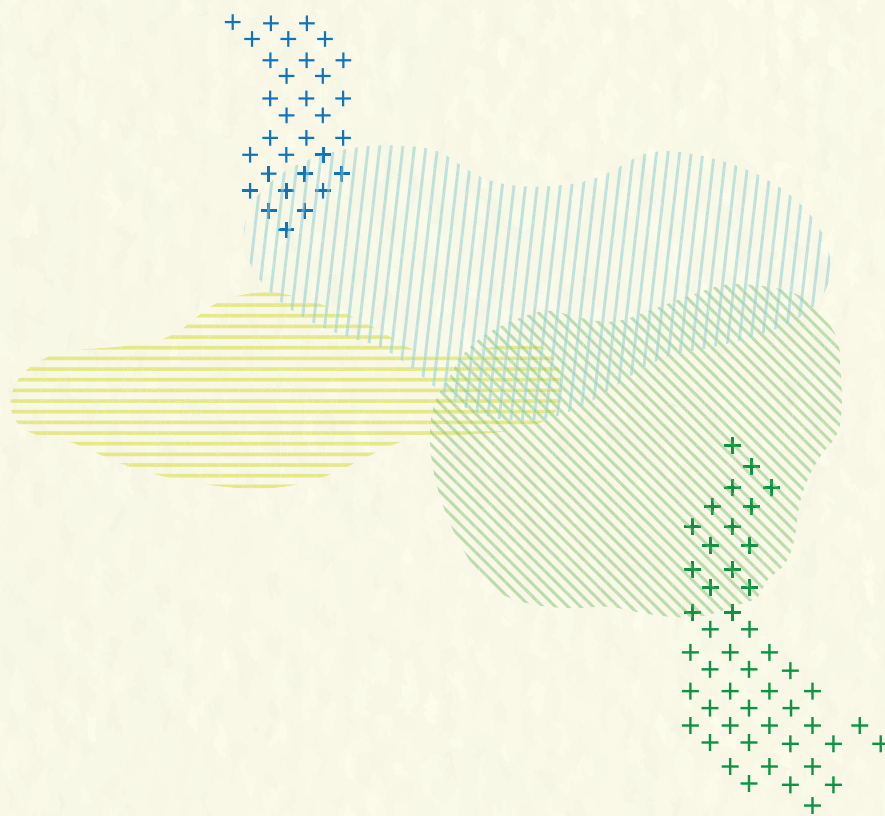
3. raula: FIGAROn ordezkatura dauden azken eskariaren kategoriak

Kodea	Izena	Kodea	Izena
P3_S13	Administrazio publikoen azken kontsumoko gastua	P51G	Kapital finkoaren eraketa gordina
P3_S14	Etxeetako azken kontsumoko gastua	P5M	Izakeren eta erosketen aldakuntza ken objektu baliotsuen lagapena
P3_S15	Irabazi-asmorik gabeko erakunde pribatuen azken kontsumoko gastua		

2. eranskina: Emaitzak, herrialdeen arabera

4.: taula: Aztarna, herrialdeen arabera (t CO₂baliok. biztanleko), 2019an

Kodea	Guztira	Etxeak	Kodea	Guztira	Etxeak	Kodea	Guztira	Etxeak
EUS	10,36	7,81	FI	13,39	8,43	MT	8,62	5,31
RES	9,48	6,97	FIGW1	3,19	2,25	MX	6,88	5,32
AR	7,46	5,61	FR	10,47	7,44	NL	12,34	7,88
AT	12,47	7,97	GB	12,34	9,59	NO	9,48	10,08
AU	23,31	14,13	GR	9,90	8,26	PL	10,25	7,70
BE	13,20	8,71	HR	7,92	5,21	PT	7,86	5,72
BG	6,79	4,68	HU	8,01	5,18	RO	7,25	4,99
BR	5,52	4,60	ID	4,24	2,75	RU	12,90	9,02
CA	20,72	14,61	IE	27,64	11,78	SA	19,49	11,12
CH	18,57	11,38	IN	2,86	1,84	SE	9,00	5,29
CN	9,62	1,85	IT	10,11	7,68	SI	11,13	7,34
CY	11,87	8,74	JP	14,66	8,66	SK	8,89	5,95
CZ	11,14	7,69	KR	18,63	10,98	TR	6,87	4,77
DE	13,50	9,43	LT	9,47	7,53	US	22,09	16,48
DK	11,80	7,71	LU	15,06	9,31	ZA	8,44	6,26
EE	12,69	8,78	LV	8,81	6,32	UE27	10,90	7,65



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

INDUSTRIA, TRANTSIZIO
ENERGETIKO ETA
JASANGARRITASUN SAILA

DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA,
TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y
SOSTENIBILIDAD