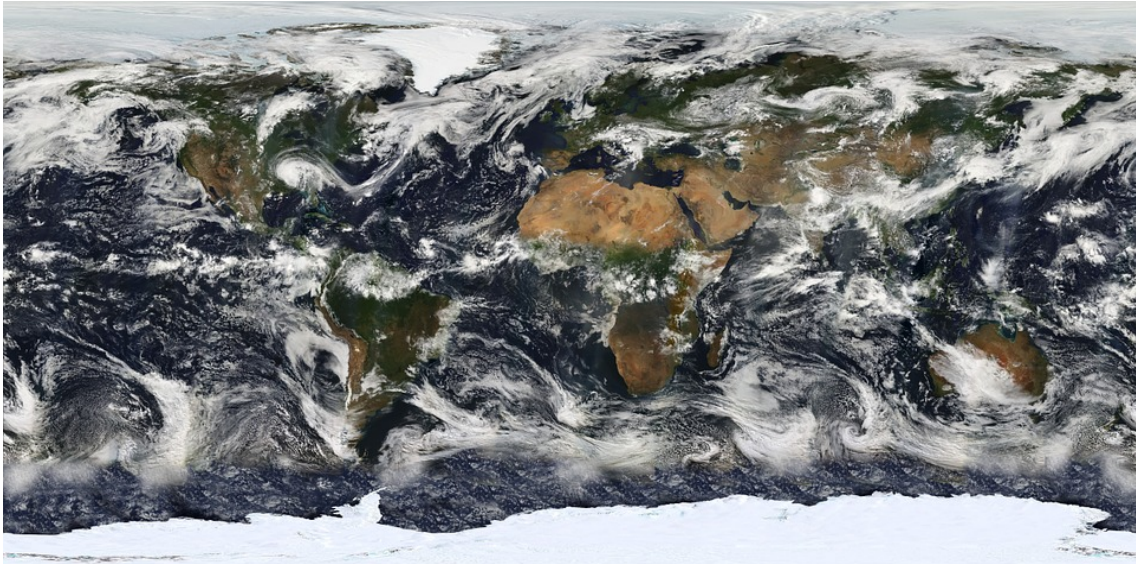


Nafarroaren ekarpena klima-aldaketaren aurkako nazioarteko konpromisoaren alde



Bide Orria
Nafarroako Klima Aldaketa
HCCN 2017-2030-2050
2017ko abendua

ERANSKIN TEKNIKOA AT2. BEG ISURIEN PROIEKZIOA 2030era



Nafarroako Klima Aldaketaren Bide Orria 2017-2030-2050

NKAO

 Klima & Navarra (Komunikazioa)

NKAO-ERANSKIN TEKNIKOA AT2. Agiriaren egilea:

Nafarroako  **Gobierno**
Gobernua **de Navarra**

Nafarroako Gobernua (2017)

Landa Garapeneko, Ingurumeneko eta Toki Administrazioeko Departamentua

González Tablas k., 9 - 31005 Iruña

Elkarlan nagusia

Laguntza Teknikoa eta Eranskin Teknikoen Prestaketa AT2

Factor
CO₂ 

www.wearefactor.com

Eskubide guztiak erreserbatuak. Ez da zilegi agiri honetako ezein zatirik erreproduzitzea, Nafarroako Gobernuko Landa Garapeneko, Ingurumeneko eta Toki Administrazioeko Departamentuak baimenik ematen ez badu.

IRUDIEN ITURRIA: GEUREAK & NASA & PIXABAY

Aurkibidea

ERANSKIN TEKNIKOAREN AURKEZPENA AT2.	1
1. BEG isurien Proiekzio Ereduaren aukeraketa	4
2. BEG isurien Proiekzio Ereduaren proposamena	5
3. Abiaturuko hipotesia	8
3.1. Irizpide orokorrak	8
3.2. Nafarroako bilakaera makroekonomikoa eta demografikoa	10
4. Hipotesi sektorialak	11
4.1. Sektorea: elektrizitate-ekoizpena	11
4.2. Industria	13
4.3. Garraio Sektorea	14
4.4. Etxebizitza eta zerbitzu sektorea	15
4.5. Lehen sektorea	15
4.6. Hondakinen sektorea	16
5. Eraitza nagusiak	19
5.1. BEG isurien bilakaera	19
5.2. Sektoreetako isuriak	22
5.3. Kontsumoa eta energia-iturriak	24
6. BEG isuriak murrizteko helburuak	28
I. gehigarria: Isuri-iturriak, sektorez sektore	32
II. gehigarria. Murrizketa-helburuak lortzeko eraitza-adierazleak	33

Taulen aurkibidea

Taula 1: Sektore isurtzaileen sailkapena.....	9
Taula 2: Nafarroan aurreikusitako bilakaera makroekonomikoa eta demografikoa.	10
Taula 3: Sektore elektrikoaren hipotesia	12
Taula 4: Sektore industrialaren hipotesia	13
Taula 5: Garraio sektorearen hipotesia.....	14
Taula 6: Etxebizitza eta zerbitzu sektorearen hipotesia.....	15
Taula 7: Lehen sektorearen hipotesia	16
Taula 8: Hondakim sektorearen hipotesia	17
Taula 9: BEG isuri guztizkoak eta lausoak Bide Orria jokalekuan (t CO ₂ e).....	19
Taula 10: BEG isuri energetikoak eta ez-energetikoak Bide Orria jokalekuan (t CO ₂ e)..	19
Taula 11: Bide Orria jokalekuko BEG isuri guztikoen bilakaera, sektoreen arabera (1990aren aldean).	20
Taula 12: Bide Orria jokalekuko sektore lausoetako BEG isuriaren bilakaera (2005aren aldean).....	20
Taula 13: Bide Orria jokalekuko BEG isuriak guztira, sektoreen arabera (aldaketa garbiak).....	22
Taula 14: Bide Orria jokalekuko BEG isuriak guztira, sektoreen arabera (aldaketa erlatiboak)	23
Taula 15: Energia berriztagarriaren kuota azken kontsumoan Bide Orrian jokalekuan ...	26
Taula 16: BEG isuriak murrizteko hipotesi teknikoak	33

Irudien aurkibidea

Irudia 2: BEG isuriaren BIOS proiektzio-ereduaren eskema.	6
Irudia 3: Guztizko BEG isuriaren bilakaera Bide Orria jokalekuan (murrizketa balioak 2005aren aldean).....	21
Irudia 4: BEG isuri energetikoen eta ez-energetikoen bilakaera Bide Orria jokalekuan	21
Irudia 5: Bide Orria jokalekuko BEG isuriak guztien bilakaera, sektoreen arabera.....	23
Irudia 6: Bide Orria jokalekuko lehen energiaren kontsumoa.	24
Irudia 7: Bide Orria jokalekuko energia primarioaren kontsumoa (energia-iturrien	24
Irudia 8: Bide Orria jokalekuko azken energiaren kontsumoa. Iturria: Geuk egina.....	25
Irudia 9: Bide Orria jokalekuko mix elektrikoaren kontsumoa. Iturria: Geuk egina	25
Irudia 10: BEG isuriaren Europako jokalekua 2050era begira	28
Irudia 11: Nafarroako guztizko BEG isuriak, Europako Bide Orria 2051 jarraituta.	30

ERANSKIN TEKNIKOAREN AURKEZPENA AT2.

BEG ISURIEN PROIEKZIOA 2030era

Berotegi-efektuko gasak (BEG) atmosferan metatzeak eragin du klima-aldaketa. Beste helburu batzuen artean, Nafarroako Foru Komunitateak klima-aldaketan duen eragina murrizteko asmoz, Nafarroako Gobernuak Nafarroako 2030erako Energia Plana egin du (PEN2030).

Bestalde, Parisen 2015ean eta Marrakexen 2016an egindako klimari buruzko mundu-biltzarren emaitzen ondotik, eta kontuan harturik Europa liderra dela klima-aldaketaren arloan, Nafarroako Gobernuak halaber Nafarroako Klima Aldaketaren Bide Orri (NKAO) berria ari da lantzen, PEN 2030arekin bat eginen dena, bai eta arlo honi buruz nazioartean eta Europan darabilten politika berriarekin ere.

Testuinguru honetan, plangintzak bai energian bai klima-aldaketaren arloan eginen badira, epe luzearako BEG isuriak arintzeko potentzialaren analisi dinamikoa egin behar da, proposatzen diren neurriek aurreikusi beharrekoa.

Nafarroako proiektioari buruzko azterlan bat azalduko dugu, BEG isuriak Foru Komunitatean 2030era arte zein izan litezkeen ikustarazteko (urte hori PEN 2030 Planaren eta Klima Aldaketaren Bide Orri berriaren azken horizontea baita).

BEG isurien proiektio-azterlanak ereduak bidez egiten dira. Ariketa honetan datza: matematikoki adieraziko da, ahalik eta modurik osoenean, zer-nolako elkarrekintzak dauden sektore isurtzaileen artean, betiere Nafarroako sistema ekonomikoaren baitan. Hortik aitzina, eta onargarritzat jotzen diren hainbat hipotesi sarturik, hainbat ikuspegi lortzen dira isurien etorkizunaz. Era askotako ereduak daude eskura, ariketaren helburuak zein diren, eskura dagoen informazioaren arabera, edota hartu beharreko erreferentzia-aldia zein den, besteak beste.

Eredua zein den alde batera utzita -etorkizuna adierazteko berez dagoen zailtasuna kontuan harturik-, ausartegia litzateke bilakaera-jokaleku bakarra aurreikustea. Zalantza murriztuko dugu, hainbat jokalekuren gainean lan eginez, etorkizunerako hipotesiak gauza berdin baten inguruan bilduta.

Garrantzitsua da esatea proiektioak ez direla, beraz, iragarpenak. Ereduaren irtenbide nagusizat sortzen direnak BEG isuriak dira, estatistikoki garrantzitsuak diren aldagai jakin batzuen gaineko hipotesietan oinarriturik. Ariketaren xedea da lortzeko moduko arintze-helburuak zehaztea, aurrez finkaturiko ahalegin onargarrien bidez.



NKAO. AT2 BEG ISURIEN PROIEKZIOAK 2030era



1. BEG isurien Proiekzio Ereduaren aukeraketa
2. BEG isurien Proiekzio Ereduaren proposamena

1. BEG isurien Proiekzio Ereduaren aukeraketa

Hainbat aukera har daitezke aintzat, Nafarroako errealtatearentzat egokiena den oinarri-eredua aukeratze aldera, Nafarroak etorkizunean izan ditzakeen BEG isuriak simulatzea ahalbidetuko duena: merkatuan dauden softwareetatik *ad hoc* garatu diren erduetaraino.

Eredu nagusiak bi talde nagusitan sailka daitezke:

- **Eredu Dualak:** eredu hauek informazio makroekonomikoarekin edo sektorialarekin hasi, eta BEG isurien proiektio batekin bukatzen dira. Adibidez, ENPEP-BALANCE, POLES edo LEAP, besteak beste.
- **Jarduera Datuetako Ereduak:** eredu hauek datu makroekonomikoak eta datu sektorialak erabiltzen dituzte, jarduera-datuetako parametroak aurreikusteko. Adibidez, E4CAST eta IKARUS-MARKAL.

Herralde askok eredu dualak aukeratu dituzte beren BEG isurien proiektioa egiteko. Proiektio-eredu horietarako, BEG isuriak kontuan hartzeaz gain, jarduera-datuen aurreikuspena ere hartzen da kontuan bai maila makroekonomikoan bai maila sektorialean.

Jadanik garatu diren ereduaren abantailarik handiena beren metodologiaren sinpletasunean datza, erabilerari dagokionez. Dena dela, haien tankera murrizkorrek zailtasunak sor ditzake erabiltzen ditugunean; batez ere, erabilerarako behar diren datu guztiak eskura ez daudenean.

Hala ere, eta nahiz eta jadanik garatu diren ereduak bide azkarrago eta esperimintatu bat eskaintzen duten behar dituzten datuak eskuratzen dituztenean, esan behar da ez direla horren malguak; horregatik, herralde eta eskualde askok beren ereduak garatzen dituzte BEG isurien proiektioa egiteko. *Ad-hoc* ereduak erakutsi dute oso erabilgarriak direla aldizkako lan bat garatzeko, sektorekako informaziotik abiatuz, parametro garrantzitsuak egokituz eta BEG isurien emaitzak ere atalez atal emanik; hori bereziki erabilgarria da tokiko edo eskualdeko proiektioetan.

Abiaturuko testuinguru hori kontuan harturik, Nafarroan *ad-hoc* ereduak aplikatzea erabaki da, gardentasun eta malgutasun handiagoa eskainiko duena Nafarroak duen errealtatera egokitze aldera, bai eta proiektio-lanaren garapenerako eskura dauden datuetara ere.

2. BEG isurien Proiekzio Ereduaren proposamena

Nafarroako BEG isurien proiektzioa epe luzera aztertze aldera, BIOS simulazio-eredua erabili da, Factor CO₂-k 2007an garatua eta hainbat herrialde eta eskualdetan aplikatua.

Tankera makroekonomikoa du, eta sektore isurtzaile guztiek elkarrekiko duten loturatik abiatzen da, bai eta sektore isurtzaileek herrialde edo eskualde bateko azken eskariarekin duen loturatik ere bai. Lotura hori jakinik, azken eskariko hainbat jokalekutatik abiatutako ereduaren eragile nagusiak hainbat sektoreren ekoizpena ematen du eta, eredu energetiko baten bidez, sektore bakoitzaren kontsumoak ere, eta azkenik, isuriak ere bai. Hau da, sektore bakoitzak output bat ekoizten du (ekonomikoa eta isuriei dagokienez), inputs jakin batzuetatik abiatuta (ekonomikoak eta energetikoak). Beraz, eredu holistikoa da, ekonomiako sektore guztiek harreman moldearen bidez tratatzen dituen, eta jokaleku ekonomikoetara denboran zehar era dinamikoan erantzuten diena.

Eraginkortasunezko eredu bat erabiltzeari esker, dinamikoak dira denboran premia ekonomikoak ekoizpen-unitate bakoitzeko, sektoreetan ekipoak aldizka berritu ahala edo politika publikoek inpaktu gehigarri bat sortu ahala berrikuntza-ziklo normal horretan.

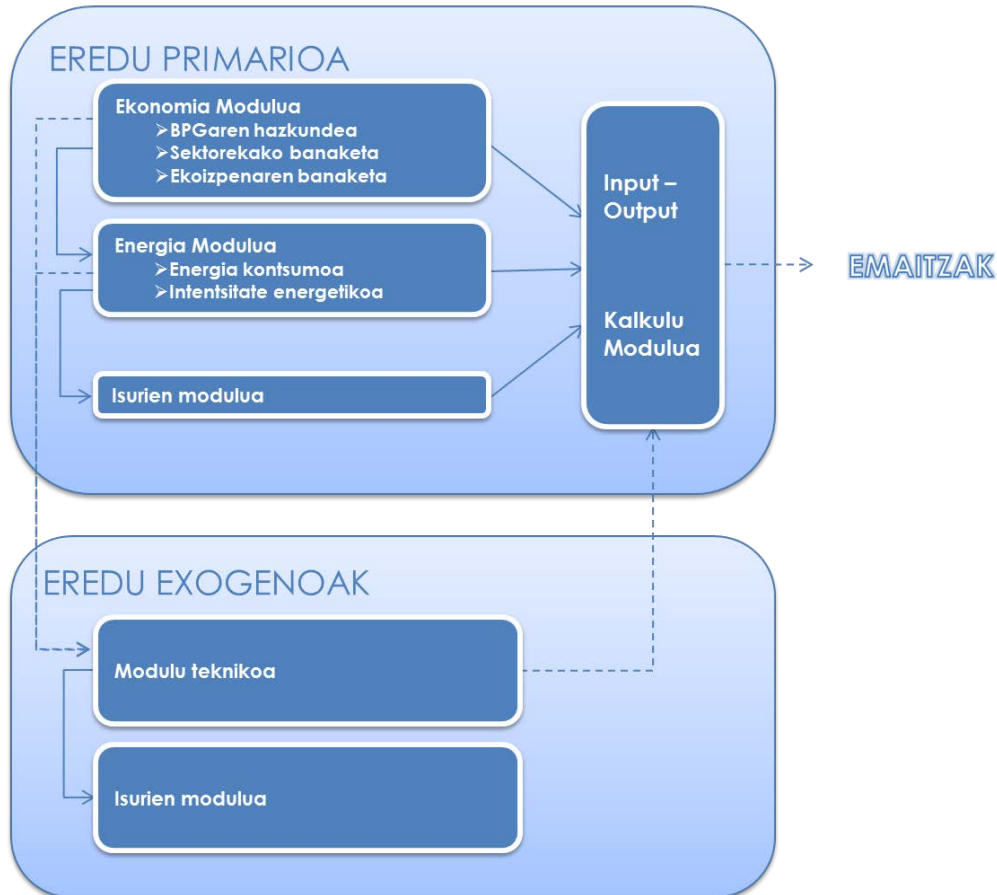
Jakina, harreman orokor hori isuri-iturri jakin batzuen tratamendu exogenoaren bidez osatu behar da; iturri horien portaera ezin da iragarri aurrez hain era zuzenekoan, eskari-hipotesi hutsen bitartez. Hori da, adibidez, sorkuntza elektrikoaren kasua edota etxebizitza arloko mugikortasun edo kontsumo patroien kasua ere bai. Era berean, ereduaren oinarizko osagaien arteko loturaren bidez gertatzen diren hobekuntzak gorabehera, neurri gehigarriak sartuko badira, zenbaitetan *ad-hoc* planteamenduak behar dira.

Hortaz, hona hemen zein diren Nafarroako BEG isurien epe luzerako proiektzio-azterlanean aplikatu diren metodologia-oinarriak:

- Ereduaren muinean sektore ekonomikoaren arteko elkar loturarako eragile bat dago. Koefiziente teknikoaren egokitzapen bat oinarri harturik, sektore guztietako ekoizpen-hipotesiak lor daitezke hainbat jokaleku makroekonomikotarako.
- Isuriak ekoizpen-prozesuaren output baten gisara ikusten dira; aldiz, premia energetikoak input baten gisa txertatzen dira (kontabilitate nazionalako kontuen satelite-eredua erabiliz).
- Era berean, ereduak informazio energetikoa eta teknologikoa behar du, eta horrekin bat, erregai arloko eraginkortasun eta kontsumo portzentualeko faktoreak esleitzen dizkie ekoizpen guztiei.
- Ereduaren osagarri, badira azpiero exogeno batzuk, aldagai makroekonomikoak gutxiago baldintzaturiko isurietarako.

1. Irudian ereduaren eskema ageri da, azaldu ditugun zehaztapenekin bat.

Irudia 1: BEG isurien BIOS proiektzio-ereduaren eskema.
Iturria: Geuk egina



Emaitza ez da iragarpen bat. Ereduak ezin du eta ez dio erantzun nahi etorkizunean zein isuri izanen diren galderari. Baina, adierazten du, ezarritako baldintzekin eta harremanekin bat, eta aurrekusi bezala bilakatzen badira hipotesi nagusiak, emaitzak adierazitako horiek izanen direla. Hau da, honatx planteamendua: "baldin eta..., oorduan"; beraz, ez da iragarpen bat.

Hori egite aldera, oinarrizko hipotesi horiek familiaka biltzen dira, eta horretarako, kontuan hartzen da ingurune ekonomikoko edo bulkada politikoko baldintza batzuei atxikita dauden ala ez. Kideko hipotesi-familia horiei isuri-jokaleku deritze.

Nafarroarako 2030 urtera arte egindakoa ariketak *top-down* ikuspegia inplikatzeko du, hau da, ez da *bottom-up* ikuspegia, azken hori epe laburreko proiektioetarako erabili ohi baita. Makro tankerako hipotesiak Foru Komunitatearen errealitatean oinarriturik zehaztu dira, bai eta Europar Batasuna epe luzerako ematen ari den orientabidetan ere (2030 eta 2050; gero, *downscaling* bat egin da tarteko aldiatarako).



3. Abiaturuko hipotesia

4. Hipotesi sektorialak

3. Abiaturuko hipotesia

Ondoren, ereduari sartu diren hipotesiak zehaztuko ditugu, eta era berean, 2020ra eta 2030era begira lortu diren emaitza nagusiak.

3.1. Irizpide orokorrak

Azterlan honetarako, egoera jakin bat definitu da, zeinak bere baitan txertatu baitu klima-aldaketarako eragina duten hainbat plangintza sektorialek markaturiko helburuen betekizuna: PEN 2030, Landa Garapenerako Programa 2014-2020 (PDR2014-2020) eta Nafarroako Hondakin Plana (2017-2027). Era berean, estatu eta Europa mailako plangintzak hartu dira kontuan, hala nola Lausoan Bide Orria 2020ra, Klima Aldaketaren Espainiako Bulegoak (OECC) garatua eta Europako Bide Orria 2050era. Baldintza horiek definitu dute proiektaturiko jokalekua, eta honela deritza: **“Bide Orri jokalekua”**.

Ezberdintasun handia dago sektore proiektatuen artean; batetik, isuriak elastikoak dira eskarian diren aldatetarako (“sektore *ekonomiko-energetikoak*”), eta bestetik, lotura hori hain zuzeneko ez den sektoreak (sektore *“exogenoak”*), eta beraz, doikuntza gehigarriak behar dituztenak. Hortaz, lehen sektoreen proiektzioan erabili den metodologiak Nafarroako aldagai makroekonomikoen bilakaera posiblea izan du oinarri; *exogenoetan*, berriz, aldagai teknikoak hartu dira nagusiki kontuan haien modeliazioa egiteko.

1. Taulan ageri da nola sailkatu diren sektoreak, *ekonomiko-energetikotzat* edo *exogenotzat* jo diren. Garrantzitsua da azpimarratzea, taulan ageri den bezala, garraio sektorea bi talderen artean azpi banatzen dela, zeren, bere erregai-isuriaren zati bat zuzenean baitago bilakaera ekonomikoaren mendean; beste isuri batzuek, aldiz, ez daude bilakaera horri zuzenean loturik.

Taula 1: Sektore isurtzaileen sailkapena
Iturria: Geuk egina.

Taldea	Sektore isurtzaileak
Sektore ekonomiko-energetikoak	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lehena (errekuntza-isuriak) ✓ Zerbitzuak eta administrazio publikoa (errekuntza-isuriak) ✓ Industria (errekuntza-isuriak) ✓ Merkataritza-garraioa
Sektore exogenoak	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Energia-sektorea ✓ Garraio pribatua ✓ Etxebizitza ✓ Prozesu industrialak (prozesuko isuriak) eta produktuen erabilera ✓ Abeltzaintza, nekazaritza eta lurzorua beste erabilera batzuk (errekuntzatik ez datozen isuriak) ✓ Hondakinak

Energia-sektorea elkar loturik dago egoera ekonomikoarekin. Sektore hori eredian exogenotzat sailkatu da, zeren, bere isuriak kalkulatu dira jokaleku bakoitzean sartzen diren sorkuntza elektrikoko teknologien mixa oinarri harturik. Horrek ez du esan nahi ez dela lotu bilakaera ekonomikoarekin. Izan ere, ereduak zeharka lotzen du, sektore kontsumitzaileen eskari elektrikoaren bidez, sektore horiek modelizatuak baitaude egoera ekonomikoan oinarriturik.

Nafarroako Gobernuak urtero egindako BEG inbentarioak hartu dira BEG isurien proiektio-eredu gutzirako oinarritzat. BEG inbentariok gabeko urte historikoetarako, berriz, berreraiki egin da eskura zeuden jardura-datuaren arabera.

Planteamendu horrekin, honako isuri hauek aztertu dira: **BEG isuri guztiak, hau da, Nafarroako Foru Komunitatearen lurraldean zuzenean sortzen diren isuri guztiak gehi energia elektrikoa kontsumitzearen ondorioz sortutakoak**. Aspektu horretan, balantze elektrikoa hartzen da kontuan.

Horrenbestez, urte defizitarioetan, zuzeneko isuriei inportatutako energia elektrikitik heldu direnak gehitzen zaizkie, estatuko mix elektrikoa aplikatuta (t CO₂e/MWh ekoiztua). Aitzitik, eszedentarioa bada, zuzeneko isuriei soberako energia elektrikoek sortutakoak kentzen zaizkie, Nafarroako mix elektrikoa aplikatuta.

3.2. Nafarroako bilakaera makroekonomikoa eta demografikoa

Sektore ekonomiko-energetikoen isuriak proiektatzeko oinarri gisa, ekonomiak epe luzera izan dezakeen bilakaerari buruzko informazioa eskuratu behar izan dugu. Zehazki, Nafarroako Gobernuak 2017-2020rako egindako aurreikuspen makroekonomikoak erabili dira. 2021-2023 urteetarako, antza izan dute Lankidetzeta eta Garapen Ekonomikorako Erakundeak (LGEE) estu osorako kalkulaturako aldaketekin.

Ereduarentzat, halaber, jakin behar izan da zer biztanleria dagoen aurreikusia Nafarroan 2030era bitarte. Bilakaera demografikoaren balioak kalkulatzeko aldera, azken urteetako joaera 2030era arte luzatu da. Emaizak erkatu dira Nafarroako Estatistika Institutuaren biztanleria proiektzioekin, haien egiantzekotasuna egiaztatzeko.

2. Taulan ageri da nola bilakatu diren bi aldagaiak urtetik urtera proiektutako epealdietan.

Taula 2: Nafarroan aurreikusitako bilakaera makroekonomikoa eta demografikoa.

Iturria: Geuk egina

	2017	2018	2019	2020	2021-2030
BPG	+% 3,1	+% 2,7	+% 2,5	+% 2,4	+% 1,5
	2017-2030				
Biztanleria	+% 0,17				

4. Hipotesi sektorialak

Ondoren zehaztuko dira zer hipotesi hartu dira aintzat jokaleku modelizaturako, sektore isurtzaile bakoitzaren proiektzioak egiterakoan.

Arestian esan den bezala, indarrean dauden plangintzak hartu dira kontuan nagusiki, OECC erakundearen 2020erako Sektore Lausoan Bide Orria. Era berean, 2020 - 2030 urteetarako sartu diren neurria batzuk PEN 2030 planaren zirriborroan daude bildurik; halaber, Europako Bide Orriak 2050era ezarritako ildoak sartu da.

4.1. Sektorea: elektrizitate-ekoizpena

Elektrizitatearen ekoizpen sektorean sorkuntza elektrikoaren industria dago bildurik. Modelizazioaren efektuetarako, sektore honetan sartu dira kogenerazio industrialetako eta ez-industrialetako plantetatik datozen isuriak.

Abiaturuko informazioak sektore honetako kontsumo energetikoak izan ditu oinarri, bai eta ahalmen instalatua eta ekoizpen elektrikoaren ere, betiere Nafarroako balantze energetikoetatik lortutakoak.

Sektorearen egungo hipotesiak teknologien ahalmen instalatuaren aldaketan dautza, eta lehenetsi dira isuririk sortzen ez duten teknologiak isurtzaileen gainera. Sektore kontsumitzaileen eskari elektrikoaren proiektzioaren arabera zehaztu zen ekoizpena. Gainerako sektoreen hipotesiek aurrezpen eta eraginkortasun arloko hobekuntzak bildu badituzte ere, eskari elektriko garbia igo egingen litzateke denboran, petrolioaren eratorrien kontsumo-patroietan elektrizitatera izaniko aldaketen ondorioz.

Sorkuntza potentziaren bilakaerarako, jo da, ezen 2020tik aurrera, sorkuntza berriztagarriko ahalmena zabalduko dela, PEN2030 planak dakartzan planteamenduekin bat. Gainera, baterako sorkuntza ez-berriztagarrietako ekipo zaharrenen ordez erregai berriztagarriak erabiltzen dituzten ekipoak jartzea hartu da aintzat.

3. Taulan ahalmen instalatua ageri da teknologia bakoitzeko, gaur egun (2016. urtea) eta proiektzioan aintzat hartutakoak.

Taula 3: Sektore elektrikoaren hipotesia
Iturria: Geuk egina, energia-plangintzatik abiatuta (PEN2030).

Potentzia instalatua (MW)	2016	2020	2030
BERRIZTAGARRIA			
Hidraulikoa	50,2	50,2	50,2
Minihidraulikoa	117,0	117,0	180,0
Eolikoa	975,6	1.025,6	2.000,0
Eguzki-energia fotovoltaikoa	184,1	184,1	230,0
Biomasa termikoa	30,2	30,2	130,0
Biomasako kogenerazioa	8,3	8,3	20,0
Biogas termikoa	8,0	8,0	15,0
Biogas sorkuntza	0,5	0,5	15,0
BERRIZTAEZINA			
Gas Naturalaren Ziklo Konbinatua	1.200,0	1.200,0	1.200,0
Gas Naturalaren kogenerazioa	175,4	175,4	175,4
C gasolioaren kogenerazioa	4,3	4,3	4,3

Elektrizitatearen kontsumoaren ikuspuntutik *Bide Orria* jokalekuak bere baitan bildu ditu energia elektrikoa gordetzeko eta eskaria kudeatzeko teknologiak, teknologia berriztagarri ez-despatxableek (eolikoa eta eguzki-energia) sortutako elektrizitatea ahalik eta gehien aprobetxatu dadin eta ahalik eta gehien murrizteko teknologia despatxableen sostengua; ez-berriztagarria, bereziki (gas naturaleko ziklo konbinatuak).

Sorkuntza berriztagarriaren ahalmena are gehiago zabaltzen bada, eta energia gordetzeko eta eskaria kudeatzeko teknologiak garatzen badira, sektore kontsumitzaileen elektrifikazio kuota altuagoak ahalbidetu litezke, hala beroa kontsumitzeko nola mugikortasunerako.

Bestalde, *Bide Orria* jokalekuan sorkuntza berriztagarriari dagokionez, 2020 eta 2030erako aintzat hartu den ahalmen instalatuak egungo baldintzei erantzuten die, estatu mailako arlo arautzaileari dagokionez. Baina nabarmendu behar da teknikoki are ahalmen handiagoa zabaldu daitekeela; batez ere, eguzki-energia fotovoltaikoari dagokionez.

Beraz, hori jaso ez bada ere BEG isuriak proiektatzeko azterlanean, energia berriztagarriak gehiago zabaldu daitezkeela espero liteke; eguzki-energia, batez ere. Emaitzak, BEG isuriak Nafarroarako murrizteari dagokionez, garrantzitsuak izanen

lirateke, sektore kontsumitzaileak gehiago elektrifikatzen badira, zeren, adierazitako ahalmenarekin proiektatu den mix elektrikoa % 100 berriztagarritik hurbil bailegoke.

4.2. Industria

Sektore industrialean Nafarroako industrian kontsumitzen den energiatik heldu diren isuriak daude sarturik, betiere kogenerazioko instalazioen kontsumoa alde batera utzita, elektrizitatearen ekoizpena sektoreari egozten baitzaizkio.

Gainera, industrian ere sarturik daude gasta naturalaren isuri iheskorak eta Prozesu Industrialetatik nahiz Produktuen Erabileratik (IPPU, ingelesezko siglak) datozen isuriak, eraikuntza, kimika, altzairugintza eta beste prozesu batzuetako materialak ekoizteko prozesuetan sortuak: adibidez, halokarburoak (HFCak eta PFCak) hozte-sistemetan eta beste ekipo batzuetan erabiltzetik; edo, ekipo elektrikoetan sufre hexafloruroa (SF₆) erabiltzetik, eta disolbatzaileak eta beste produktu batzuk erabiltzetik.

Industriaren sektorerako aintzat hartu da energiaren eraginkortasuna handitu egingen dela; horrela, 2030ean, azken energiaren kontsumoa % 22 apalagoa izanen da inoiz izandako kontsumorik handiena baino (2005ean). Gainera, aintzat hartu da energia berriztagarrien kontsumoa handituko dela erabilera termikoetarako, eta horrekin batera, prozesu industrialek elektrifikatze handiagoa izanen dutela, eta gas naturalak pisu handiagoa, gainerako erregai fosilen aldean, betiere -beren ezaugarriak direla eta- erregai berriztagarriak erabiltzeko joera ez duten edo elektrifikatuak izateko joerak ez duten prozesuetan.

Taula 4: Sektore industrialaren hipotesia
Iturria: Geuk egina

Hipotesia	2016	2020	2030	Iturria
Azken energia kontsumoa	- %15, 2005aren aldean	- %4, 2005aren aldean	- %22, 2005aren aldean	Geuk kalkulatu, Europako 2050erako Bide Orrian oinarriturik.
Energia berriztagarri termikoen kuota azken energiaren kontsumoan.	% 10	% 10	% 30	
Elektrizitate kuota azken energiaren kontsumoan.	% 34	% 34	% 37	
Gas naturalaren kuota erregai fosilen kontsumoan	% 76	% 76	% 80	

Nafarroako Energia Balantzeen arabera, industriaren azken energiaren kontsumoak 2005ean jo zuen goia, 770 ktep-ekin. 2016an, kontsumoa 651 ktep-era jaitsi zen. Ereduak kontsumoa murrizteko bide bat proposatu du, 2030ean % -22koa izan dadin, 2005aren aldean. Beraz, kontsumoa 2030ean 598 ktep izanen litzateke; hau da, 1997ko antzeko mailetan geundeke.

Munta horretako murrizketa lor liteke, kudeaketa energetikoa sustatzearen aldeko legeak onetsiz (56/2016) Errege Dekretua, kasu), ekipoak etengabe eraginkortasunari

begira hobetuz, eta finantzazio-ildoak abian jarritz, bereziki Zerbitzu Energetikoetarako Enpresak eskemarekin bat.

Ez da aintzat hartu arintze-neurririk IPPU sektorerako, eta joerazko isuri-bide bati jarraitu zaio.

4.3. Garraio Sektorea

Garraio sektoreak errepideko garraiotik (pribatutik nahiz merkataritzakotik), aireko garraiotik eta bestelako garraioetatik heldu diren isuriak biltzen ditu. Sektore honetan ez daude sarturik tren-garraiotik heldu diren isuriak, ezta kontsumo elektrikoak beste garraio batzuetan sortutakoak ere, sektore elektrikoan bilduta baitaude. Bestalde, nekazaritza eta oihangintzako ibilgailuetako isuriak lehen sektorean bildurik daude.

Garraiorako hipotesiek diote ibilgailu-flotak berrituko direla, zaharrenen eta isuri gehien sortzen dituztenen ordez isuri apaleko ibilgailuak jarrita; halaber, erregai berriztagarri gehiago kontsumituko direla, bigarren belaunaldiko bioerregaiak sartuz; eta garraio pribatuan erregai gutxiago kontsumituko direla, garraio publikoa eta garraio ez isurtzaileak indartzeari esker.

Taula 5: Garraio sektorearen hipotesia
Iturria: Geuk egina

Hipotesia	Sarrera	Iturria
<i>Ibilgailu-flotaren berrikuntza, isuri apaleko ibilgailuak jarrita.</i>	% 18ko sarrera 2030era, 2021ean hasita.	Geuk kalkulatua, PEN 2030 oinarri harturik.
<i>Bigarren belaunaldiko bioerregaiak garraioan sartzea</i>	Proporzioa nahasketetan handitzea % 12raiarte, bioetanol/gasolina eta biodiesela/gosolio erlazioan 2030ean, 2021ean hasita.	Geuk kalkulatua, Europako 2050erako Bide Orrian oinarriturik.
<i>Garraio publikoa eta isuririk gabeko ibilgailuak sustatzea</i>	% 0,75eko sarrera urteko, 2021etik 2030era. Kontsumoa % 50 aurrezte	PEN 2030 eta Sektore Lausoen Bide Orria 2020.

4.4. Etxebizitza eta zerbitzu sektorea

Etxebizitza eta zerbitzu sektorean sarturik daude etxeetako eta merkataritza- nahiz zerbitzu-eraikinetako energia kontsumotik datozen isuriak, eta era berean, administrazio publikoaren eraikinetako eta zerbitzu publikoetarako instalazioetako kontsumoetatik datozenak. Kanpo daude kogenerazioko instalazioetako isuriak eta elektrizitatea kontsumitzetik datozenak, elektrizitatearen ekoizpena sektorean bilduta baitaude.

Isuriak sektore honetan murrizteko neurrien artean, eraginkortasun energetikoaren hobekuntza dago, hala eraikin berrietan nola lehendik daudenetan, azken horiek pixkanaka berrituz; eta ere berean, erregai fosilak erabiltzen dituzten galdarak eta ur bero sanitarioko sistemen (ACS) ordez, pixkanaka, sistema berriztagarriak jarri (biomasa, eguzki-energia termikoa eta geotermia), bai eta elektrikoak ere.

Taula 6: Etxebizitza eta zerbitzu sektorearen hipotesia
Iturria: Geuk egina

Hipotesia	Sarrera	Iturria
Eraginkortasun energetikoa eraikinetan hobetzea (energia aurrezteko araudia eraikin berrietan betetzea eta lehendik diren eraikinak zaharberritzea)	% 0,35eko sarrera urteko etxebizitzan 2020ra arte. % 5eko sarrera urteko etxebizitzan, merkataritzan eta administrazioan, 2021etik 2030era. Kontsumoa % 60 aurrezteko (etxebizitza eta merkataritza) eta % 35 (administrazioa eta zerbitzu publikoak), eraikinek egun kontsumitzen dutenaren aldean.	Geuk kalkulatu, Sektore Lausoen 2020rako Bide Orrian oinarriturik.
ACS galdara eta sistema fosilen ordez sistema berriztagarriak eta elektrikoak paratzea.	% 0,35eko sarrera urteko etxebizitzan 2020ra arte. % 4,5eko sarrera urteko etxebizitzan, merkataritzan eta administrazioan, 2021etik 2030era.	

4.5. Lehen sektorea

Bi isuri kategoria barnebiltzen ditu:

- Nekazaritza, abeltzaintza eta oihangintza lanetan izaten den energia kontsumotik datozen isuriak, betiere kanpo utzita elektrizitatea kontsumitzearen ondorioz sortzen direnak, azken horiek elektrizitatea ekoizteko sektorean sarturik baitaude.
- Nekazaritza eta Abeltzaintza lanen ondoriozko BEG isuriak, hala nola lur kudeatuek, laborantzek, ongarrizuek, aziendak, simaurren kudeaketak, etab. sortutakoak.

Lehen sektorean energia kontsumitzetik datozen BEG isuriak arintzeko aintzat hartu diren neurri nagusiak dira eraginkortasun energetikoa sustatzea eta energia berriztagarriak kontsumitzea, erregai fosilen kaltetan. Isuri ez-energetikoak murrizteko neurrien xedea da ekoizpen ekologikoa eta integratua sustatzea, eta abeltzaintza-hondakinen kudeaketa hobetzea.

Taula 7: Lehen sektorearen hipotesia
Iturria: Geuk egina

Hipotesia	2020	2030	Iturria
<i>Energia berriztagarri termikoen kuota azken energiaren kontsumoan.</i>	% 1	% 20	
<i>Nekazaritza ustiategietan aurrezpen eta eraginkortasun energetikoa sustatzea.</i>	-% 8 azken energiaren kontsumoan, 2016rekin alderatuta	-% 10 azken energiaren kontsumoan, 2016rekin alderatuta	Geuk kalkulatua, Europako 2050erako Bide Orrian oinarriturik.
<i>Higadura ahalik eta gehien gutxitu eta lurzoruko gai organikoa babesten duten nekazaritza-lan jasangarriak sustatzea.</i>	Lan jasangarriak lurzoruko 1.500 ha-tan aplikatzea.	Lan jasangarriak lurzoruko 2.000 ha-tan aplikatzea.	Geuk kalkulatua, Landa Garapenerako 2014-2020 Programan oinarriturik
<i>Ekoizpen integratu eta ekologikoa sustatzea.</i>	Ekoizpen ekologikoa 8.500 ha gehiagotan.	Ekoizpen ekologikoa 10.000 ha gehiagotan.	
<i>Abeltzaintza-hondakinen tratamendua hobetzea, azienta deiekzioen digestio anaerobikoa sustatuz.</i>	Behi- eta txerri-aziendako buruen % 20 tratamendupean	Behi- eta txerri-aziendako buruen % 30 tratamendupean	Geuk kalkulatua, Sektore Lausoen 2020rako Bide Orrian oinarriturik.

4.6. Hondakinen sektorea

Sarturik daude hiri hondakin solidoak (HHS) zabortegetan kudeatzetik datozen BEG isuriak, eta era berean, hondakin-urak tratatzetik heldu direnak, hala etxeko urak nola industrialak.

Aurreikusi diren arintze-neurri nagusiak hiri hondakin solidoen kudeaketa hobetzeko dira: hondakin gutxiago sortzea, gaikako bilketa, hondakin gehiago tratatu eta balorizatzea, etab.

Taula 8: Hondakim sektorearen hipotesia
Iturria: Geuk egina

Hipotesia	2020	2027	Iturria
<i>Biohondakinen gaikako bilketaren unibertsalizazioa.</i>	Gai organikoaren % 50 hartzea/ezegokien edukiak ez du % 25 gaindituko	Gai organikoaren % 70 hartzea/ezegokien edukiak ez du % 20 gaindituko	
<i>Tratamendu ahalmena egokitzea gai organikoetan bildu beharreko kantitateetara.</i>	Hartutakoaren % 100 tratatzea (FORS)	-	
<i>Ontziak aukeratu eta sailkatzeko planten eraginkortasuna hobetzea.</i>	Hartutakoaren % 80 balorizatzea.	Hartutakoaren % 85 balorizatzea.	Nafarroako Hondakin Plana 2017-2027
<i>Ettxeko hondakinen birziklapenean aurrera jotzea.</i>	Hartutakoaren % 50 balorizatzea.	Hartutakoaren % 75 balorizatzea.	
<i>Hondakin gutxiago sortzea.</i>	- % 10 HHS sortzea, 2010. urtearen aldean	- % 12 HHS sortzea, 2010. urtearen aldean	



5. Eraitza nagusiak

5. Emaidza nagusiak

5.1. BEG isurien bilakaera

9. taulan *Bide Orria* jokalekurako lortu diren emaitzak ageri dira. Hipotesi horien arabera, isuriek balioa 5.55 Mt CO₂e izanen da 2020an, eta 3.87 Mt CO₂e, 2030ean. Sektore difusoen isuriei dagokienez¹, 3.55 Mt CO₂e izanen dira, 2020an, eta 2.83 Mt CO₂e, 2030ean.

Taula 9: BEG isuri guztizkoak eta lausoak Bide Orria jokalekuan (t CO₂e).
Iturria: Geuk egina

	1990	2005	2016	2020	2030
Isuriak, guztira	4.976.521	6.650.328	5.369.610	5.550.896	3.873.965
Sektore lausoen isuriak	-	4.119.829	3.531.560	3.546.323	2.827.988

BEG isuri energetikoak (erregaiak erretzeak sortutakoak) eta ez-energetikoak (errekuntzaz bestelako prozesu fisiko-kimikoetan sortutakoak aprobetxamendu energetikorako), lehenek 3,72 Mt CO₂e-ko balioak hartuko lituzkete, 2020an, eta 2,07 Mt CO₂e-koak, 2030ean; ez-energetikoak, berriz, 1,83 Mt CO₂e izanen lirarteke 2020an, eta 1,80 Mt CO₂e, 2030ean. 10. Taulan hainbat urtetarako ageri dira isuri energetikoak eta ez-energetikoak.

Taula 10: BEG isuri energetikoak eta ez-energetikoak Bide Orria jokalekuan (t CO₂e).
Iturria: Geuk egina

	1990	2005	2016	2020	2030
Isuri energetikoak	3.183.500	4.484.608	3.468.333	3.716.266	2.073.142
Isuri ez-energetikoak	1.793.021	2.165.720	1.901.277	1.834.630	1.800.823

11. taulak erakusten duen bezalaxe, emaitza horiek aldaketa eraginaren lukete BEK isurietan guztira: T+%12, 2020an, eta -%22, 2030ean, 1990eko isuriaren aldean.

¹ Isuri Eskubideen Europako Salerosketa Araubideak (EU ETS) estalita ez dauden sektore isurtzaileak.

Taula 11: Bide Orria jokalekuko BEG isuri guztikoen bilakaera, sektoreen arabera (1990aren aldean).
Iturria: Geuk egina

Urtea	Europar Batasuneko guztizko isuriak murrizteko helburua (1990. urtearen aldean)	Bide Orria jokalekuaren emaitzak
2020	-% 20	+% 12
2030	-% 40	-% 22

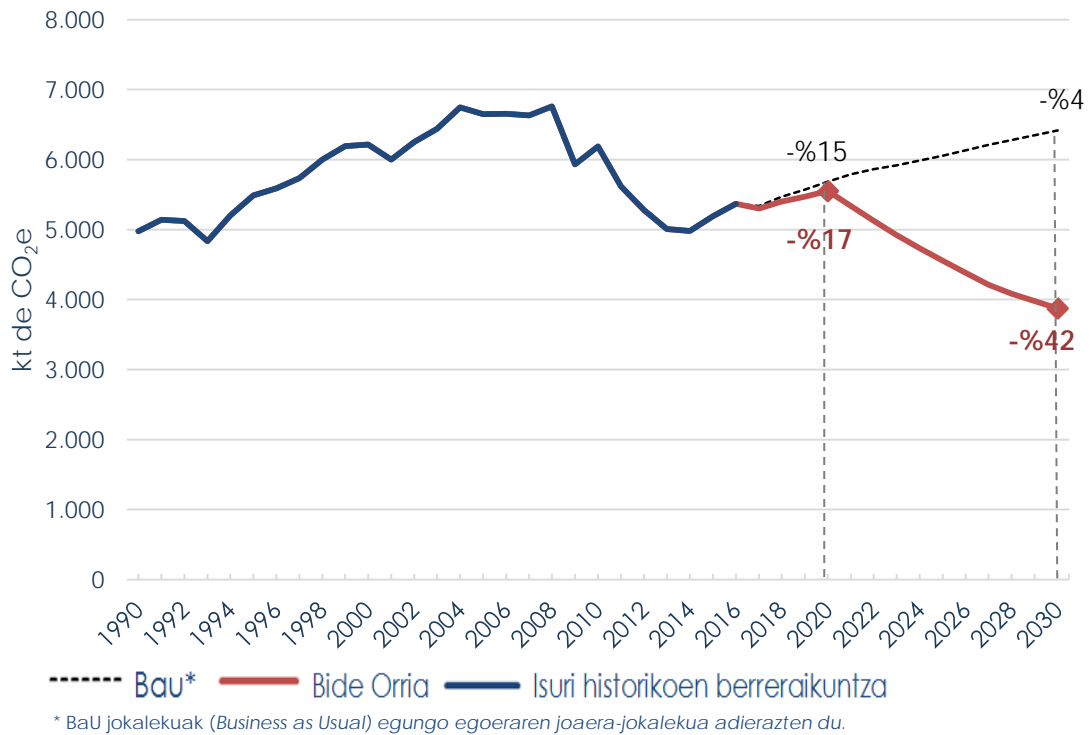
Sektore lausoen iduriei erreparatuta, 5 14ko murrizketak lortuko lirateke 2020an, eta % 31koak, 2030ean, 2005eko isurien aldean, urte hori hartu baita oinarri sektore horietako isurietarako. 12. Taulak konparazioan jarri ditu isuri lausoak eta Europan nahiz Estatuan siuri horietarako ezarri diren helburuak.

Taula 12: Bide Orria jokalekuko sektore lausoetako BEG isurien bilakaera (2005aren aldean).
Iturria: Geuk egina

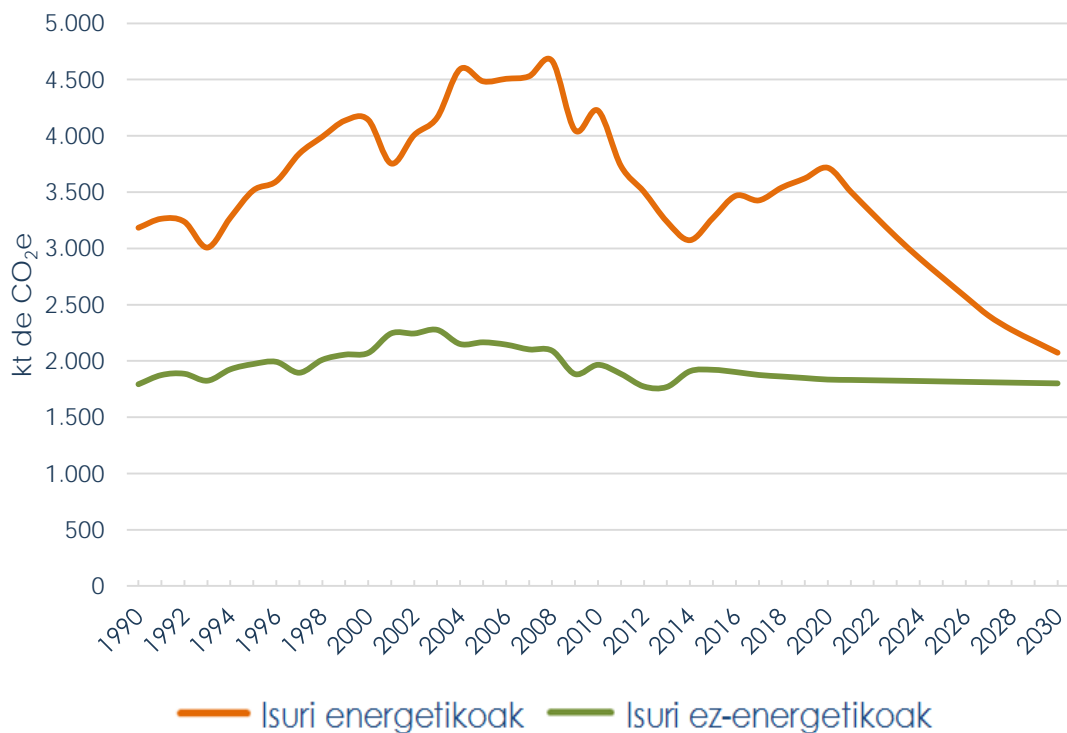
Urtea	Sektore lausoetako isuriak murrizteko helburuak (2005. urtearen aldean)			Bide Orria jokalekuaren emaitzak
	Europar Batasuna	Espania	PEN 2030 ²	
2020	-% 10	-% 10	-% 10	-% 14
2030	-% 30	-% 26	-% 30	-% 31

² Isuri energetikoei soilik dagokienez.

Irudia 2: Guztizko BEG isurien bilakaera Bide Orria jokalekuan (murrizketa balioak 2005aren aldean).
Iturria: Geuk egina



Irudia 3: BEG isuri energetikoen eta ez-energetikoen bilakaera Bide Orria jokalekuan
Iturria: Geuk egina



Lorturiko emaitzen arabera, ikus daiteke, ezen aurreko atalean Bide Orria jokalekurako adierazitako hipotesi sektorialak aplikatuz, isuriak eta jarduera banantzea lortuko litzateke; 2030ean, murrizketa 2.776 kt CO₂e izanen litzateke, 2005eko BEG isuri mailekin alderatuta.

Hona hemen arrazoi nagusiak: sektore isurtzaileek energia gutxiago kontsumitzea eta, pixkanaka, erregai fosilen ordeztu energia berriztagarriak erabiltzea.

5.2. Sektoreetako isuriak

Isuriak sektorez sektore bereizita, murrizketa handienak elektrizitatearen Ekoizpenean izanen lirateke, 1900. eta 2005. urteekin alderatuta; izan ere, 932 kt CO₂e eta 1.165 1 kt CO₂e gutxiago isuriko lirateke ,hurrenez hurren, 2030ean.

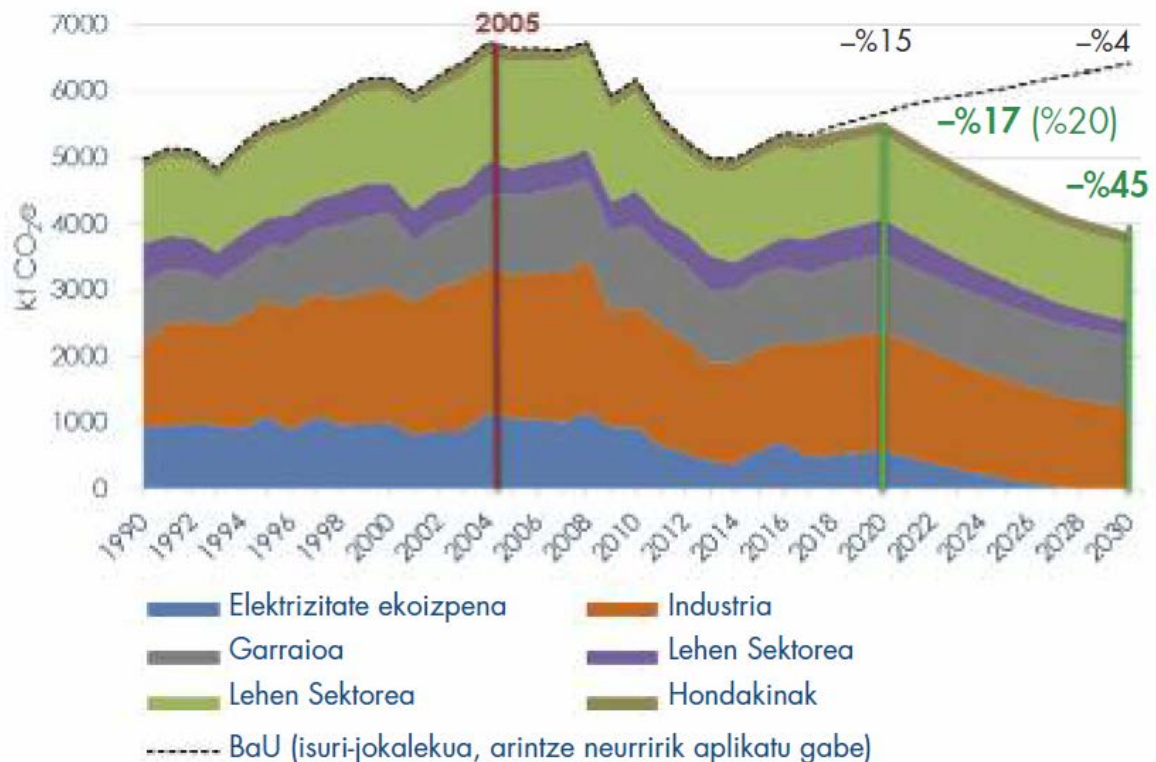
Taula 13: Bide Orria jokalekuko BEG isuriak guztira, sektoreen arabera (aldaketa garbiak)
Iturria: Geuk egina

Sektorea	kt CO ₂ e		Aldaketa 1990ekiko		Aldaketa 2005ekiko		Aldaketa 2016rekiko	
	2020	2030	2020	2030	2020	2030	2020	2030
<i>Elektrizitate ekoizpena</i>	584,8	9,6	-357,1	-932,3	-589,4	-1.164,5	-214,3	-789,4
<i>Industria</i>	1.801,1	1.237,3	202,0	-361,8	-297,3	-861,2	301,7	-262,1
<i>Garraioa</i>	1.167,8	1.065,0	288,9	186,1	-68,1	-170,9	27,7	-75,1
<i>Etxebizitza eta zerbitzuak</i>	524,3	223,9	127,5	-172,8	-290,4	-590,7	-159,0	-459,4
<i>Lehen sektorea</i>	1.283,0	1.166,9	266,6	150,5	159,6	43,5	226,2	110,1
<i>Hondakinak</i>	189,9	171,2	46,5	27,8	-13,9	-32,6	-0,9	-19,7
Guztira	5.550,9	3.874,0	574,4	-1.102,6	-1.099,4	-2.776,4	181,3	-1.495,6

Taula 14: Bide Orria jokalekuko BEG isuriak guztira, sektoreen arabera (aldaketa erlatiboak)
Iturria: Geuk egina

Sektorea	kt CO ₂ e		Aldaketa 1990ekiko		Aldaketa 2005ekiko		Aldaketa 2016rekiko	
	2020	2030	2020	2030	2020	2030	2020	2030
Elektrizitate ekoizpena	584,8	9,6	-%38	-%99	-%50	-%99	-%27	-%99
Industria	1.801,1	1.237,3	% 13	-% 23	-% 14	-% 41	% 20	-%17
Garraioa	1.167,8	1.065,0	% 33	% 21	-% 6	-% 14	% 2	-%7
Etxebizitza eta zerbitzuak	524,3	223,9	% 32	-%44	-%36	-%73	-% 23	-%67
Lehen sektorea	1.283,0	1.166,9	%26	%15	% 14	%4	%21	% 10
Hondakinak	189,9	171,2	%32	%19	-%7	-%16	%0	-% 10
Guztira	5.550,9	3.874,0	% 12	-% 22	-%17	-%42	%3	-%28

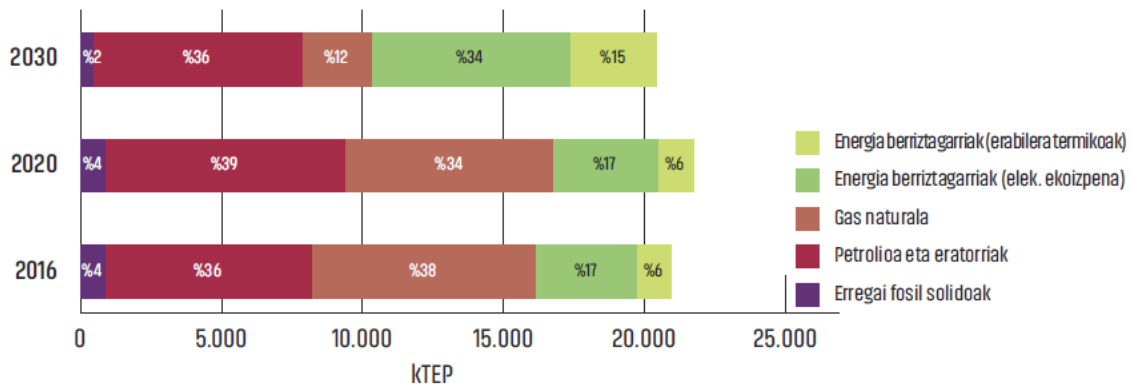
Irudia 4: Bide Orria jokalekuko BEG isuriak guztien bilakaera, sektoreen arabera
Iturria: Geuk egina



5.3. Kontsumoa eta energia-iturriak

Bide Orria jokalekuko isuriak heien handian murriztuko lirateke, eraginkortasuna sektore guztietan hobetzeari esker, horrek energia gutxiago kontsumitzea ekarriko bailuke; baina, batez ere, energia berriztagarriak gehiago kontsumitzeari esker, iturri fosilen aurrean, 5. irudian ageri den bezalaxe.

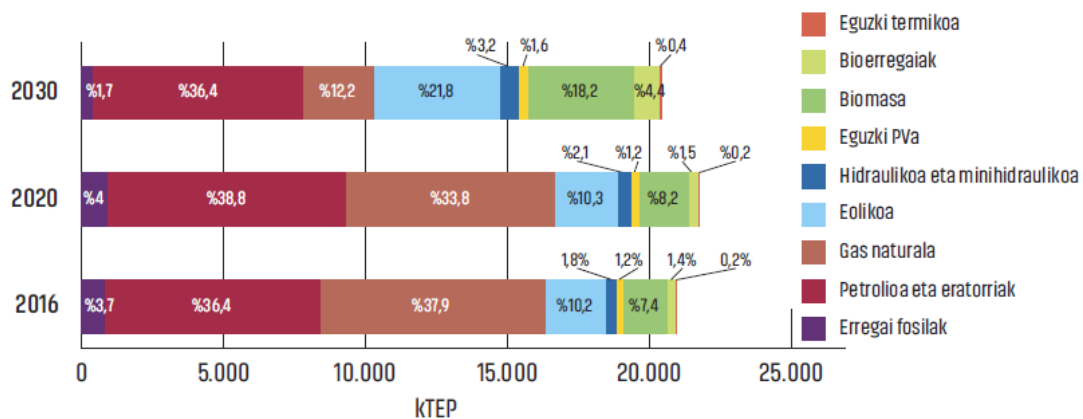
Irudia 5: Bide Orria jokalekuko lehen energiaren kontsumoa.
Iturria: Geuk egina



Iturria: Geuk egina- CO2 faktorea

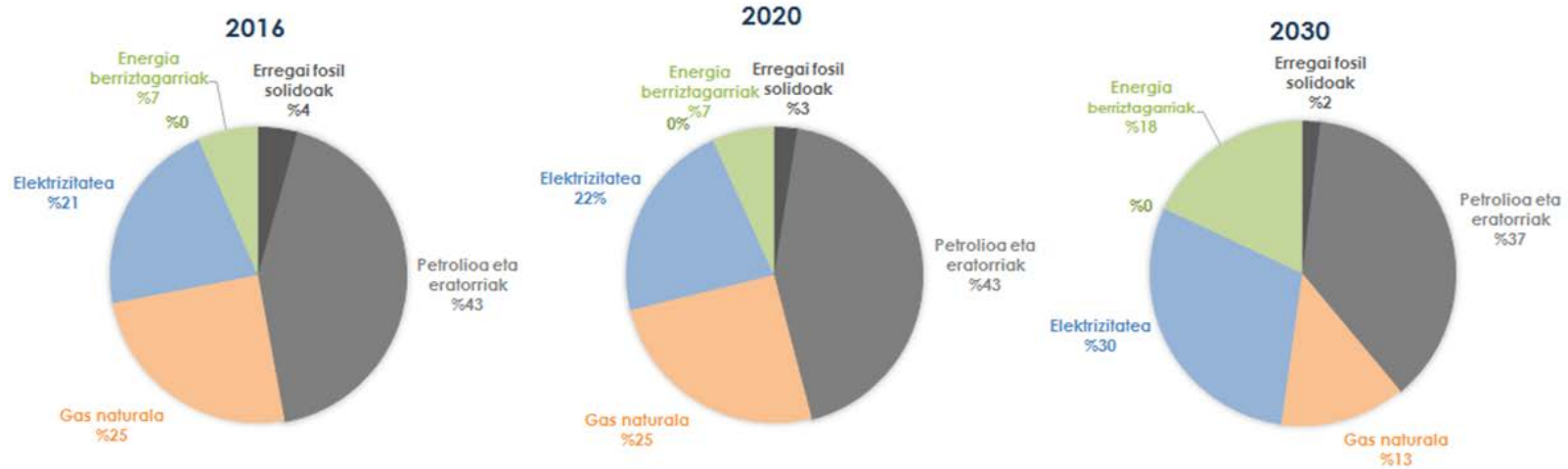
Bide Orri jokalekuak % 6,0ko murrizketa eraginen luke energia primarioaren kontsumoa 2030ean, 2016ko kontsumoaren aldea. 6. Irudian energia primarioaren kontsumoa ageri da iturriaren arabera. Ikusten da zer-nolako pisu garrantzitsua joanen liratekeen hartzen berriztagarriak; energia eolikoa, bereziki.

Irudia 6: Bide Orria jokalekuko energia primarioaren kontsumoa (energia-iturrien).
Iturria: Geuk egina

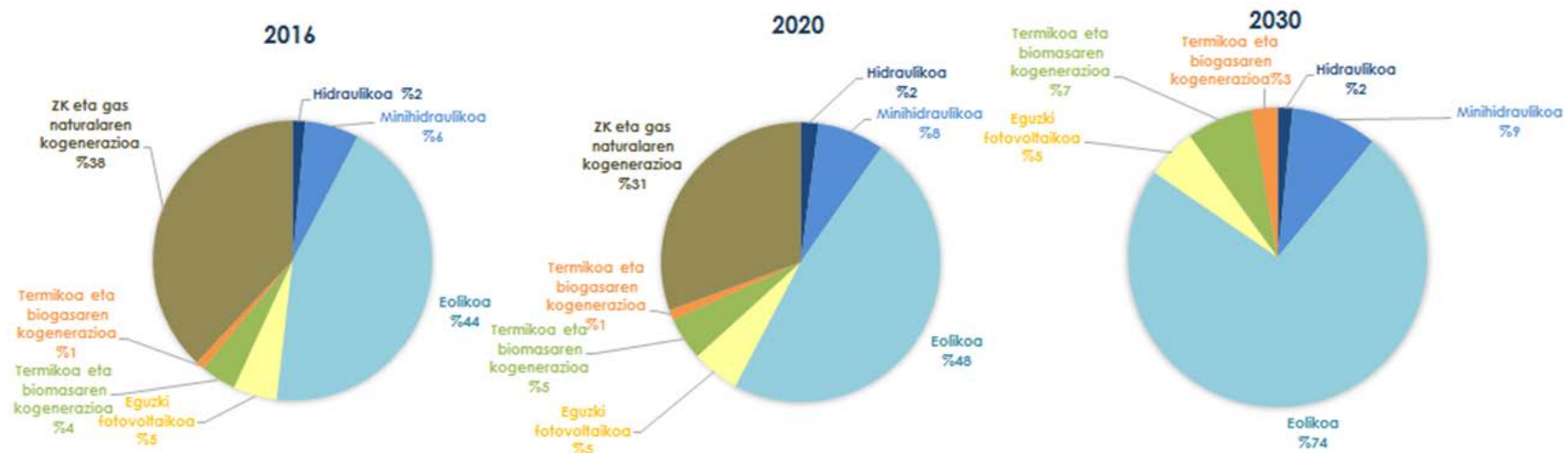


Iturria: Geuk egina- CO2 faktorea

Irudia 7: Bide Orria jokalekuko azken energiaren kontsumoa. Iturria: Geuk egina



Irudia 8: Bide Orria jokalekuko mix elektrikoa. Iturria: Geuk egina



7. Irudiak erakusten du zer energia mota erabiliko liratekeen sektoreen azken kontsumoan. Ikus daiteke energia berriztagarriak eta elektrizitateak pisu handiagoa izanen luketela denboran zehar erregai fosilen aurka.

Gainera, 8. Irudian ageri da nola berriztagarriak handitzen joanen liratekeen mix elektrikoan (t CO₂e/kWh ekoiztua), harik eta % 100 berriztagarrira iritsi arte 2030ean, energia eolikoak garratzi handia izanen lukeela.

Berriztagarrietarako aintzat hartu den garapenari esker, Nafarroako mix elektrikoa 106,4 gr CO₂e/kWh-koa litzateke 2020an, eta 1,4 gr CO₂e/kWh-koa, 2030ean. Espainiako mixa, aldiz, 251 gr CO₂e/kWh-koa eta 161 gr CO₂e/kWh-koa, hurrenez hurren, 2020 eta 2030erako, aurreikusitako plangintzen arabera.

16. Taulak energia berriztagarriaren kuota Bide Orria jokalekuan, eskala ezberdinean planteaturiko helburuekin alderatuta. Proiekzio-jokalekua oso hurbil gelditzen da PEN 2030eko 2030erako % 50aren helburutik, eta Europar Batasuneko nahiz Espainiako helburuak gainditzen ditu (2030erako helburua zehazteko baitago).

Beraz, PEN 2030 planak 2030erako ezarri duen energia berriztagarriko helburua betetzen bada, isuriak are gehiago murriztu litezke Bide Orria jokalekuaren arabera gertatuko liratekeena baino, baldin eta eraginkortasun energetikoan antzeko balioak lortuko balira.

Taula 15: Energia berriztagarriaren kuota azken kontsumoan Bide Orrian jokalekuan
Iturria: Geuk egina

Urtea	Energia berriztagarriko kuota helburuak energiaren azken kontsumoan.			Bide Orria jokalekuaren emaitzak
	Europar Batasuna	Espainia	PEN 2030	
2020	% 20	% 20	% 28	% 21
2030	% 30	Zehazteko	% 50	% 47



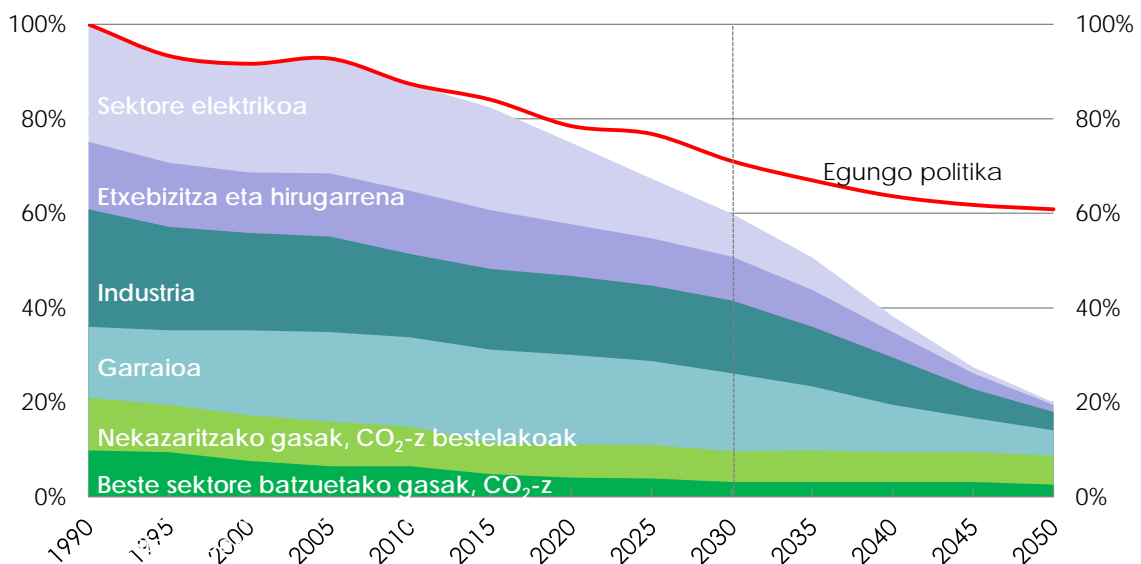
6 BEG isuriak murrizteko helburuak

6. BEG isuriak murrizteko helburuak

Nazioartean, EBk segitzen du klima-aldaketa arintzearen aldeko apustua gidatzen, helburu hauekin:

- BEG isuriak % 20 murriztea 2020an, 1990ekoan aldean (2020 climate % energy package).
- BEG isuriak % 40 murriztea 2030ean, 1990ekoan aldean (2030 climate % energy package).
- BEG isuriak 2050ean % 80 murrizteko helburua finkatzeko iradokizuna, 1990koan aldean (Bide Orria 2050).

Irudia 9: BEG isurien Europako jokalekua 2050era begira
Iturria: COM (2011) 112 bukaera.



Modu berean, 2020rako % 20ko helburua estatu kideen artean banatu zuen EBk. Espainiari -% 10 egokitu zitzaion 2020an, eta -% 26, 2030ean, 2005eko isuriaren aldean, sektore lausoetarako baizik ez.

Estatu-plangintzari dagokionez, orain arteko agirik garrantzitsuena Sektore Lausoan 2020rako Bide Orria da. Arintze-neurriak proposatu ditu sektore lausoetarako, EBk Espainiarako markatu duen helburua betetzea ahalbidetze aldera.

Nafarroako Gobernuak arintze-helburu hauek ezarri ditu PEN 2030 planean: - % 20, 2020an, eta - % 40, BEG isuri guztietarako, 1990ekoan aldean, EBko helburu globalen ildo berarekin bat.

Sektore lausoei dagokienez, PEN 2030 planak -% 10eko helburuak ezarri ditu 2020rako, eta -% 30, 2030erako, 2005. urtearen aldean, sektore lausoetako isuri energetikoetarako;

hau da, Estatu osorako lausoen 2030erako helburuaz haratago doa, baina hori isuri energetiko eta ez-energetikoetarako da.

Isuriak proiektatzeko azterlanaren emaitzak ikusirik, Espainiakoen antzeko helburuak proposa litezke, isuri lausoetan, eta helburu horiek gainditu ere 2030erako.

- **Isuri lausoak gutxienez % 10 murriztea 2020rako, 2005aren aldean.**
- **Isuri lausoak gutxienez % 30 murriztea 2030erako, 2005aren aldean.**

Gutzizko isurietan murrizketa-helbururik asumitu nahi bada, 2005. urtea erreferentziaz hartzea gomendatuko litzateke; ez, 1990. Urte hori hurbilago dagoelako egun Nafarroak duen egoerarekin, eta klima-aldaketaren aurka ekiteko politikek, hain zuzen, une horretatik aurrera hartu zutelako garrantzia (EU ETS, adibidez). Europar Batasunak, gainera, urte horixe bera hartu du oinarri isuriak murrizteko helburuak bultzatzeko (barne banaketa, oinarri-urte hori gomendatu da udalerrietarako Alkateen Europako Ituna ekimenean.

2005 oinarri harturik, isuriak proiektatzeko azterlanak agertu du (hipotesiak barne)gutzizko isuriak % 17 murrizten ahalko zirela 2020an, eta % 45, 2030ean. Beraz, helburuak honela planteatu litezke:

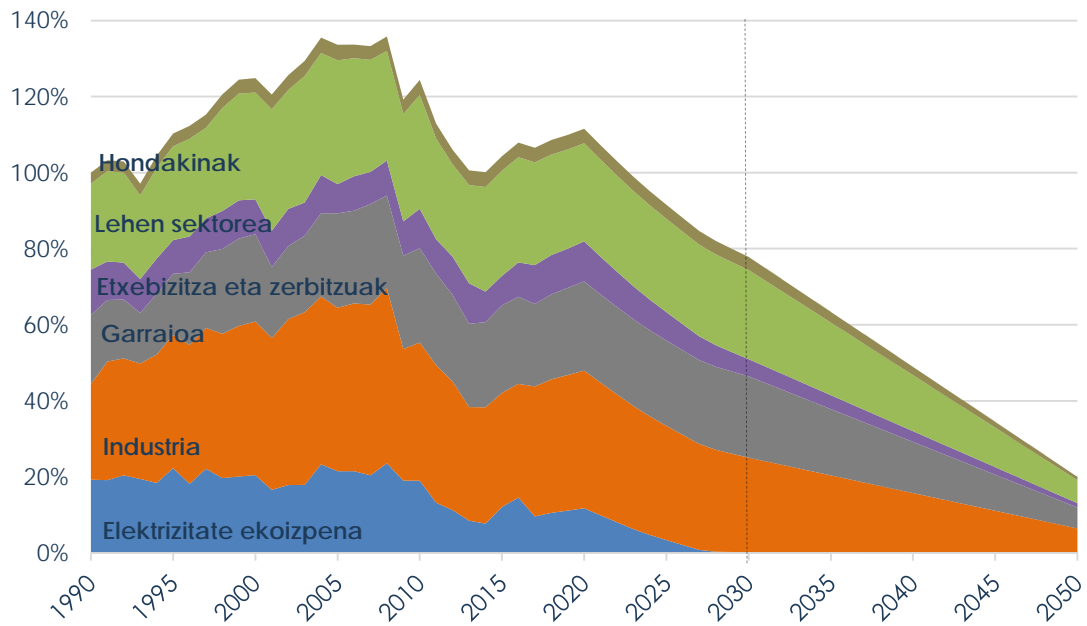
- **Gutzizko isuriak % 17 murriztea 2020rako, 2005aren aldean.**
- **Gutzizko isuriak % 45 murriztea 2030erako, 2005aren aldean.**

Nabarmendu behar da helburu horiek nazioartean eta Europan markaturiko joerari jarraitzen diotela, epe erdian BEG isuriak murrizteko ahalegin handiagoa egite aldera, planetako batez besteko tenperatura igoerari muga jartzea lortzeko.

10. Irudian ageri denez, helburu horiek munta handikoak badirudite ere, ahaleginak 2030. urteaz haratago segitu behar du, etorkizunean ere murrizteko konpromisoari eutsita, EBk 2050. urterako proposatu duen murrizketa bidea mantentzeko.

Horren haritik, ondoko irudiak argi agertzen du zer bideri jarraitu beharko lioketen Nafarroako BEG isuriek, Europa osorako planteatu den antzeko jokalekua lortzeko 2050erako.

Irudia 10: Nafarroako guztizko BEG isuriak, Europako Bide Orria 205i jarraituta.
Iturria: Geuk egina



Ondoren, Eranskin Tekniko AT2 honen gehigarriak aurkeztuko ditugu

I. gehigarria: Isuri-iturriak, sektorez sektore

II. gehigarria: Murrizketa-helburuak lortzeko emaitza-adierazleak

Emaitza gisa, arintze-neurriak Eranskin Teknikoa AT3n aurkeztuko dira



- I. gehigarria: Isuri-iturriak, sektorez sektore
- II. gehigarria. Murrizketa-helburuak lortzeko emaitza-adierazleak

I. gehigarria: Isuri-iturriak, sektorez sektore

Sektorea: elektrizitate-ekoizpena

- Ziklo konbinatuko zentralak
- Biomasko zentral termikoak
- Hondakinen balorizazio energetikoa (biogasa)
- Gainerako sektoreen kogenerazioko instalazioak
- Elektrizitate inportatua

Industria:

- Errekuntza erabilera termikoetarako.
- Errekuntzarik gabeko prozesu industrialak
- Produktuen erabilera.
- Gas naturaleko isuri iheskorak

Garraio Sektorea:

- Errepideko garraioa.
- Aireko garraioa.
- Errepidez kanpoko beste garraio batzuk (ez nekazaritza-oihangintzakoak).

Etxebizitza eta zerbitzu sektorea

- Errekuntza etxebizitzetako erabilera termikoetarako.
- Errekuntza merkataritza- eta zerbitzu-lokaletako erabileretarako.
- Errekuntza eraikin publikoetako erabilera termikoetarako.

Lehen sektorea:

- Errekuntza erabilera termikoetarako.
- Nekazaritza-oihangintzako garraioa
- Hartzidura enterikoa
- Simaurren kudeaketa.
- Nekazaritza-lurzoruak
- Arroz-laborantza
- Hondakin erreketa

Hondakin sektorea:

- Etxeko eta industrietako hondakin-uren tratamendua
- Zabortegietara eramatea.

II. gehigarria. Murrizketa-helburuak lortzeko emaitza-adierazleak

Ondoren, proiektioetan planteatutako BEG isuriak arintzeko neurrien irismenatarako hipotesi teknikoak ageri dira, bai eta erabili den berezko bibliografia ere:

Taula 16: BEG isuriak murrizteko hipotesi teknikoak
Iturria: Geuk egina

	Jarduketa-ildoak	Helburuak 2030	Hipotesi teknikoak	Oinarrizko bibliografia
Industria	Azken energia kontsumoa	-% 22, 2005eko kontsumoaren aldean	Unibertsoa, guztira: <ul style="list-style-type: none"> 769,9 ktep energiaren azken kontsumoa 2005ean. Neurriaren unibertsoa: <ul style="list-style-type: none"> 598,4 ktep energiaren azken kontsumoa 2030ean. 171,5 ktep-eko murrizketa. 	Europako Bide Orria 2050
	Energia berriztagarri termikoen kuota azken energiaren kontsumoan.	% 30	Unibertsoa, guztira: <ul style="list-style-type: none"> 598,4 ktep energiaren azken kontsumoa 2030ean. Neurriaren unibertsoa: <ul style="list-style-type: none"> 178,2 ktep biomasa. eta 1,3 ktep biogas energia termikoaren azken kontsumoan, 2030an. 	Europako Bide Orria 2050
	Elektrizitate kuota azken energiaren kontsumoan.	% 37	Unibertsoa, guztira: <ul style="list-style-type: none"> 598,4 ktep energiaren azken kontsumoa 2030ean. Neurriaren unibertsoa: <ul style="list-style-type: none"> 221,4 ktep elektrizitatea, energiaren azken kontsumoa 2030ean. 	Europako Bide Orria 2050
	Gas naturalaren kuota erregai fosilen azken kontsumoan	% 80	Unibertsoa, guztira: <ul style="list-style-type: none"> 197,5 ktep erregai fosilen azken kontsumoa 2030ean. Neurriaren unibertsoa: <ul style="list-style-type: none"> 158,0 ktep gas naturala, energiaren azken kontsumoa 2030ean. 	Europako Bide Orria 2050

	Jarduketa-ildoak	Helburuak 2030	Hipotesi teknikoak	Oinarrizko bibliografia
Garraioa	Ibilgailu-flotaren berrikuntza, isuri apaleko ibilgailuak jarrita.	% 18ko sarrera 2030era, 2021ean hasita.	Unibertsoa, guztira: <ul style="list-style-type: none"> 409.476 ibilgailu guztira (turismoak, motozikletak, ibilgailu arinak, kamioiak eta autobusak), egungoak (IEN, 2014) 494.125 ibilgailu guztira 2030ean (azken hazkunde-urteetan oinarriturik). Neurriaren unibertsoa: <ul style="list-style-type: none"> Isuri apaleko 88.943 ibilgailu 2030ean. 	PEN 2030
	Bigarren belaunaldiko bioerregaiak garraioan sartzea	Proporzioa nahasketetan handitzea % 12raiarte, bioetanol/gasolina eta biodiesela/gosolio erlazioan 2030ean.	Unibertsoa, guztira: <ul style="list-style-type: none"> 731,2 ktep erregai likidoen azken kontsumoa errepideko garraioan, 2030ean Neurriaren unibertsoa: <ul style="list-style-type: none"> 7.4 ktep bioetanol, eta 71.4 ktep biodiesel energiaren azken kontsumoan, errepideko garraioan, 2030an. 	Lausoen Bide Orria 2020
	Garraio publikoa eta isuririk gabeko ibilgailuak sustatzea	% 0,75eko sarrera urteko, 2021etik 2030era. Kontsumoa % 50 aurrezte	Unibertsoa, guztira: <ul style="list-style-type: none"> 299.536 turismoren eta 31.224 motozikletaren erabiltzaileak (IEN, 2011). 496.140 erabiltzaile. Neurriaren unibertsoa: <ul style="list-style-type: none"> 37.211 erabiltzailereren gainean jardungo da 2030ean. Ibilgailu pribatuen erregai kontsumoa: 0,042 l/bidaiari-km.	PEN 2030 eta Sektore Lausoen Bide Orria 2020.
Etxebizitza eta zerbitzuak	Eraginkortasun energetikoa eraikinetan hobetzea (energia aurrezteko araudia eraikin berrietan betetzea eta lehendik diren eraikinak zaharberitzea)	% 0,35eko sarrera urteko etxebizitzan 2020ra arte. % 5eko sarrera urteko etxebizitzan, merkataritzan eta administrazioan, 2021etik 2030era.	Unibertsoa, guztira: <ul style="list-style-type: none"> Etxebizitza zaharra: 308.602 etxebizitza (IEN, 2011). Etxebizitza berria (2017-2030): 65.000 etxebizitza (azken hazkunde-urteetan oinarriturik). Neurriaren unibertsoa: <ul style="list-style-type: none"> 182.600 etxebizitzetan jardungo da. Etxebizitza kontsumo batz besterik inarri linea: 29.075 kWh/etxebizitza-urtea. Kontsumoa batez beste administrazio eta zerbitzu	Lausoen Bide Orria 2020 (Green Building Council Spainia eta 2012/27/EB) zuzentaraua

	Jarduketa-ildoak	Helburuak 2030	Hipotesi teknikoak	Oinarrizko bibliografia
			publikoetako eraikinak 160 kWh/m ² -urtea.	
	ACS galdara eta sistema fosilen ordeztutako sistema berriztagarriak eta elektrikoak paratzea.	% 0,35eko sarrera urteko etxebizitzan 2020ra arte. % 4,5eko sarrera urteko etxebizitzan, merkataritzan eta administrazioan, 2021etik 2030era.	Unibertsoa, guztira: <ul style="list-style-type: none"> • Etxebizitza zaharra: 308.602 etxebizitza (IEN, 2011). • Etxebizitza berria (2017-2030): 65.000 etxebizitza (azken hazkunde-urteetan oinarriturik). Neurriaren unibertsoa: <ul style="list-style-type: none"> • 164.700 etxebizitzetan jardungo da. 	Lausoen Bide Orria 2020 (PER 2011-2020)
Lehen sektorea	Energia berriztagarri termikoaren kuota azken energiaren kontsumoan.	% 20	Unibertsoa, guztira: <ul style="list-style-type: none"> • 109,9 ktep energia termikoaren azken kontsumoa 2030ean. Neurriaren unibertsoa: <ul style="list-style-type: none"> • 10,5 ktep biomasa, • 11,0 ktep biodiesel, • 0,4 ktep eguzki-energia termikoa energia termikoaren azken kontsumoa 2030ean. 	Europako Bide Orria 2050
	Nekazaritza ustiattegietan aurrezpen eta eraginkortasun energetikoa sustatzea.	-% 10 azken energiaren kontsumoan, 2016rekin alderatuta	Unibertsoa, guztira: <ul style="list-style-type: none"> • 122,1 ktep energiaren azken kontsumoa 2015ean Neurriaren unibertsoa: <ul style="list-style-type: none"> • 109,9 ktep energiaren azken kontsumoa 2030ean. 12,2 ktep-eko murrizketa. 	Lausoen Bide Orria 2020
	Higadura ahalik eta gehien gutxitu eta lurzoruko gai organikoak babesten duten nekazaritza-lan jasangarriak sustatzea.	Lan jasangarriak lurzoruko 2.000 ha-tan aplikatzea.	Unibertsoa, guztira: <ul style="list-style-type: none"> • 352.779 ha lurzoru landuetan, 2016an Neurriaren unibertsoa: <ul style="list-style-type: none"> • 2.000 ha lurzoru landuetan, lan jasangarrien bidez, 2030ean 	Landa Garapeneko Programa 2014-2020

	Jarduketa-ildoa	Helburuak 2030	Hipotesi teknikoak	Oinarrizko bibliografia
	Ekoizpen integratu eta ekologikoa sustatzea.	Ekoizpen ekologikoa 10.000 ha gehiagotan.	Unibertsoa, guztira: <ul style="list-style-type: none"> • 352.779 ha lurzoru landuetan, 2016an • 46.672 ha nekazaritza ekologikoetan, 2016an Neurriaren unibertsoa: <ul style="list-style-type: none"> • 56.672 ha lurzoru landuetan, lan jasangarrien bidez, 2030ean 	Landa Garapeneko Programa 2014-2020
	Abeltzaintza-hondakinen tratamendua hobetzea, azienta deiekzioen digestio anaerobikoa sustatuz.	Behi- eta txerri-aziendako buruen % 30 tratamendup ean	Unibertsoa, guztira: <ul style="list-style-type: none"> • 115.836 abelburu (behi-azienda) eta 647.093 txerri, 2016an. Neurriaren unibertsoa: <ul style="list-style-type: none"> • 34.872 abelburu (behi-azienda) eta 161.730 txerri; horien guztien deiekzioak digestio anaerobikoz tratatzen dira, 2030ean. 	Sektore Lausoen Bide Orria 2020.
Hondakinak	Biohondakinen gaikako bilketaren unibertsalizazioa	2027ra: Gai organikoaren % 70 hartzea/ezegokien edukiak ez du % 20 gaindituko	Unibertsoa, guztira: <ul style="list-style-type: none"> • 112.814 t gai organiko, 2015ean sortua. Neurriaren unibertsoa: <ul style="list-style-type: none"> • 91.234 gai organiko, 2030ean hartua. 	Nafarroako Hondakin Plana 2017-2027
	Tratamendu ahalmena egokitzea gai organikoetan bildu beharreko kantitateetara.	2020ra: Hartutakoaren % 100 tratatzea (FORS)	Unibertsoa, guztira: <ul style="list-style-type: none"> • 112.814 t gai organiko, 2015ean sortua. Neurriaren unibertsoa: <ul style="list-style-type: none"> • 78.135 t gai organiko, 2030ean instalazioetan konpostatua. 	Nafarroako Hondakin Plana 2017-2027
	Ontziak aukeratu eta sailkatzeko planten eraginkortasuna hobetzea.	2027ra: Hartutakoaren % 85 balorizatzea.	Unibertsoa, guztira: <ul style="list-style-type: none"> • 96.369 t material (HHS), 2015ean. Neurriaren unibertsoa: <ul style="list-style-type: none"> • 66.924 t material balorizatu 2030ean. 	Nafarroako Hondakin Plana 2017-2027

	Jarduketa-ildoak	Helburuak 2030	Hipotesi teknikoak	Oinarrizko bibliografia
	Hondakin gutxiago sortzea.	2027ra: - % 12 HHS sortzea, 2010. urtearen aldean	Unibertsoa, guztira: <ul style="list-style-type: none"> • 280.607 t HHS, 2030ean sortuak. Neurriaren unibertsoa: <ul style="list-style-type: none"> • 244.529 t HHS, 2030ean sortuak. 	Nafarroako Hondakin Plana 2017-2027

Industria-sektorea bereziki aipatu behar da, haren instalazio gehienak EU ETS-aren eraginpean baitaude. 2050eko Europako Bide Orriarekin bat, Europako industria-sektoreak % 80tik gora murriztu beharko ditu bere isuriak 2050erako, 1990eko mailekin alderatuta. Horretarako, isuriak oso nabarmen murrizteko bidea markatu du, eta EU ETS-a izanen da huraxe betetzeko tresna nagusia.

Bide Orriak berak aitortzen duen bezala, ezarri beharreko teknologia asko egun garatzen ari dira. Ildo horretan, Europako herrialde batzuek (Alemaniak, kasu) berezko azterlanak garatu dituzte industriako sektore bakoitzeko, eta kalkulatu da norainoko murrizketa izan dezaketen industria-sektoreko teknologia berriek³

Hori guztia oinarri harturik, Nafarroak lor daitezkeen helburuen aplikazioa zuzenean aplikatu da, EBk sektorerako proposatu dituen murrizketa orientabideak oinarri harturik. Aplikazio horrek oinarri dituen neurriak PEN 2030 planean aurreikusirik daude, eta EU ETS-az espero den efektua gehitu zaie:

- Urteko auditoria energetikoak industrietan, eta energia kudeatzeko sistemak ezartzea.
- Ekipoak berritu eta energia berriztagarriak ezartzea, pisgarri fiskalen bidez eta karbonoaren prezioaren bidez (EU ETS).
- Optimizazioa materialen erabileran eta hondarrezko beroa aprobetxatzea.
- Ekoizpen-prozesuen elektrifikazioa, teknologia berrien bitartez, hala nola arku elektrikoko labeak metalurgian.

³ Germany in 2050 – a greenhouse gas-neutral country (2014).





