



Ekonomia zirkularra berritzeko dirulaguntzak

2023ko deialdia

1. lerroa. Ekodiseinua eta Erakustaldia Ekonomia Zirkularrean

2. lerroa. Ekoberrikuntza Estrategikoa



BERRIKUNTZA EUSKADIKO 2030 EKONOMIA ZIRKULARREKO ESTRATEGIA ZABALTZEKO

Honako hauek oinarri hartuta ezarri dira lehentasunezko eremuak: Europako eta EAEko politika-azterketa iraunkortasunaren eta ekonomia zirkularren arloan, Europako Itun Berdearen jardura-ardatz nagusietan¹ eta balio-kate nagusietan egindako ingurumen-lehiaren zaintza², industria-eskaera³ eta beharrak⁴, merkatu-joerak⁵ eta ⁶ekonomia zirkularreko laguntza-programa nagusiekin egindako "benchmarking-a"⁷.

Azterketa horren eta berrikuntza ekologikorako motibazio-faktoreen ("driverrak") ondorioz, erreferentziazko bederlatzi eremu berritzaile identifikatu dira. Eremu horiek honela sailkatzen dira: produktuarekiko duten orientazioaren arabera (ekipoen, osagaien eta mugikortasunaren ekodiseinua; ontzi eta bilgarrien ekodiseinua; serbituzioa eta negozio-eredu zirkularrak; birmanufaktura eta konponketa aurreratua) edo materialei begira duten ikuspegiaren arabera (eskura dauden teknika onenak; metal giltzarriak eta material kritikoak; plastikoa; eraikuntzako mineralak eta materialak). 2022ko deialditik, "lurraldea" lehentasunezko gunea lurzoru kutsatuetarako eta klima-aldaketara egokitzeko teknologien lehentasunezko eremuekin integratu da.

Gunea	Lehentasunezko eremua	2030 Ekonomia Zirkularren Estrategia		"Green Deal 2030"
		EAE	Europa	
Produktua	Ekipamenduen, osagaien eta mugikortasunaren ekodiseinua			
	Ontzi eta bilgarrien ekodiseinua			
	Serbituzioa eta negozio-eredu zirkular berriak			
	Birmanufaktura eta konponketa aurreratua			
Materiala	Eskura dauden teknika onenak			
	Funtsezko metalak eta material kritikoak			
	Plastikoak			
	Mineralak eta eraikuntzako materialak			
Lurraldea	Lurzoru kutsatuak konpontzea			

1. taula: Berrikuntza ekologikoko lehentasunezko eremuek 2030eko Ekonomia Zirkularreko Euskal Estrategiaren erronkei eta jardura-ildoei, Ekonomia Zirkularreko Europako Ekintza Planari eta "Green Deal 2030" Europako Itun Berdeari egindako ekarpena. **Legenda:** lehentasunezko eremuaren gehieneko lerrokadura dagokion estrategiarekin; berdez, handia; horiz, ertaina

Aurretiazko diagnostikoan⁸ aurreratuta dauden eta 2030eko Ekonomia Zirkularren Euskal Estrategian bertan⁹ eta 2030eko Hondakinen Prebentzio eta Kudeaketa Planean¹⁰ integratuta dauden lehentasunezko berrikuntza-eremuek funtsezko ekarpena egiten

¹ Basque Ecodesign Center, [Ingurumen-Zaintza Estrategikoko Txostena: ekonomia zirkularri buruzko 2024rako 10 gakoak](#)

² Basque Ecodesign Center, [Informes de Vigilancia Ambiental Competitiva en los sectores aeronáutico, automoción, eléctrico electrónico, ferroviario, marino, máquina herramienta, mobiliario, movilidad y logística](#), 2014tik 2020ra

³ Ihobe eta Siadeco, [EcoBarómetro industrial 2020 de las empresas vascas](#), 2020

⁴ Orkestra eta Ihobe, [Posicionamiento de las empresas vascas ante las oportunidades que ofrece la economía circular](#), 2020

⁵ Europako Batzordea, [A vision for the European Industry until 2030](#), 2019

⁶ Innobasque [Prospektiba Txostena 2019 Impacto de megatendencias en Euskadi: oportunidades y amenazas para la innovación](#), 2019

⁷ Bmbf y Fona, [Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft Forschungskonzept für eine kreislaufoptimierte Wirtschaftsweise](#), 2018

⁸ Ihobe, [Economía circular en la industria del País Vasco. Diagnóstico](#), 2018

⁹ Eusko Jaurlaritza, [Euskadiko Ekonomia Zirkularreko Estrategia 2030, 2020](#)

¹⁰ Eusko Jaurlaritza, [Euskadiko Hondakinen Prebenitu Eta Kudeatzeko 2030eko Plana](#), 2021



dute ekonomia zirkularrak Euskadin dituen erronkei aurre egiteko eta, bereziki, Estrategiaren 2. erronkari aurre egiteko: “Materialetan, prozesuetan eta produktuetan berrikuntzak egitea”, “Green Deal 2030” Europako Itun Berdearen helburuekin eta 2030¹¹ Ekonomia Zirkularreko Europako Ekintza Plan berriarekin bat etorriz¹².

Europako Batasuneko Ekonomia Zirkularreko Ekintza Planak produktu iraunkorraren politika indartzen du ekodiseinuaren bidez^{13,14}, kontsumo berdea gehitzen du, ekoizpen zirkularra bultzatzen du eta sei balio-kate lehenesten ditu. Gainera, plan horrek zeharkako bi ekimen abiarazi ditu, zeinak lhoberen laguntzen dealdian islatzen diren:

- Ekonomia zirkularra, neutraltasun klimatikoari ekarpena egiteko ezinbestekoa^{15,16,17,18}
- Trantsizio zirkularra sustatzea berrikuntzaren eta digitalizazioaren bidez¹⁹

2022ko dealdian bezala, 2023an, “lurraldea” lehenesten da lurzoru kutsatuen eremu nagusi bakarrarekin; izan ere, klima-aldaketara egokitzeko teknika berritzaileak, Trantsizio Energetikoaren eta Klima Aldaketaren 2024²⁰ Planaren arabera bultzatu beharrekoak, eraikuntzako materialen lehentasunezko esparruan sartzen dira. Lehenik eta behin, Euskadiko Lurzorua Babesteko 2030 Estrategian²¹ jasotako berrikuntza ekologikoa bultzatu behar da, Europako Batasuneko Zero Kutsaduraren²² Estrategia berriarekin guztiz bat datorrena eta, bigarrena, Klima 2050²³ Euskal Autonomia Erkidegoko Klima Aldaketaren Estrategian azaldutakoa.

Aipatutako eremu horiek Euskal Autonomia Erkidegoko Zientzia, Teknologia eta Berrikuntza 2030 Planaren (ZTBP 2030)²⁴ oinarrietan ere jasota daude, “Ekoberrikuntza” aukera-hobian, eta plan horren “Ekonomia zirkularra” eraldatze-ekimen berria, egun diseinu-fasean dagoena, finkatzen lagunduko dute.

EKOBERRIKUNTZA BULTZATZEN DUTEN FAKTOREAK (“DRIVERS”)

Argi definitutako motibazio-faktoretatik edo “driver”-etatik abiatzen diren enpresa-ekimen berritzaileak, enpresakoak nahiz kanpokoak, merkatuan soluzioa ezartzeko aukera handiagoa dute²⁵.

lhoberen zenbait azterlanen²⁶ eta Basque Ecodesign Center-en bidez identifikatutako barne-faktoreen artean, hauek daude: kostuen murrizketa, produktibitatea areagotzea, kalitatea, marka-irudia eta produktu eta zerbitzu berritzaileak eskaintzeagatiko bereizketa. Kanpoko motibazio-faktoreak²⁷ Europako Batzordearen politiketik bultzatzen dituzte gehienbat. Produktuei, materialei, ekoizpen-prozesuei edo erakundeari berari eragiten dieten erronkak dira.

Hauek dira **produktuaren** ingurumen-berrikuntzarako motibazio-faktore nagusiak:

- **Ekodiseinuari buruzko 2009/125 Zuzentaraua (ESPR):** berritzeko aukera nagusia da²⁸ etorkizuneko irizpideei aurrea hartzea edo horiek gainditzea, eta, batez ere,

¹¹ Europako Batzordea, *The European Green Deal*, COM(2019) 640 final

¹² Europako Batzordea, *A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe*, COM(2020) 98 final

¹³ Europako Batzordea, *Products and Circular Economy Policy recommendations derived from Research & Innovation projects*, 2020

¹⁴ Ihobe, *BEM2020: “Made in Euskadi ekodiseinuaren 20 urte”. 100 enpresatako fitxak*, 2020

¹⁵ Material Economics y Ellen MacArthur Foundation, *Completing the Picture - How the Circular Economy Tackles Climate Change*, 2019

¹⁶ Nazio Batuak - International Resource Panel, *Resource Efficiency and Climate Change: Material Efficiency Strategies for a Low-Carbon Future*, 2020

¹⁷ Material Economics, *The Circular Economy - a Powerful Force for Climate Mitigation*, 2019

¹⁸ Material Economics, *Preserving value in EU industrial materials. A value perspective on the use of steel, plastics, and aluminium*, 2020

¹⁹ European Resource Efficiency Knowledge Centre, *Erak Final Conference - Digitalisation and Industry 4.0*, 2019

²⁰ Eusko Jaurlaritza, *2021-2024 Energia Trantsizioa eta Klima Aldaketaren Plana*

²¹ Eusko Jaurlaritza, *Euskadiko Lurzorua babesteko 2030erako estrategia*, 2022

²² European Commission, *Pathway to a Healthy Planet for All. EU Action Plan Towards Zero Pollution for Air, Water and Soil*, 2021

²³ Eusko Jaurlaritza, *2050erako Klima-Aldaketaren Euskadiko estrategia*, 2015

²⁴ Eusko Jaurlaritza, *Zientzia, Teknologia eta Berrikuntzarako Plana (ZTBP Euskadi 2030): oinarri estrategikoak eta ekonomikoak*, 2019-

²⁵ Orkstra eta Ihobe, *Posicionamiento de las empresas vascas ante las oportunidades que ofrece la economía circular*, 2020

²⁶ Basque Ecodesign Center eta Ihobe, *Ingurumen-zaintza estrategikoaren txostena*, 2022

²⁷ Ihobe, *Ekonomia zirkularra: Europako Batzordearen nobedadeak, aurreratzeko eta berritzeko* 2018

²⁸ Basque Ecodesign Center, *ErP. 2020 produktu-kategorien zerrenda* 2020



iraunkortasunari eta ekonomia zirkularri buruzko EN 45552-45559²⁹ arauetara egokitzea. Produktu Iraunkorretarako Ekodiseinuko Zuzentzarauaren zirriborro berriak³⁰ eta Ekodiseinuko Ekintza Plan berriak³¹, “Produktu Jasangarrien Ekimen” berriaren funtsezko tresnak³², produktu-kategoriak zabaltzen ditu, produktuaren pasaporte digitala³³ integratzen du eta irizpide berriak barneratzen ditu, eta duela gutxi aurkeztua izan ondoren, negoziazio-fasean dago.

Gunea	Lehentasunezko eremua	Ekonomia zirkularreko motibazio-faktoreak (kanpoko “driverrak”)									
		Produktua					Materiala				
		ErP	EPB	BEG	Gard	EMR	IED	Plasti	Reach	Tasa	Hon/E PR
Produktua	Ekipamenduen, osagaien eta mugikortasunaren ekodiseinua										
	Ontzi eta bilgarrien ekodiseinua										
	Iraunkortasuna lortzeko serbituzazioa										
	Birmanufaktura eta konponketa aurreratua										
Materiala	Eskura dauden teknika onenak										
	Funtsezko metalak eta material kritikoak										
	Plastikoak										
	Mineralak eta eraikuntzako materialak										

2. taula: Motibazio-faktore nagusiak edo kanpoko “driverrak”, lehentasunezko zortzi esparruetan ekoberrikuntza-eskaera sortzen dutenak produktu, material eta antolamenduan.

Legenda: ESPR³⁴ (2009/125 ErP Ekodiseinuko Zuzentzaraua egokitzen ari dela eta), EPB (erosketa eta kontratazio publiko berdea), BEGak (garraioan eta eraikuntzan eraginkortasunari buruzko zuzentzarauak), Tran (ingurumen-informazioaren gardentasuna, produktuaren ingurumen-aztarna eta ekoetiketak), IED (industria-emisioen zuzentzaraua), Plasti (plastikoen EBko estrategia eta erabilera bakarreko plastikoen zuzentzaraua), Reach (produktu kimikoen isurketari buruzko berariazko araudia), Tasa (isurtze-tasak eta isurketak debekatzeko legeria), Hond (bizi-bukaeraren, hondakinen, ekoizlearen erantzukizun luzatua), Trak (hornikuntza katearen trakzio eta kudeaketa jasangarria). Oihartzun handia (beltzez), ertaina (grisez) edo txikia (zuriz). Org = erakundea

- **Erosketa eta Kontratazio Publiko Berdea (EPB)**³⁵: bizi-zikloaren ikuspegia duten ingurumen-irizpideak produktuen eta zerbitzuen³⁶ eskakizunetan eta balorazioetan txertatzea. Produktu Jasangarrien Ekimen berriak nahitaezko erosketa publiko berdea ezartzea aurreikusten du, eraikuntza-materialak edo arropa bezalako kategorietan. Euskadin, Ingurumen Administrazioaren Lege berriaren 84. artikulua³⁷ inflexio-puntu garrantzitsua da.

²⁹ Basque Ecodesign Center, *Ekodiseinuko Zuzentzarauaren (2009/125/CE) arau gehigarriak eta Ekonomia zirkularreko trantsizioa burutzeko arauen gehigarria. Europako Batzordearen M/543 agindua*, 2019

³⁰ Ihobe, *Europako Batzordearen Produktu Jasangarriaren Ekimen berria: enpresetarako eta negozioetarako inplikazioak*, 2022

³¹ Europako Batzordea, *Ecodesign and Energy Labelling Working Plan 2022-2024*, 2022

³² Europako Batzordea, *On making sustainable products the norm*, COM(2022) 140 final

³³ Cambridge Institute for Sustainability Leadership and Wuppertal Institut, *Digital Product Passport: the ticket to achieving a climate neutral and circular European economy?*, 2022

³⁴ European Commission, *Regulation of the European Parliament and of the council establishing a framework for setting ecodesign requirements for sustainable products and repealing Directive 2009/125/EC COM(2022) 142*

³⁵ Eusko Jaurlaritza, *Euskadiko Erosketa eta Kontratazio Publiko Berdearen Programa 2020*, 2016

³⁶ Joint Research Centre - Comisión Europea, *Product groups: ongoing EU Ecolabel and EU Green Public Procurement (EU GPP) criteria development and revisions*, 2020

³⁷ Eusko Jaurlaritza, *Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi*, 2021



- **Garraioan eta eraikuntzan energia-eraginkortasunerako politikak** (BEG): Europako 2019/631 Erregelamenduak, autoen berotegi-efektua eragiten duten gasen emisioak mugatzen dituenak³⁸, besteak beste, automobilgintzan piezak eta osagaiak arintzea eskatzen du; eraikinetako³⁹ energia-eraginkortasunari buruzko zuzentarauak, berriz, eraikuntza-materialetarako eta ekipo berritzaileetarako aukerak sortzen ditu oraindik
- **Ingurumen-informazio gardena eta zehatza bezeroari eta kontsumitzaileari** (Gard)⁴⁰: ingurumen-errendimendu handiko produktu eta zerbitzuen sinesgarritasunak informazio gardena, fidagarria eta hirugarrenen aldetik egiaztatua eskatzen du, publizitate engainagarria saihesteko. "Produktu Jasangarrien Ekimen" berriaren esparruan, informazio gardena arautzea⁴¹ aurreikusten da. Adibidez, I. motako edo III. motako⁴² ekoetiketak, bizi-zikloaren analisisian oinarrituak eta kanpotik egiaztatutako. Produktu-kategoriaren arauak (PCR) kategoria bereko produktuak elkarrekin konparatzeko aukera ematen dute.
- **Eraikuntzako Materialen Erregulazioa** (EMR)^{43,44}: Europako araudiaren zirriborro berriak bete beharreko ingurumen-irizpideak indartzeaz gain, produktuaren etorkizuneko pasaporte digitalean sartu beharreko ingurumen-informazioa ere zehazten du

Hauek dira industria-**material** eta industria-prozesuetako motibazio-faktore nagusiak:

- **Industria Emisioei buruzko Zuzentzaraua** (IPPC)⁴⁵: etorkizuneko nahitaezko eskakizunei, gomendioei edo sortzen ari diren teknologiei aurrea hartzea, emisioen mugak eta materialen eraginkortasuna eskatzeko. Zuzentzarauaren zirriborro berriak⁴⁶ materialen eraginkortasuna, berrikuntza eta digitalizazioa sustatzea aurreikusten du. Era berean, komeni da azpimarratzea altzairuari, aluminioari eta zementuari karbonoa doitzeko mekanismo berriak⁴⁷ ekoberrikuntzarako duen garrantzia.
- **Plastikoen Estrategia** (Plasti): hainbat tresna ezartzea, hala nola erabilera jakin batzuen murrizketak dituen Erabilera Bakarreko⁴⁸ Plastikoen Zuzentzaraua edo Plastikoen Aliantza Zirkularra⁴⁹ birziklatzeko kontsumo-konpromisoa, edo Plastikoen Europako Estrategiaren beraren bigarren mailako materiala edo jatorri berriztagarriko polimeroak birziklatu, birziklatu eta gehitzeko helburuak⁵⁰
- **Reach araudia**⁵¹ (Reach): produktu kimiko iraunkorragoen bilaketa azkartzeko eta birziklapenaren bidez materialen zikloan substantzia arriskutsuak mantentzea saihesteko informazio- eta kontrol-eskakizunak.
- **Isurketa-tasa eta debeku-aginduak** (Tasa): Hondakinen eta Lurzoru Kutsatuen Lege Berriak⁵² (84-97. artikulua) ezartzen duen estatuko isurketa-tasa berria (40 €/tonakoa) 2023aren hasieran jarri zen indarrean, alternatibak prebenitu eta bilatzeko, bai eta isurketak debekatzeko⁵³ edo mugatzeko aginduak ere, hala nola

³⁸ Europako Batzordea, *Regulation (EU) 2023/851 of the European Parliament and of the Council of 19 April 2023 amending Regulation (EU) 2019/631 as regards strengthening the CO2 emission performance standards for new passenger cars and new light commercial vehicles in line with the Union's increased climate ambition*

³⁹ Europako Batzordea, *Directive 2010/31 on the energy performance of buildings*, 2010

⁴⁰ Europako Batzordea, *The Environmental Footprint Pilots*, 2020

⁴¹ European Commission, *Empowering consumers for the green transition through better protection against unfair practices and better information*, COM/2022/143 final

⁴² Ihobe, *Produktuaren Ingurumen Adierazpenak. Produktuen ingurumen-informazioa eskaintzeko eta konparatzeko erreminta*, 2015

⁴³ European Commission, *Harmonised conditions for the marketing of construction products*, COM(2022)144

⁴⁴ European Commission, *Questions & Answers: Revision of the Construction Products Regulation*, 2020

⁴⁵ Europako Batzordea, *Directive 2010/75/EU on industrial emissions (integrated pollution prevention and control)*

⁴⁶ Europako Batzordea, *Proposal for a Revision of the Industrial Emissions Directive*, 2022

⁴⁷ European Commission, *Carbon Border Adjustment Mechanism: Questions and Answers*, 2021

⁴⁸ Europako Batzordea, *Proposal for a Directive on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment COM/2018/340 final*, 2018

⁴⁹ Europako Batzordea, *Circular Plastic Alliance*, 2019

⁵⁰ Europako Batzordea, *A European Strategy for Plastics in a Circular Economy*, SWD(2018) 16 final

⁵¹ Europako Batzordea, *Regulation (EC) No 1907/2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH)*, 2006

⁵² Espainiako Gobernuak, *Ekonomia zirkularrerako hondakinei eta lurzoru kutsatuei buruzko 7/2022 Legea*

⁵³ Eusko Jaurlaritza, 49/2009 Dekretua, hondakinak hondakindegietan biltegitaruta eta betelanak eginda ezabatzea arautzen duena.



Zaldibarko zabortegiaren⁵⁴ intzidentearen ondoren ezarritakoak edo berriazko hondakin-korronteetarako⁵⁵ ingurumen-arauak.

- **Hondakinen zuzentarau espezifikoak** (Hon): ibilgailuen bizi-amaierako Zuzentarauak (EKI), aparatuei elektriko-elektronikoak (TEEH eta RoHS), bateriak⁵⁶ eta ontziak, ekoizlearen erantzukizun hedatuko⁵⁷ eskema berriak, bere bizi-zikloan eragiten duen ingurumen-inpaktuaren arabera modulaturako tasekin zerikusia dutenak eta, oro har, hondakinen esparru-zuzentarau berrikusia⁵⁸:

Antolamendu-mailan, ekonomia zirkularraren motibazio-faktore nagusia Hornikuntza Katearen Kudeaketa Jasangarriaren eskakizunak⁵⁹ edo “Green Supply Chain Management” direlakoak (GSCM) dira eta, besteak beste, energia berriztagarriak, mugikortasuna edo elikadura sektoreetako multinazionalak⁶⁰ buru direla, plataforma edo ekimen pribatuen bidez hedatzen da (adibidez, Ecovadis⁶¹, Carbon Disclosure Project...) eta bizi-zikloaren ikuspegia duten negozio-eredu berriak (serbituzioa).

Azkenik, **lurraldeari** dagokionez, motibazio-faktoreak nabarmen bereizten dira batetik bestera. Lurzoruaren kutsadura deuseztatzeko “driver” erreal nagusia Lurzorua ez kutsatzeko eta kutsatutakoa garbitzeko euskal legea bera da⁶² (4/2015), Euskadi mailan, eta Hondakinen eta Lurzoru Kutsatuen Lege berria estatu mailan. Lege horretan aipatzen den isurketa-tasa funtsezkoa da lurzoru kutsatuak konpontzeko errentagarritasun ekonomikoa ahalbidetzeko.

Klima-aldaketara egokitzeko teknologia berritzaileei dagokienez, hauek dira motibazio-indar nagusiak: lurralde-plangintza sektorialeko⁶³ arauak (LPS), hala nola Itsasertza Babesteko eta Antolatze LPS edo Ibai eta Erreken Ertzak Antolatze LPS, lurralde-plangintza partziala⁶⁴ (LPP) eta tokiko eraikuntza-, eraikuntza- eta hirigintza-arloko tokiko arauak eta baita eraikuntzarako produktuen erregulazioak ere.

LEHENTASUNEZKO EREMU HORIEK BETETZEKO BI LAGUNTZA-ILDO

Ihobek⁶⁵ euskal industriari zuzendutako Ekoberrikuntza Zirkularreko laguntza-ildok deialdi bakar batean sartzeak koherentzia eta argitasuna eman nahi die inplikaturako enpresa eta eragileei. Hurrengo lan-ildo hauek⁶⁶ proposatzen dira industria-sustatzaile batek zuzentzeko:

- **Ekodiseinua eta Erakustaldia Ekonomia Zirkularrean:** 30.000 €/proiektu arte (1. ildo)
- **Ekoberrikuntza estrategikoa:** 150.000 €/proiektu (2. ildo)

Proiektu berritzaileak Ekonomia Zirkularraren 2030eko Euskal Estrategiaren helburuetan, Euskal Autonomia Erkidegoko Hondakinen Prebentzio eta Kudeaketa Planean eta Euskadiko Zientzia, Teknologia eta Berrikuntza Planean (2030) laguntzen duten beste tresna bat dira.

⁵⁴ Eusko Jaurlaritza, Agindua, 2020ko martxoaren 4koa, zeinaren bidez aldi baterako premiazko neurriak ezartzen baitzaizkie Euskal Autonomia Erkidegoko hondakin ez-arriskutsuen kudeatzaile eta ekoizle jakin batzuei, Bizkaiko Zaldibarko udal-mugartean, Verter Recycling 2002 SL enpresaren titulartasuneko den hondakin ez-arriskutsuen zabortegian izandako gertakari larriaren ondorioz, 2020

⁵⁵ Eusko Jaurlaritza, Agindua, 2015eko urtarrilaren 12koa, zeinen bidez ezartzen baitira eraikuntza- eta eraspain-hondakinen balorizaziotik sortutako agregakin birziklatuak erabiltzeko baldintzak, 2015

⁵⁶ European Commission, [Proposal for Regulation concerning batteries and waste batteries](#), COM/2020/798 final

⁵⁷ Espainiako Gobernuak, [Ekonomia zirkularreko hondakinei eta lurzoru kutsatuei buruzko 7/2022 Legea, ekonomia zirkular baterako](#)

⁵⁸ Basque Ecodesign Center eta Ihobe, [Ingurumen-zaintza estrategikoaren txostena](#), 2022

⁵⁹ Basque Ecodesign Center, [Hornidura-kateko ingurumen-trakzioarekin konprometituta](#), 2014

⁶⁰ Sustainable Purchasing Leadership Council, [Supplier Sustainability Ratings](#), 2020

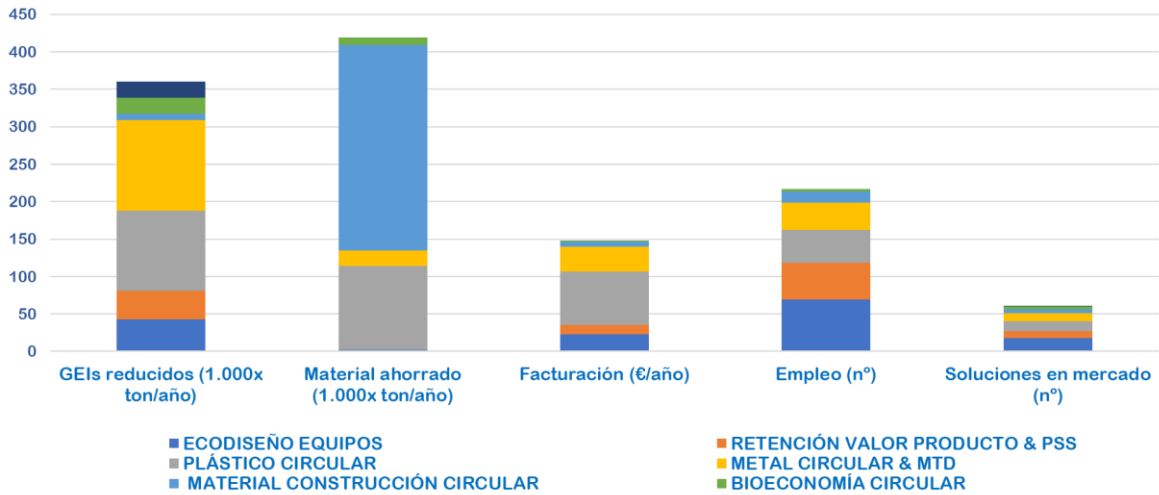
⁶¹ Eusko Jaurlaritza, [4/2015 Legea, Lurzorua kutsatzea saihestu eta kutsatutakoa garbitzekoa](#), 2015

⁶² Eusko Jaurlaritza - Lurralde Plangintza, Etxebizitza eta Garraio Saila, [Lurralde Plangintza Sektoriala](#)

⁶³ Eusko Jaurlaritza - Lurralde Plangintza, Etxebizitza eta Garraio Saila, [Lurralde Plangintza Sektoriala](#)

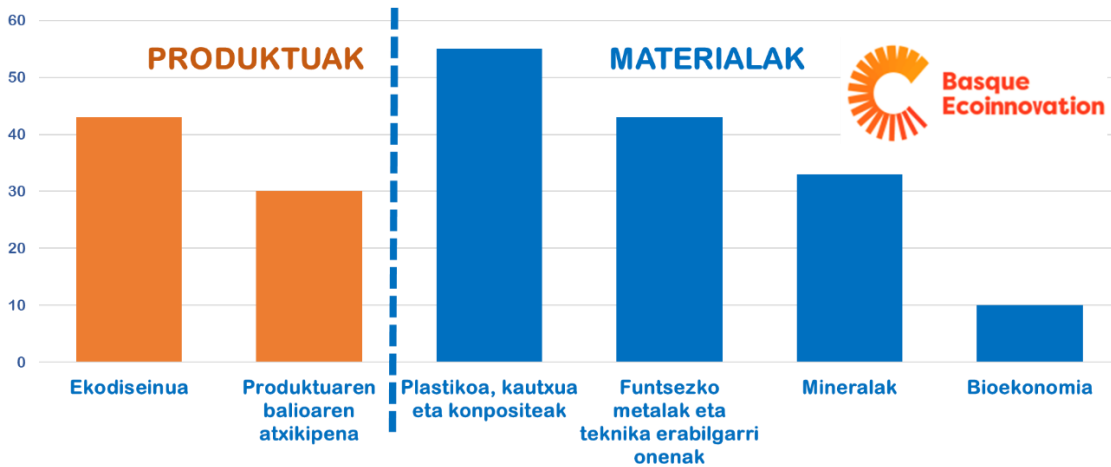
⁶⁴ Ihobe, [Euskal Autonomia Erkidegoan ekonomia zirkularreko ekoberrikuntzan eta ekodiseinuan enpresei laguntzeko programak](#), 2018.

⁶⁵ Ihobe, [Ekodiseinuaren, ekonomia zirkularreko frogapenaren eta Ekoberrikuntza Estrategikoaren alorreko proiektuetarako laguntzak](#)



1. irudia: Ekodiseinurako, ekonomia zirkularreko frogapenerako eta ekoberrikuntzarako laguntzen deialdiko proiektu berritzaileen zenbatetsitako emaitza nagusiak. 2014-2021. Urte arteko deialdien 215 proiektuak amaitu ondoren aurreikusitako emaitzen zenbatespena

Ekoberrikuntza Zirkularreko Programa (2014-2021) 2018 proiektu lehentasunezko esparruen arabera



2. irudia: 2014 eta 2021 bitartean sustatutako Ekodiseinurako, Ekonomia Zirkularreko Frogapenerako eta Ekoberrikuntzarako Ihoberen Laguntzen Deialdien 215 proiektuak gaika banatzea

Hauek dira espero diren ingurumen-emaitza nagusiak: berotegi-efektua eragiten duten gasak (BEG) murriztea, materialak aurrezte eta hondakinak gutxiago isurtzea. Aurreikusitako beste emaitza batzuk dira: fakturazioa urtero handitzea, inbertsioa, produkzioaren kostu unitarioa murriztea eta enplegua sortzea. Laguntza publiko horien eraginkortasun-kostua "emandako laguntzaren artean aurreikusitako urteko fakturazioa" ratioaren bidez neurtzen da.

DEIALDIAREN LEHENTASUNEZKO EREMUAK



Proiektuak baloratzeko irizpideetako bat “2030 Ekonomia Zirkularreko Estrategiaren lehentasunezko eremuekin bat etortzea” da, edo “Lurralde” gunea Euskadiko beste ingurumen-estrategia batzuekin lotzea. 2023ko deialdiko lehentasunezko eremuek aurreko deialdiekin jarraitzea dakarte, eta deialdi horiek egokitu egin dira egungo egoerara, Europako beste programa batzuekin^{67,68} egindako benchmarking-era eta amaitutako edo gauzatze-fase aurreratuan dauden 215 proiektuen⁶⁹ balorazioaren ondorioetara⁷⁰.

Lehentasunezko esparru hauek ez dira baztertzailerak. Beraz, baliteke laguntza eskaerak aurkeztea lehentasunezko gisa sailkatu ez diren beste arlo batzuetan.

Ondoren deskribatzen diren esparruen alderdiak gutxi gorabeherakoak dira, eta enpresei aukera potentzialak atzematea errazten dute.

1. EKIPAMENDUEN, OSAGAIEN ETA MUGIKORTASUNAREN EKODISEINUA

Justifikazioa

Europako Batasunean, ekodiseinuak 57.000 milioi euroko aparteko diru-sarrerak lortuko lituzke 2030erako industriarentzat, eta 500 euro aurreztuko lirarteke urtean etxe bakoitzeko⁷¹.

Euskal Autonomia Erkidegoan, ekodiseinu-irizpideak aplikatu dituzten produktuen eta zerbitzuen salmentagatik EAEko 41 enpresak 2.852 milioi euro fakturatu zituzten 2016an, eta fakturazio osoaren %28 izan zen.

2020. urterako 7.253 milioi euroko fakturazioa aurreikusten da, hau da, fakturazioaren % 46⁷². Ekodiseinu-irizpideak aplikatzen dituzten euskal enpresak⁷³ 150 baino gehiago dira gaur egun⁷⁴

Euskal enpresek erronka eta aukera aipagarri hauek dituzte:

- Ekodiseinuak⁷⁵ % 20 inguru aurrezten ditu lehengaiak enpresa askotan produktuak fabrikatzeko, eta energiaren kontsumoa eta erabilera-faseko emisioak % 3 eta % 30 artean murrizten ditu motorretan, argiztapenean eta haizagailuetan⁷⁶
- Ekodiseinuak sortutako aurrezki ekonomikoak prozesuen garestitzea baino gehiago dira
- Ekodiseinatutako produktuek EAEko enpresen onuretan duten eragin positiboa % 46 da; Europako Batasunean, berriz, % 64, eta mozkin-marjina gehigarria ohiko produktuetan baino % 24 handiagoa da⁷⁷
- Ekodiseinua egiten duten euskal enpresen % 94k nazioarteko merkatuetan merkatu nazionalezkoen berdina edo handiagoa den produktu eta zerbitzu ekodiseinatuen fakturazioa areagotzeko itxaropena dute.
- Enpresen % 59ren ustez, ekodiseinua funtsezkoa da zaintzen dituzten merkatuak bereizten laguntzeko.
- Ekodiseinuak handitu egiten du enpresen produktuak, osagaiak eta materialak berritzeko barne-gaitasuna

⁶⁷ Bmbf - Ministry of Education and Research: [Resource-efficient Circular Economy Innovative Product Cycles. ReziProK. Project flyers.](#), 2021

⁶⁸ Afil Associazione Fabbrica Intelligente Lombardia, *Lombardy Roadmap for Research and Innovation on Circular Economy. R&I priorities enhancing Circular Economy in Lombardy*, 2020

⁶⁹ Ihobe, Eusko Jaurlaritzaren Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa [Ihobe laguntzak ekonomia zirkularreko berrikuntza-proiektuetarako](#), "I+G+B Ekonomia Zirkularra Finantzatzeko Europako Tresnak" (2019) izeneko SPRI Jardunaldiaren barruan.

⁷⁰ Ihobe, [2019 deialdiko proiektu berritzaileak](#), 2020

⁷¹ Europako Batzordea, *Ecodesign impacts accounting. Status Report*, 2016

⁷² Orkestra eta Ihobe, *Oportunidades de negocio que ofrece el ecodiseño a las empresas del País Vasco*, 2017

⁷³ Spri eta Ihobe, *Made in Euskadi ekodiseinuaren 20 urte katalogoa*, 2021

⁷⁴ Ihobe, *Ecodesign made in Euskadi. Produktuaren ingurumen-berrikuntzaren 15 urte*, 2014

⁷⁵ Ihobe, *Ekodiseinuari buruzko sektoreetako gidak. Elektriko-elektroniko. Automozioko osagaiak. Makina-erreminta*, 2010

⁷⁶ Ihobe, *Ecodesign made in Euskadi*. 120 kasu praktiko, 2014

⁷⁷ Pole Ecoconception eta Institut de Developpement de Produits, *Profitability of Ecodesign. An Economic Analysis*, 2014



- Ekodiseinatu diren ekipoak eta makinak Teknologia Garbien Euskal Zerrendan sar daitezke, transferigarritasunaren eta ingurumen-errendimenduaren arabera. Zerrenda horrek aukera ematen die euskal enpresei sozietateen gaineko zergaren kuotaren % 30eko kenkaria egiteko
- Produktuaren iraunkortasunera bideratutako ekodiseinua ezinbesteko metodoa da serbituzioan oinarritutako negozio-eredurantz aurrera egiteko.
- Digitalizazioa teknologia eraldatzailea da eta, haren bidez, makinaren eraginkortasuna monitorizatu eta optimizatzen da, baita mantentze-lan proaktiborako eta “produktuaren balio-atxikipena” egiteko trazabilitate egokia ahalbidetu ere

Sektore eta balio-kate garrantzitsuak

Industria Emisioen Zuzentzarauak (IPPC) eragindako sektoreetarako, Ekodiseinu Zuzentzarauak (IPPC) eragindako ekipoetarako eta ekipo elektriko eta elektronikoetarako (bateriak barne), sektore berriztagarriko ekipo eta osagaiena, eta mugikortasun arloko BEGen emisioak murrizten laguntzen duten pieza eta osagaiena.

I+G+b beharrak

- Ekodiseinua, bizitza erabilgarria luzatzeko.** Produktu edo osagai baten lehen diseinua edo hobekuntzak, haren bizitza erabilgarria ahalik eta gehien handitzeko. Arlo horretan kontzeptu hauek sartzen dira, besteak beste: erabilera-faseko mantentze-lanak, berritze-lanak modularitatearen bidez, konpontze-lanak, desmuntatze-lanak, berrerabilera eta birfabrikazioa⁷⁸ (adibidez, Li Ion bateriena, energia berriztagarrien osagaiena...). Bereziki garrantzitsua da Ekodiseinuko Zuzentzarauak (ESPR)⁷⁹ eragindako produktu eta ekipoentzat, beste ekipo eta makina batzuentzat, iraunkortasunari eta ekonomia zirkularrari buruzko EN 45552tik 45559ra doazen arauak baino lehenagoko arau berriak goiz aplikatu baitaitezke⁸⁰. Modelizazio eta kontrol hobea ahalbidetzen duen sensorikaren integrazioa sartzen da; baita produktu eta osagaien iraunkortasun handiagoa lortzen lagunduko duten trazabilitate-sistemak barneratzea ere⁸¹. Transferigarritasun handiko ikuspegia badu, eskaera Ekoberrikuntza Estrategikoaren 2. ildora bidera daiteke.
- Erabateko birdiseinua, funtzionaltasuna optimizatuz.** Eskatutako funtziotik abiatzeak produktuak ikuspegi integral batetik erabat berritzeko aukera ematen du; hala, produktuaren bizi-zikloko ingurumen-inpaktuak nabarmen murrizten ditu.
- Ekodiseinua, baliabideak erabilera-fasean modu eraginkorren kontsumitzeko.** Erabilera-faseko energia-kontsumoa produktu eta ekipamendu askotarako da ingurumen-alderdi nagusia. Digitalizazioak⁸² (sentsorika, simulazioa eta kontrola) nabarmen lagun diezaioke baliabideen eraginkortasunari. Erabilera-faseko materialen kontsumoa ekodiseinuaren bidez ere murriztu daiteke, “ia azken forma” emateko makineria (Near Net Shape) edo moldeak, esaterako.
- Desmaterializaziora bideratutako ekodiseinua.** Miniaturizazioak, arintzeak edo ingurumen-aztarna txikiagoa duten materialak sartzeak produktu askoren ingurumen-aztarna murrizten laguntzen dute, bereziki energiari kontsumitzen ez dutenena. Halaber, garrantzitsua da ingurumen-inpaktu handiko eta hornidura-arrisku handiko material kritikoaren sarrera murrizten saiatzea, hala nola iman iraunkorren neodimioa eta disprosioa, EN 45558 berria bezalako arauetan oinarrituta.

⁷⁸ Basque Ecodesign Center, *5. Ideien koaderno. Produktuaren Iraupena*, 2014

⁷⁹ Basque Ecodesign Center, [ErP Zuzentzaraua Energiarekin lotutako produktuen diseinu ekologikoa](#), 2019

⁸⁰ Basque Ecodesign Center, [Ekonomia zirkularrago baterako trantsizioa burutzeko arauen eta Ekodiseinuko Zuzentzarauari laguntzeko baldintzen M/543 agiria. Europako Batzordearengana](#), 2019

⁸¹ Ihobe eta Basque Ecodesign Center, [Energiarekin lotutako ekipoetan ekonomia zirkularreko alderdiak ebaluatzeko metodologia](#), 2021 (editatzen)

⁸² Afm eta Basque Ecodesign Center, [Informe de vigilancia y competitividad ambiental, Sector máquina herramienta en Euskadi](#), 2017



- e) **Ekodiseinua, birziklagarritasunerako.** Ia material guztiak errazago birziklatzeko irizpideak sartzea produktuaren diseinuan⁸³. Material kritikoak, iman iraunkorren neodimioa esaterako, birziklatzeko ordezkatzeta, minimizatzea edo diseinatzea ere sartzen da.

2. ONTZI ETA BILGARRIEN EKODISEINUA

Justifikazioa

Europako Batasunean, ontzi eta enbalajeek plastiko guztien % 39,7 kontsumitzen dute⁸⁴. Bai Europar Batasuneko Plastikoen Estrategiak, bai erabilera bakarrekoko plastikoen SUP Zuzentarauak⁸⁵ 2030erako % 100 birziklagarria izatea, % 50 birziklatzea eta % 30 birziklatutako materiala izatea dute helburu.

EAE n urtean 196.000 tona plastiko kontsumitzen dira ontzi edo enbalajeetarako. Horietatik, ontzien fabrikatzaileek urtean 85.500 tona kontsumitzen dituzte, eta edarien eta plastikoen ontziratutako produktuen komertzializazioak urtean beste 110.500 tona gehiago.

Hamar dira Euskal Herrian ontzi plastikoak egiten dituzten eta urtean 4 milioi eurotik gorako fakturazioa duten enpresak.

Horrez gain, paper- eta kartoi-ontzien eta bilgarrien sektorea nabarmentzen da, eta baita prestazio handiko industria-bilgarrien sektorea ere, neurri handi batean zura, garrantzi ekonomiko handikoa.

Ontzi eta enbalajeen ekodiseinuan euskal enpresek dituzten erronka eta aukeren artean ditugu⁸⁶, besteak beste:

- Oreka lortzea ontziak arintzearen (neurri batean material desberdinetako geruza anitzetan oinarritua) eta bizi-zikloaren ikuspegi sistemiko eta integral batetik birziklagarritasunaren artean⁸⁷.
- Ontziaren eta enbalajearen funtzionaltasuna, bizitza laburreko produktua, eta lehengaien erabilera masiboa bereiztea. Ontziratutako edo bildutako industria-produktuak horretarako berrikuntza-eremu egokia izan daitezke.
- Ekodiseinuaren bidez, Europako Batzordea Ekonomia Zirkularreko Estrategiaren esparruan prestatzen ari den ontziei eta bilgarriei buruzko legediaren berrikuspenei eta erabilera bakarrekoko plastikoei buruzko SUP Zuzentarauari aurrea hartzea. Bi tresna horiek nabarmen aldatuko dituzte ekoizlearen egungo erantzukizun hedatuaren eskemak.

Sektore eta balio-kate garrantzitsuak

Bizitza laburreko produktueterako ontzi- eta bilgarri-fabrikatzaileak; baliozko ekipo eta osagai industrialetarako bilgarri-fabrikatzaileak; banaketa eta logistikako enpresak; produktuen ontziratzaileak eta paketatutako beharrekoko industria-ekipoen fabrikatzaileak.

I+G+b beharrak

- a) **Kontsumoko ontzi eta enbalajeen sistema berritzaileak.** Produktuak eta ekipoak ahalik eta modurik eraginkorrean babesteko eta solido eta likidoen manipulazioa

⁸³ Basque Ecodesign Center, 17. *Ideien koaderno. Materialak berreskuratzeko ekodiseinua*, 2017

⁸⁴ Plastics Europe, *Plastics – the Facts 2019. An analysis of European plastics production, demand and waste data*, 2020

⁸⁵ Europako Batzordea, *Proposal for a Directive on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment COM/2018/340 final*, 2018

⁸⁶ Ecoembes eta Ihobe, Eusko Jaurlaritzaren Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa *Ontzi eta enbalajeen ekodiseinuaren gida*, 2017

⁸⁷ Ecoembes eta Ihobe, Eusko Jaurlaritzaren Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa *Guía de etiquetado ambiental para envases y embalajes*, 2018



errazteko erabateko diseinu edo birplanteamendua, garraioan eta bizi-amaieran eragin txikiagoa izan dezan.

- b) **Bilgarri industrialen sistema berritzaileak.** Produktu eta ekipo industrialak ahalik eta modurik eraginkorrean babesteko eta solido eta likidoen manipulazioa errazteko erabateko diseinu edo birplanteamendua, garraioan eta bizi-amaieran eragin txikiagoa izango duena eta, horretarako, bizi-zikloaren ikuspegitik negozio-eredu zirkularra egokituko dena.
- c) **Ontzi eta enbalaje berrerabilgarrien diseinua.** Diseinua hobetzea⁸⁸, haien konponketa eta berrerabilera erraztuko duten sistemak, teknikak eta materialak ziurtatuz, aldi berean hainbat bizi-zikloren ondoren birziklatze egokia ahalbidetuz.
- d) **Ziklo itxiko ontziak dituzten sistema logistikoak garatzea.** Ondasunak eta ekipoak banatzeko bizi-zikloaren ikuspegitik optimizatutako berrerabilera (adibidez: on line salmenta-plataformak, salgaiak merkataritzara edo industriara banatzen dituztenak)

3. IRAUNKORTASUNA LORTZEKO SERBITIZAZIOA

Justifikazioa

Europako Batasunean, negozio-eredu zirkular batera aldatzeak, non enpresa fabrikatzailea produktuen salmentarekiko mendekotasuna murrizten den eta bezeroen beharrak asetzen dituen, aukera ematen du lehen enpresa fabrikatzailearen interesekin bateragarriak ez ziren ekodiseinu-estrategiak aplikatzeko. Eredu horiek diru-sarrera egonkorren iturri izan daitezke, eta azken 5 urteetan⁸⁹ 4 enpresatik batean % 25 eta % 50 bitarteko hazkundera, ziklo ekonomikoak edozein direla ere.

EAEn, 4.0 industriaren kontzeptuek bat egiten dute eta, ondorioz, "Smart" produktuen eta ekoizpen adimendunaren kontzeptuek, zerbitzu aurreratuen garapenak eta produktu eta zerbitzuen hornitzaile eta erabiltzaile diren enpresen arteko loturen indartzeak (serbitizazioa)⁹⁰.

Hauek dira euskal enpresek serbitizazioan eta negozio-eredu zirkular berrietan dituzten erronkak eta aukerak:

- Halako eraldaketa bat egiteko, beharrezkoa da balio-katearekin integrazioa ibaian gora egitea, ISO 14000 arauak eta ekoizlearen erantzukizun hedatuak bere dituztenak, eta baita ibaian behera ere, balio-sareak sortuz. Gainera, tartean diren eragileen artean informazioa gardena izan behar du.
- Euskadin, sektore hauek aldatu dira negozio gisa zerbitzuen pisu handiagorantz: aeronautika, makinaren fabrikazioa, industria kimikoa eta, neurri txikiagoan, ekipamendu eta garraiobideenak.
- Enpresa batzuek⁹¹ zerbitzu-sorta zabala eskaintzen dute produktuaren bitzita osorako. Nabarmentzekoa da instalazioa, mantentze-lan prediktiboa, akatsak saihesteko;

konponketa; eraginkortasuna handitzeko etengabeko hobekuntza-programak; ekipamendu zaharrak teknologia berriekin eguneratzea, errendimendua optimizatzeko; balio-bitzita luzatzea monitorizazio-sistemen eta egitura-hobekuntzen bidez; berregokitzea, desinstalatzea; desmuntatzea eta bereiztea; piezak berreskuratzea; hondakinak birziklatu eta kudeatzea.

⁸⁸ Ellen MacArthur, *Reuse. Rethinking Packaging*, 2019

⁸⁹ Fundación Ambiental y Obra Social La Caixa, *Outlook ecoinnovación y su potencial en España*, 2016

⁹⁰ Ekonomiaz, *Renacimiento industrial, manufactura avanzada y servitización*, nº 89, 2016

⁹¹ Sitra eta Accenture, *Circular economy business models for the manufacturing industry*, 2018



Sektore eta balio-kate garrantzitsuak

Makina eta ekipamenduen, tresna elektriko eta elektronikoen, mugikortasunaren, ehungintzaren, altzarien, produktu kimikoen edo denda eta eraikinak zaharberritzeko zerbitzuen fabrikatzaileak

I+G+b beharrak:

- a) **Produktuaren funtzioa zerbitzu gisa.** Bezeroari produktu bat edo haren funtzioa erabiltzeko eskaintza egitea harpidetza bidez edo “erabilpen bidezko ordainketa”⁹² bidez, eta aurrez zehaztutako kalitate jakin bat duen zerbitzu bat erosteko eskaintza egitea, bi aldeen artean adostutako emaitza bermatuz⁹³
- b) **Produktuak eta ekipoak berrerabiltzeko sistemak.** Industriari (B2B) edo azken kontsumitzaileari (B2C)⁹⁴ zuzendutako produktuak birsaltzeko eredu berritzailea, aparatu elektriko-elektronikoekin, ehungintzarekin⁹⁵ eta altzariekin, bigarren eta hirugarren eskuko merkatu baterako. Negoziorako alderdi berritzaileak barneratzen ditu eta, bereziki, ingurumen-alderdiak minimizatzen ditu.
- c) **Ekipoak eta osagaiak erabiltzeko fasea optimizatzea.** Simulazio, sentzorika, erregulazio eta kontrol bidez monitorizatzea eta digitalizatzea, ingurumen- eta ekonomia-inpaktuak murrizteko eta fabrikatutako produktuen bizitza luzatzeko aukera emango duen mantentze-lan prebentiboa eta/edo prediktiboa egiteko.
- d) **Alderantzizko logistika sistemak eta ziklo itxiturak.** “Ziklo itxiko hornidura-katearen” logistika elkarrekin konektatuta antolatze berrikuntza oso garrantzitsua da produktu- eta osagai-zikloak planifikatzeko eta kontrolatzeko. Birfabrikaziorako⁹⁶, konponketa aurreraturako edo berrerabilpenerako zentro logistikoen diseinua edo “Core Centres” direlakoak dira gehien errepikatzen den jardueretako bat. Informazioaren trazabilitate-sistemen garapena barne har dezake, berreskuratu beharreko materialen edo produktuen informazioa ebaluatze. Enpresa ekoizlearen erantzukizun hedatuak, legez edo bere borondatez, erraztu egiten du produktuak beren bizitza baliagarriaren amaieran berreskuratzea fabrikatzaileek eta merkaturatzaileek, baita berrerabiltzeko plataformek eta birmanufaktura-enpresek produktu zaharkituak eskuratzea ere. Enpresen arteko datu-trukea eta plangintza- eta kontrol-tresna komunak barne, balioa sortzeko sareetan zehar baliabideen eta energiaren eraginkortasuna optimizatze (adibidez: alderantzizko logistika, materialen fluxuen trazabilitatea).
- e) **Hornitzaile-katearen “berdetze” estrategikoa.** Hornitzaileak euskal enpresa handi bat hornitzen duten produktuen eta zerbitzuen ingurumen-hobekuntzan inplikatzeko, hornitzaileei ingurumen-errendimendua hobetzen lagunduko dien ekonomia zirkularreko lankidetzak eta euskarri-mekanismoak ezarriz. Eskatera Ekoberrikuntza Estrategikoaren 2. ildora bideratu liteke.

4. BIRMANUFAKTURA ETA KONPONKETA AURRERATUA

Justifikazioa

Birmanufakturak⁹⁷ 30.000 milioi euro inguruko salmentak sortzen ditu urtean Europan, eta 190.000 pertsonari ematen die lana. 2030ean 98.900 milioi euro/urte sortzea espero da, eta 587.000 pertsona enplegatuko ditu, % 200etik gorako hazkundearekin⁹⁸.

Europako Batzordeak Ekodiseinuko Zuzentarauaren eraginpeko produktuetan birmanufaktura- eta konpongarritasun-irizpideak sartzen hasi da, NBEekin batera

⁹² Ihobe, *Produktuaren Serbitutzioa: negozio-eredu berriak ekonomia zirkular baterako – Gida praktikoa*, 2020 (editatzen)

⁹³ Basque Ecodesign Center, *1. Ideien koaderno. Product Service Systems*, 2014

⁹⁴ Zero Waste Scotland: *Procuring for Repair, Re-use and Remanufacturing Category and Commodity Guidance*, 2016

⁹⁵ Ellen MacArthur Foundation, *A new Textiles Economy*, 2017

⁹⁶ Sundin E et al., *Map of Remanufacturing Business Model Landscape*, European Remanufacturing Network, 2016

⁹⁷ European Environment Agency, *Contribution of remanufacturing to Circular Economy*, Eionet Report - ETC/WMGE 2021/10

⁹⁸ Europako Batzordea eta European Remanufacturing Network, *Remanufacturing Market Study*, 2015



“produktuaren balio-atxikipena”⁹⁹ kontzeptua garatu du, “konponketarako eskubidea” babesten du eta dagoeneko garatu du produktuen konpongarritasun-indizea¹⁰⁰.

Euskal Autonomia Erkidegoan¹⁰¹, berriz manufacturatzetik eta konponketa aurreratutik sortutako fakturazioa 42 industriatan 74 milioi eurokoa izango dela zenbatesten da, eta 2025erako 192 milioi euroko hazkundea izango dela kalkulaten da, eta gaur egungo enplegua 1.162koa¹⁰²¹⁰³ izango dela kalkulaten da, baldin eta jarduera horretan potentzial handia duten 33 enpresa berri sartzen badira ekipamendu-ondasunen, makinaren, igogailuen, energiaren eta automozioaren sektoreetatik.

Hauek dira euskal enpresentzat identifikatutako erronkak eta aukerak¹⁰⁴:

- Balio handiko materialen aurrezkoa eta emisio murriztuak 100 eta 300 tonara iristen dira, hurrenez hurren, fakturatutako milioi euroko, automozioeko osagaien eta ekipo elektrikoaren sektoreetan kontabilizatuta.
- Birmanufacturatutako produktuaren prezioa jatorrizkoarena baino % 40 txikiagoa da¹⁰⁵, eta bezeroari entregatzeko epea murriztuta dago
- Birmanufacturatzeko enpresen % 83k uste du jarduera horren enpresa-onura aktiborik garrantzitsua dela¹⁰⁶
- Produktuaren akatsak ezagutzeak eta alderantzizko ingeniariak osagaien diseinua hobetzen eta bizitza luzatzen laguntzen dute, ekipoak birfabrikatzen dituzten enpresen % 67k adierazi duenez.
- Birmanufacturazio-jarduera produktu eta ekipo propioak fabrikatzen dituzten industrietako fakturazioaren % 12 izan daiteke.
- Birmanufacturazioa beharrezkoa da ekipoaren “erabileraren araberako ordaintzetan” oinarritutako negozio-eredu berrien errentagarritasuna ziurtatzeko. Birmanufacturazioaren merkatua etengabe hazten ari da, birmanufacturatzeko enpresen % 70en arabera.
- Birmanufacturazioak eta “produktuaren balioaren atxikipenak” nabarmen murrizten dituzte bezeroari entregatzeko epeak eta kanpoarekiko mendekotasuna
- Digitalizazio gero eta handiagoak eta osagaiaren edo ekipoaren bizitzaren trazabilitateak produktuaren fabrikazio-kostuak murriztea ahalbidetzen dute¹⁰⁷.

Sektore eta balio-kate garrantzitsuak

Makina- eta ekipo-fabrikatzaileak, metal berezien osagaienak (adibidez, erreduktoreak, engranajeak...), tresna elektriko eta elektronikoak, sektore elektrikorako eta berriztagarrietarako osagaiak, automobilgintzarako, trenbiderako eta itsasorako osagaiak; mugikortasuna, ehunak, altzariak eta industria-sektorerako (B2B), kontsumora¹⁰⁸ (B2C, automobilgintza tailerrak edo etxetresna elektrikoak / elektronika) edo sektore publikoari (B2A) zuzendutako piezak, osagaiak, produktuak eta ekipoak konpontzeko berregiten edo berritzen duten enpresak.

I+G+b beharrak

⁹⁹ United Nations Environment Program International Resource Panel, *Re-defining Value – The Manufacturing Revolution Remanufacturing, Refurbishment, Repair and Direct Reuse in the Circular Economy*, 2018

¹⁰⁰ Europako Batzordea eta Joint Research Centre, *Analysis and development of a scoring system for repair and upgrade of products*, JRC Technical Reports, 2019

¹⁰¹ Elgorriaga, A. et al., *Towards an integral remanufacturing supporting strategy: the Basque Country’s first results*, International Conference on Remanufacturing, 2019 (en edición)

¹⁰² Ihobe, *Situación actual y desarrollo del potencial de la remanufactura en el País Vasco desde la colaboración público-privada*, Basque Ecodesign Meeting, 2017

¹⁰³ Eguren JA, Mondragon Unibertsitatea, *Opportunities and incentives for Remanufacturing in the Basque Country*, Procedia CIRP 73, 253–258, 2018

¹⁰⁴ Basque Ecodesign Center, *15. eta 16. Ideien koadernoak. Produktua eta piezak berreskuratzeko ekodiseinua*, 2017

¹⁰⁵ Ihobe, *36 Ekonomia zirkularra frogatzeko proiektuak Euskadin*, 2017

¹⁰⁶ European Remanufacturing Network y Bayreuth University, *Map of Remanufacturing Processes Landscape*, 2016

¹⁰⁷ Golisona Institute for Sustainability Technology, *Roadmap for Remanufacturing in the Circular Economy*, 2017

¹⁰⁸ Ihobe, *Konpongarritasunaren egoera EAEn*, 2020



- a) **Birmanufakturazio/konponketa aurreratuaren prozesua garatzea eta/edo optimizatzea.** Birmanufakturazio-prozesuaren eraginkortasuna eta produktibitatea handitzea¹⁰⁹, protokolo berritzaileak, egokitzapen teknologikoa eta plantako kontraste operatiboa garatuz. Barne hartzen ditu birmanufakturazioaren/konponketaren berriazko estandar teknikoak, balio-fluxuaren mapatzea (value stream mapping) eta produkzioaren optimizazioak¹¹⁰. Konponketa aurreratutzat hartzen da “produktu-balio berritzailearen atxikipena” garatzea. Ildo hori “ekonomia sozialaren” industriei ere dago zuzenduta.
- b) **Aurre Diagnostikoko, Diagnostikoko, Kontrolerako eta Testaketarako teknologia berritzaileak edo digitalak.** Teknologia berriak sartzea edo aurre diagnostikoko eta diagnostikoko teknikak optimizatzea, birmanufaktura-jardueraren bikaintasuna bultzatzeko. Birmanufakturatutako edo konpondu beharreko pieza, osagai eta/edo ekipoen tarteko edo amaierako kalitate-azterketak eta neurketak, enpresek berek egin ohi dituztenak. Alderdi horretan sartzen dira piezak eta osagaiak erregistratu eta esleitzeko sistema adimendunak, eta baita VR edo AR bidez irudi digitalak aztertu eta prozesatzen dituen errealitate areagotua eta interaktiboa ere, makinaren eta langilearen arteko irizpideak edo elkarreraginak eskaintzeko.
- c) **Piezen eta serieko osagaien birmanufakturazioaren automatizazioa.** Balio ekonomiko txikiagoko serie handiak birmanufakturatutako teknologia garatzea, posible-marjina gordin txikiagoa duten produktuak errentagarri bihurtzeko, edo haien jatorrizkoek fabrikazio-kostu unitario txikiak izan ditzaten (adibidez, 100-1.000 €).
- d) **Ingurumenari dagokionez jasagarriak diren balio handiko ordezkoko piezak egitea^{111, 112}.** Ekipoen iraunkortasuna ordezkoen berehalako eskuragarritasunaren arabera da. Europako Batasuna hori gogortzen ari da, berme zabalagoak eskatuz eta ordezkoko piezak berehala eskuratzea behartuz. Irtenbiderik iraunkorra birmanufakturatutako piezak jartzea da, puntualki liburutegi digitaletan oinarritutako fabrikazio gehigarriko piezekin osatuak, betiere ingurumenaren eta ekonomiaren aldetik aukera onena bada. Transferigarritasun handiko ikuspegia badu, Ekoberrikuntza Estrategikoaren 2. ildora jo daiteke.
- e) **Konponketa mekanikoko teknologia aurreratuak.** Konponketarako batuketateknologien erakustaldia, hala nola LMD laserra, PVD estaldurak eta gainazaleko beste tratamendu batzuk, zementazioa eta tenplaketa, edo erauzketa-teknologia berritzaileak, hala nola elementu finituen bidezko mekanizazioa.
- f) **Zirkuitu eta elementu elektronikoaren konponketa eskala industrialean.** Kontrol elektronikoko unitateak (ECU) masiboki probatu eta konpontzea, berriz ere osagaietan eta ekipoen sartzeko. Jatorrizko fabrikatzailearekin lankidetzan aritzea beharrezkoa izaten da eragiketaren errentagarritasuna ziurtatzeko.
- g) **Osagaien konponketa aurreratua.** Eskala errealean (TRL 9raino) automobilgintza-lantegietarako, baterietarako edo ekipo elektrikoentzako teknologia berritzaileen erakustaldia, euskal enpresa ertain edo handiak konponketa aurreratuaren eta lehia-konponketaren estatuko merkatuan kokatu ahal izateko. Bereziki, eskaerak Ekoberrikuntza Estrategikoaren 2. ildoari begira egin litezke.

5. ESKURA DAUDEN TEKNIKA ONENAK

¹⁰⁹ Mondragon Unibertsitatea eta Ihobe, *Guía práctica de tecnologías para el proceso de remanufactura*, 2018

¹¹⁰ Ihobe, Mondragon Unibertsitatea eta Ipa Fraunhofer, *Guía de Remanufactura Excelente*, 2020 (editatzen)

¹¹¹ González Varona, J.M., *New Business Models for Sustainable Spare Parts Logistics: A Case Study*, 2020, in Sustainability 12(8):3071
¹¹² Ott, K., Paschera, H. and Sihna, W., *Improving sustainability and cost efficiency for spare part allocation strategies by utilisation of additive manufacturing technologies*, 2019, in Procedia Manufacturing, Volume 33, Pages 123-130



Justifikazioa

Metala eraldatzeko teknologia berritzaileak bereziki eraginkorrak dira ikuspegi integral batetik txertatzen direnean ekoizpen-prozesuetan, hau da, osagaien diseinutik hasi, materialekin jarraitu eta fabrikazio-prozesuen antolaketa hoberenarekin amaitzen denean. Metala eraldatzeko prozesu nagusien eraginkortasun materiala desberdina da: % 95 sinterizatueta, % 90 galdaketan, % 77 beroko forjaketan edo % 45 mekanizazioan.

EAEn¹¹³ urtean 4 milioi tona metal inguru kontsumitzen dira, 3.300 milioi euroko baliokoa. Altzairuak balio handiena du, kostu osoaren % 58 eta, ondoren, kobrea (% 13), aluminioa (% 11), molibdenoa (% 7), nikela (% 6), kromoa (% 3) eta zinka (% 2). Materialen kostua, ekoizpen-kostu osoarekin alderatuta, EAEn % 58 da metalaren sektorean eta % 72 automobilgintzaren sektorean; oro har, metalarekin lotuta dago. Metala eraldatzen duten euskal enpresen lehiakortasuna, neurri handi batean, berrikuntzaren mende dago, lehengaiaren, metalaren, aprobetxamendua optimizatzeko.

Hauk dira funtsezko metaletan eta material kritikoetan euskal enpresek dituzten erronka eta aukera nagusiak:

- Metala eraldatzeko teknologia onenek (laser cladding, wamp, pulbimetalurgia, bizarrrik gabeko forjaketa...) gehiegizko kontsumoa saihesten dute, altzairuzko hainbat produktu fabrikatzeko metal-kontsumoa % 5 bitartean murrizten dute, % 90 arte aeronautikarako titanio egituretan esaterako. Horrez gain, burdinazko eta ez-burdinazko metalen fusio-prozesuak hobeto kontrolatuz gero, gaur egungo lermak % 30 murriztu daitezke.
- Teknologia Garbien Euskal Zerrendan¹¹⁴ (sozietateen gaineko zergaren % 30eko kenkari fiskala), teknika berritzaileen ezarpen masiboa bultzatzeko tresna baita, metala eraldatzeko ekipo mota bakarra jasotzen da
- Metala eraldatzeko prozesuetan ekoproduktibitatea handitzea, inbertsio teknologikoaren errendimendua optimizatuz eta produkzioaren kudeaketa adimentsua ziurtatuz, erreusak eta xahubideak gutxituko dituen
- Europako Batzordea, pixkanaka, metalaren eraldaketa-sektorean integratzen ari den materialen eraginkortasunerako nahitaezko betebeharren eskakizunari aurre hartzea, IED-IPPC industria-emisioei buruzko zuzentarauaren babespean, Ekonomia Zirkularraren Europako Estrategiaren agindupean. Batzordeak dagoeneko sartu ditu ekonomia zirkularreko eta baliabideen eraginkortasuneko irizpideak IEDaren¹¹⁵ (lehen IPPC) 2022ean aurkeztutako zuzentarauaren berrikuspenean
- Europako Hitzarmen Berdeak materialen industria-kontsumitzaile handientzat ezarri duen garrantzia, baliabideen eraginkortasunari¹¹⁶ eta klima-aldaketa arintzeari begira¹¹⁷
- Digitalizazioari esker, gaur egun, prozesuak eta produktuak eta industria-instalazioak berritu daitezke, materialen xahutzea murrizteko eraginkortasunik ezagatik, akatsengatik edo mantentze-lan desegokiengatik.

Sektore eta balio-kate garrantzitsuak

Metalezko materialen, piezen eta osagaien fabrikatzaileak (altzairutegia, ijezketa, forjaketa, burdin galdaketa eta ez-burdinazko galdaketa, sinterizazioa, estanpazioa, trefilaketa, mekanizazioa); IED-IPPC industria-emisioen zuzentarauari lotutako industria-enpresak eta, bereziki, metala, plastikoa eta IPPCari lotutako prozesuak eraldatzeko ingeniariak eta ekipoen fabrikatzaileak.

¹¹³ Ihobe, *Ekonomia Zirkularraren Adierazleak Euskadi 2018. Europako jarraipen-esparrua*, 2018

¹¹⁴ Ihobe eta Eusko Energia Agentzia (EVE), SPRI, *Teknologia Garbien Euskal Zerrenda*, 2017

¹¹⁵ Europako Batzordea, *Industria-emisioak, EBko arauen eguneratzea*, 2021

¹¹⁶ Material Economics, *Industrial Transformation 2050. Pathways to Net-Zero Emissions from EU Heavy Industry*, 2019

¹¹⁷ Comisión Europea, *Masterplan for a Competitive Transformation of EU Energy-intensive Industries Enabling a Climate-neutral, Circular Economy by 2050*, 2019

I+G+b beharrak

- a) **“Near Net Shape”¹¹⁸ fabrikazio-teknologia berritzaileak edo ia azken formakoak.** “Near Net Shape” teknologien aplikazioa erakustea eta optimizatzea, bizarrik gabeko forjaketa edo “tailor welded bank” gisa. Teknologia horiek makinak fabrikatzen/merkaturatzen dituzten enpresak eta ingurunea erabiltzen duten hainbat industriatara transferitu ahal izango dira eta, hala, fabrikazio-kostu unitarioa murrizten eta lehengaiak aurrezten lagunduko dute. EAEko ETE askotara transferi daitezkeen teknologiarik eraginkorrenak Euskadiko Teknologia Garbien Zerrendan (LVTL) sartzeko hautagai izango dira. LVTLren bidez transferigarritasun handiko ikuspegia badu, Ekoberrikuntza Estrategikoaren 2. ildora jo daiteke.
- b) **Ekoizpen-prozesuak simulatuz, erregulatuz eta kontrolatuz digitalizatzea.** Produkzioaren kudeaketa adimenduna, hau da, fabrikazioaren simulazio-, sentsore-, erregulazio- eta kontrol-sistemak, metalen eraginkortasuna handitzeko, betiere ekoeraginkortasuna indar eragilea bada eta neurketa egokiekin berresten bada. Biki digitalak erabiltzen dira ekonomia zirkularreko material-fluxuak arakatu eta kontrolatzeko. Irudi digitalak eskuratu, prozesatu, aztertu eta ulertzeko ikusmen artifiziala ere sar daiteke hemen. Teknologia Garbien Euskal Zerrendaren (LVTL) bidez transferigarritasun potentzial handiko ikuspegia badu, Ekoberrikuntza Estrategikoaren 2. ildora jo daiteke.
- c) **Burdinazko burdinurtuko prozesuetarako¹¹⁹ eta BREF baldintzak berrikusten dituzten sektoreetarako eskura dauden teknologia onenak.** Teknologia garbiagoen ekoeraginkortasunaren erakustaldia, industria-emisioei buruzko zuzentarauaren Teknika Erabilgarri Onenen BREF¹²⁰ dokumentuak laster berrikusiko baitira. Agiri horietan sartzeko ateak irekitzen ditu, atmosferarako eta uretarako emisioen Europako industria osorako nahitaezko mugak ezartzeko eta, pixkanaka, sortzen ari diren teknologietan hondakinak eta materialen eraginkortasuna sortzeko. Eragindako euskal enpresa kopuru handiko prozesuetan eta finkatutako ekipo eta instalazioen fabrikatzaileetan (adibidez, burdin galdaketa edo azaleko tratamenduak) dinamika berritzaile integrala sor daiteke, Ekoberrikuntza Estrategikoaren 2. ildoari begira.
- d) **Temperatura altuko prozesuak optimizatzea.** Siderurgia¹²¹ eta fusio-prozesuen simulazioa, sentsorika, kontrola eta erregulazioa optimizatzea (baita aluminioa ere¹²²) zepetan edo produktuen bidez aleazio-lermak saihesteko. Parametro gehiago neurtzeko berrikuntzak labeen atmosfera, prozesu termikoetako gehigarriak eta prozedura operatiboen kontrola doitzea errazten du. Ildo horrek lagundu dezake energetikoak ez diren BEGak murrizten.

6. FUNTSEZKO METALAK ETA MATERIAL KRITIKOAK

Justifikazioa

Europako Batasunean prozesatutako metalen % 30 baino gehiago birziklapenetik jasotakoak¹²³ dira, baina metal batetik bestera asko aldatzen da; hau da, aluminioan % 12, nikelan % 31 edo kobrean % 55. Zifra horiek hobetu badaitezke ere, Europan sortutako Al, Cu eta Ni hondakinen % 18 esportatzen da. Europa mailan burdinaren, aluminioaren eta kobrearen fluxuak ezarri berri direnez, metalaren lerma handiak eta

¹¹⁸ Knowledge Transfer Network, *Near Net Shape: Manufacturing as a Sustainable Production Process*, 2010

¹¹⁹ Joint Research Center – European Commission, *Best Available Techniques Reference Document for the Smitheries and Foundries Industry - SF BREF – Call for initial positions*, 2019

¹²⁰ European Commission JRC, *BREF Reference Documents*, 2021

¹²¹ Material Economics, *Steeling Demand: Mobilising buyers to bring net-zero steel to market before 2030*, 2021

¹²² European Aluminium, *Vision 2050. European aluminium's contribution to the EU's mid-century low-carbon roadmap. A vision for strategic, low carbon and competitive aluminium*, 2021

¹²³ Europako Batzordea, *Accompanying document on a monitoring framework for the circular economy C(2018)29*



etorkizunerako aukerak hauteman dira¹²⁴. Europako industriarentzat mehatxu bat da material kritiko izeneko metal batzuen mendekotasuna. Horiek, ingurumen-aztarna handia sortzeaz gain, hornidura-arrisku handia eta prezioen gorabehera handia dute¹²⁵.

EAEn, lehentasuna du aluminioaren, kobreak eta zinkaren hornidurarekiko kanpo-mendekotasuna murrizteak, birziklatze-prozesuak berrituz eta altzairutegi eta galdategietako barne- eta kanpo-txatarren kudeaketa optimizatuz. Kontsumitutako funtsezko metalen balioa 3.300 milioi eurotik gorakoa da urtean¹²⁶, eta metalezko material kritikoen horniketarena¹²⁷, berriz, 164 milioikoa. Metalak ere aurreztu daitezke, 12 milioi eurora arte urtean. Gaur egun, zabortegean hondakin konplexu gisa¹²⁸ kanporatzen dira (artezketa- eta leunketa-lohiak, lohi galvanikoak, aluminio-lohiak...).

Hauek dira funtsezko metaletan eta material kritikoetan euskal enpresek dituzten erronka eta aukera nagusiak:

- Metal-aleazioen eta piezen ekodiseinuak altzairu berezien eta aleazio-aluminioen ingurumen-aztarna % 40raino murriztu dezake.
- Mugikortasun-sektorean (automobilgintza, aeronautika, trenbidea) arintzeko estrategiak altzairuzko eta aluminiozko aleazio berrietan berritzen duten enpresak bereiztea erraztuko du.
- Produkzioan sortutako txirbil-tipologien eta metal-hondakinen kudeaketa optimizatuari esker, bigarren mailako material horien salmentagatiko diru-sarrerak bikoiztu egin daitezke, gutxienez.
- Funtsezko metalen¹²⁹ horniduraren kritikotasunari eta arriskuari buruzko diagnostikoak euskal industriei aurrea hartzea erraztuko luke, neurri handi batean berrikuntzan oinarritutako ekintza-planen bidez¹³¹.

Sektore eta balio-kate garrantzitsuak

Burdinazko eta ez-burdinazko metalurgiako enpresak, metalaren eraldatzaileak, metalezko piezen fabrikatzaileak, gainazalen tratamenduak eta metalezko estaldurak, metalen birziklatzaileak.

I+G+b beharrak

- a) **Ingurumen-aztarna txikiagoa duten produktu metalikoen ekodiseinua.** Metalezko aleazioak birdiseinatzea, ingurumen-aztarna murrizteko, normalean altzairuz edo aluminioz fabrikatutako pieza, osagai eta produktuen bizi-zikloaren analisitik (BZA) abiatuta. Diseinu horrek enpresen arteko lankidetzak eskatzen du, eta eskatzen diren prestazioak mantendu edo hobetu beharko ditu, baita Europar Batasunean material kritikoen horniduraren kritikotasunaren kontzeptua sartu ere.
- b) **Ekoizpeneko hondakin metalikoak bernetik berreskuratzea.** Teknologia berritzaileak eta barne-prozedurak, ekoizpeneko hondakin metalikoak berreskuratzeko eta berriro prozesuetan txertatzeko, esaterako, mekanizaziotik datorren aluminio aleatuko txirbilten barne-birziklapena.
- c) **Txatarra aleatuen kudeaketa eta bereizketa optimizatzea.** Kanpoko txatarrak bereiztea, aleazioak detektatzeko eta kontrolatzeko teknologia berritzaileetan oinarrituta (LIBS, neutroiak...), fusio- eta/edo finketa-prozesuetan adimena sartzea

¹²⁴ JRC Europako Batzordea, *Material Flow Analysis of Aluminium, Copper, and Iron in the EU-28*, JRC Technical Report, 2018

¹²⁵ European Commission, *Report on Critical Raw Materials and the Circular Economy SWD(2018) 36 final*

¹²⁶ Deutsche Rohstoff Agentur DERA y BGR, *Metals Volatility Monitor*, 2021

¹²⁷ Ihobe, *Material Kritikoak Euskal Industriari*, 2016

¹²⁸ Ihobe, *Hondakinetan dauden materialen balioa: ekonomia zirkular baterako aukerak Euskadin*, 2016

¹²⁹ VDI, *Richtlinie VDI 4800 Blatt 2 Ressourceneffizienz - Bewertung des Rohstoffaufwands*, 2016

¹³⁰ European Commission, *Study on the EU's list of Critical Raw Materials. Final Report*, 2020

¹³¹ CEN, Cenelec, *EN 45558 General method to declare the use of critical raw materials in energy related products*, 2019

optimizatzeko. Balio-kateko enpresak txatar-kudeatzaile gisa integratzeak lagundu dezake sistemaren trazabilitatea eta eraginkortasuna hobetzen.

- f) **Balio handiko aleatzaileak gaika biltzeko eta birziklatzeko sistemak.** Trazabilitate- eta homogeneotasun-maila handiko aleazio handiko metalezko piezak berreskuratzea, hala nola makina-erremintaren lanabesak edo iman iraunkorrak, altzairu berezi aurreratuen edo balio handiko burdinazkoak ez diren aleazioen bidez fabrikatzeko. Industriaren balio-katean inpaktu handiagoa sortuz gero, Ekoberrikuntza Estrategikoaren 2. ildora jo daiteke.
- d) **Metalak berreskuratzea hondakin konplexuetatik.** Bolumen handietan sortutako nahaste konplexuetako metalak birziklatzeko teknologiak (kobre-hondarrak, Waelz prozesuen zepak...), edo oraindik balio gutxiarekin isurtzen edo birziklatzen diren jatorri desberdineko ekoizpen-lermak (“downcycling”), aluminio-xahutzeak edo metalak dituzten hondakinak (adibidez, estaldura elektrolitikoetako lohiak, leunketa eta artezketako lohiak, ijezketako lohiak eta herdoil-azalak), normalean alde zuzenetik aurretik lehorte jasagarria behar dutenak.
- e) **Metalen lermak minimizatzea zepan.** Berrikuntzak egitea, zepetako metalak ahalik eta hobekien prebenitu edo berreskuratzeak, betiere alde zuzenetik aurretik labearen prozesuko parametroak eraginkortasunez kontrolatu badira.

7. PLASTIKOAK

Justifikazioa

Europar Batasunean¹³², EBko plastikozko ontzi guztiek hemendik 2030era birziklagarriak izan behar dute, eta debekatuko dira, REACH Erregelamenduaren^{133,134} esparruan ezarritako murrizketa-prozedura baten bidez, produktuetan nahita erabiltzen diren mikroplastikoak, eta Europako Batzordea behin erabiltzeko plastikoen kontsumoa murrizteko zuzentarau baten tramitazioa amaitzen ari da.

EAEn, produktuetan bigarren mailako plastikoak barneratzea bikoiztu egin beharko da gutxienez, eta gaur egun inportatutako hondakin-plastikoen kantitate handiak mantentzen badira, birziklapen materiala eta kimikoa hamar aldiz biderkatu beharko da. Horrek, aldi berean, 830 lanpostu baino gehiago sortuko lituzke, bilketatik, birziklapenetik eta fabrikaziotik datozenak. Horrek gaur egun 500.000 tona gutxiago isuriko ditu eta gaur egun urteko 12 milioi euro baino gehiagoko desaprobatxamendua zenbatetsi da¹³⁵

Hauek dira plastiko, kautxu eta konpositeen arloan euskal enpresek dituzten erronka eta aukera nagusiak:

- Plastikozko ontzien ekodiseinuak, materialen kontsumoa murrizteko, konponketa, berrerabilera eta birziklagarritasuna handitzeko, lehengaiak aurreztu eta merkatuan bereiztea eragiten du¹³⁶
- Plastikozko, kautxuzko eta konpositezko produktuak fabrikatzeko prozesuak optimizatuz gero, materialen kontsumoa % 8,2 murriztu daiteke, eta kopuru hori handitu egin daiteke polimeroetarako “Near Net Shape”-eko teknologia berritzaileak erabiliz.
- Ihobek euskal industrietan sustatu dituen ekonomia zirkularreko 48 proiektu berritzaileei esker¹³⁷, urtean 16.752 tona plastiko, kautxu eta konposite

¹³² European Environmental Agency, *Preventing plastic waste in Europe*, 2019

¹³³ ECHA, *Guidance on waste and recovered substances*, 2019

¹³⁴ ECHA, *Plastic additives initiative Supplementary Information on Scope and Methods*, 2019

¹³⁵ Ihobe, *Hondakinetan dauden materialen balioa: ekonomia zirkular baterako aukerak Euskadin*, 2016

¹³⁶ Ellen MacArthur Foundation, *The New Plastics Economy: Catalysing Action*, 2017

¹³⁷ Anaip eta Ihobe, *Avances en innovación y casos de éxito*, Webinar Plásticos y Reciclaje, 2019



berreskuratzea lortu du 2014-2020 tartean, urtean 52.800 tona BEGen zeharkako emisioak murrizten, enpresen fakturazioa 6,4 milioi euro handitzen eta 15 lanpostu berri sortzen, Horizon 2020¹³⁸¹³⁹ Programaren esparruan garatutako gomendioen arabera.

- Produktuei plastiko¹⁴⁰ eta kautxu sekundarioak gehitzeak nabarmen murrizten du haien ingurumen-aztarna; beraz, sektore garrantzitsuetan bereiz daitezke, automobilgintzan, eraikuntzan eta zenbait ontzi-motatan esaterako.
- Bigarren mailako plastikoaren “*upcycling*”-arekin batera, soluzio egonkorak erabili behar dira kalitate txikiko lermetarako eta hondakin plastikoetarako. Euskal Autonomia Erkidegoko korrante horiek birziklatzeko irtenbide bat garatuz gero, ziklo materiala erabat itxi eta korrante horren “0 isuri” helburura hurbilduko litzateke.

Sektore eta balio-kate garrantzitsuak

Polimeroen eta erretxinen fabrikatzaileak, termoplastikoen transformadoreak, konposite-produktuen tirada handien fabrikatzaileak, kautxuzko produktuen formulatzaileak eta fabrikatzaileak, ehun teknikoaren fabrikatzaileak, “*compounders*” eta polimeroen birziklatzaileak.

I+G+b beharrak^{141,142}

- a) **Produktu plastikoaren fabrikazio ekoeraginkorra.** Ekodiseinua edo plastikoa eraldatzeko teknologia berritzaileen erakustaldia (injekzioa, estrusioa...), ekoizpen-aldaketetan edo errefusetan material-galerak minimizatzeko, betiere transferentzia-ahalmen handia badute.
- b) **Plastiko eta konpositeen konponketa aurreratua eta industrializatua.** Produktu horien konponketa berritzaileak balioa galtzea saihestu behar du, batez ere konpositeetan, eta/edo termoplastiko-kantitate handiak xahutzea.
- c) **Plastikoaren gaikako bilketa ziurtatzeko protokolo berritzaileak.** Kalitate handiko bigarren mailako plastikoaren kalitate eta trazabilitate handiko eskakizunak ziurtatu eta frogatzea, batez ere kalitate handiko industria ondoko jatorrikoak.
- d) **Balio handiko produktuak fabrikatzea, polimero eta gehigarri iraunkorretan oinarrituta.** Plastiko edo elastomero jasangarri eta berritzaileak formulatzea, ingurumenean aztarna txikia duten substantzia kimiko jasangarri eta/edo berriztagarrietan oinarrituta, eta material horietan oinarritutako produktu berriak garatzea.
- e) **Balio handiko produktuak fabrikatzea industriondoko hondakin plastikoan oinarrituta.** Industriondoko bigarren mailako termoplastikoa, trazabilitate-maila handikoa, merkatu globalean barneratzea balio handiko piezak eta produktuak egiteko, hala nola automobilgintzako piezak edo ehun teknikoak.
- f) **Polimeroak detektatzeko eta bereizteko teknologia berritzaileak.** gai kezkarrien (SVHC) edo berariazko kimikariak birziklatu eta integratzea zailtzen duten beste substantzia kimiko batzuen garrantzia kontuan hartuta.
- g) **Produktu plastikoaren edo konpositeen fabrikazioa, kontsumo ondoko hondakin plastikoetan oinarrituta.** Kontsumo ondoko termoplastiko sekundarioa erabiltzea (erabilitako ontziak, EKI dauden ibilgailuak, AEEH tresna elektriko eta elektronikoen hondakinak, EEHen eraikuntza- eta eraipen-hondakinak, ehungintza), trazabilitate-

¹³⁸ Eupc, *New Innonet Project - Technological Roadmap to Near Zero Waste in Plastic Packaging*, 2016

¹³⁹ European Commission, *A circular economy for plastics. Insights from research and innovation to inform policy and funding decisions*, 2019

¹⁴⁰ Plastics Europe, *Plastics – the Facts 2020, an analysis of European plastics production, demand and waste data*, 2021

¹⁴¹ Suschem, *Plastics Strategic Research and Innovation Agenda in a Circular Economy*, 2018

¹⁴² European Commission, *A circular economy for plastics. Insights from research and innovation to inform policy and funding decisions*, 2019



maila handia duena piezak eta produktuak¹⁴³ egiteko, eta kantitate handiak sartzeko aukera ematen duena (adibidez, PP).

- h) **Kondentsazioko plastikoen birziklapen kimikoa.** Birziklapen kimikotik abiatuta polimeroak fabrikatzea (PA, PET, PUR eta kondentsazioko beste plastiko batzuk), erretxinak egiteko, zuntz berriak haritzeko edo balio handiko produktu kimikoak lortzeko. Industriaren balio-katean inpaktu handiagoa sortuz gero, Ekoberrikuntza Estrategikoaren 2. ildora jo daiteke.
- i) **Termoplastikoak, kautxua edo konpositeak balio txikiagoko erabileretan birziklatzea.** Kalitate txikiko edo birziklagarritasun txikiko polimeroen “downcycling”, asfaltozko gehigarri edo beste produktu batzuetako karga gisa, batez ere zabortegira eramaten diren korronteen bidez (adibidez, automobilgintzako “fluff light” frakzioa...).
- j) **Kautxua birziklatu edo berreskuratzea.** Kautxuaren bulkanizazio partzialaren demostrazioa, baita kautxuaren pirolisi-prozesuena ere, kearen beltza eta olioak berreskuratzeke.

8. MINERALAK ETA ERAIKUNTZAKO MATERIALAK

Justifikazioa

Europako Batasunak lehentasuna eman dio eraikuntzari eta eraispenari Ekonomia Zirkularreko¹⁴⁴ Ekintza Planean eta, bestalde, Eraikuntzako Produktuen Erregulazioa ezartzeko ibilbide-orria prestatzen ari da (305/2011 Erregelamendua).

Euskal Autonomia Erkidegoan, urtean 7,2 tona mineral erauzten dira, hau da, Euskal Autonomia Erkidegoko materialen kontsumo guztiaren % 15¹⁴⁵. Gehienbat obretan eta eraikuntzan erabiltzen dira¹⁴⁶. Bestalde, urtean 1,26 milioi tona eraikuntza- eta eraispen-hondakin eta 0,52 milioi zepa sortzen dira sektore metalurgikoan, eta horien berreskuratze-ratioak (% 67 eta % 63, hurrenez hurren) oraindik ere hobetu daitezke¹⁴⁷.

Mineraletan eta eraikuntzako materialetan euskal enpresek dituzten erronka eta aukerak hauek dira:

- Balio handiko eraikuntza-produktuak¹⁴⁸ garatzea, ingurumen-aztarna txikia egiaztatuta dutenak (I. ekoetiketa), erosketa publiko eta pribatu berdeko prozesuetan¹⁴⁹ hobariak jasoko dituztenak, eta eraikuntza-produktuen zuzentarauaren berrikuspenari aurre hartzen diotenak¹⁵⁰
- Eraikuntza-hondakin eta zepa konplexuen¹⁵¹ kantitate handiak sartzea, orain arte irtenbide bideragarri izan ez bada ere, eta epe luzera birziklagarria izango dela bermatzea
- Eraikinetan eta azpiegiturretan dauden baliozko materialak gutxiago aprobetxatzea, “upcycling” handiagoa egiteko

¹⁴³ Ihobe eta Anaip, *Guía práctica para fomentar el uso de plástico secundario a través de normas técnicas*, 2020 (en elaboración)

¹⁴⁴ Europako Batzordea, *Resource efficiency opportunities in the building sector*, COM(2014) 445 final, 2014

¹⁴⁵ Ihobe, *Ekonomia Zirkularren Adierazleak Euskadi 2018. Europako jarraipen-esparrua*, 2018

¹⁴⁶ Eusko Jaurlaritza, *Agindua, zeinen bidez ezartzen baitira eraikuntza- eta eraispen-hondakinen balorizaziotik sortutako agregakin birziklatuak erabiltzeko baldintzak*, 2015

¹⁴⁷ Ihobe, *Ekonomia zirkularra eta hondakinen kudeaketa Euskadin*, 2019

¹⁴⁸ Europako Batzordea, *Map for the implementation of the Construction Products Regulation*, 2021

¹⁴⁹ Ihobe, *Guía para el uso de materiales reciclados en construcción*, 2018

¹⁵⁰ Europako Batzordea, *Regulation (EU) No 305/2011 laying down harmonised conditions for the marketing of construction products*, 2011

¹⁵¹ Ihobe, *Arku elektrikoko labeetako altzairugintzako zepak balorizatzeko jardueretarako eta ondoren agregakin siderurgiko gisa erabiltzeko dekretua aplikatzeko gida*, 2019



- Isurketa % 10era murrizteko Europako helburuak betetzeko isurketa-tasa aplikatzeari aurrea hartzea
- Eraikuntzako energia-eraginkortasunari buruzko zuzentzura¹⁵² egokitzeko, ingurumen-aztarna txikiagoa eta birziklagarritasun handia duten produktuen eta materialen aldeko apustu etengabea egin behar da

Sektore eta balio-kate garrantzitsuak

Zementu, hormigoi eta aurrefabrikatuen, zeramika eta erregogorren, eraikuntza- eta birgaitze-materialen, eraikuntzarako zurezko produktuen, herri-lanetako enpresen, eraikuntza- eta obra-materialak eraisteko eta birziklatzeko enpresen, altzairutegien eta zepak eta hautsak sortzen dituzten bestelako prozesu termometalurgikoen, erraustegien eta zementu-fabrikatzaileen fabrikatzaileak.

I+G+b beharrak

- a) **Eraikuntza-materialen ekodiseinua, iraunkortasun handiagoa lortzeko, berrerabiltzeko eta birziklatzeko.** Kantitate handietan edo balio handikoak fabrikatu beharreko materialen ekodiseinua, ingurumen-aztarna nabarmen murrizteaz gain guztiz berrerabilgarriak direnak (adibidez: altzairuzko egiturak edo bizi-amaieran birziklagarriak direnak. Diseinu-etapatik trazabilitate-sistemak sartzea barne hartzen du, zirkulartasuna errazteko.
- b) **Klima-egokitzapenerako irtenbideak ematen dituzten produktuak garatzea (ikus 10.a eta 10.b atalak).** Klima-aldaketak sortutako erronka eta arriskuak konpontzen laguntzen duten eraikuntza-produktuak. Bero-boladek eta muturreko gertaera meteorologikoez, batez ere ekaitzek eta ibaietako ur-goraldiek, hainbat produktu motako funtsezko berrikuntzak eskatzen dituzte (drainatzeak...), inpaktu ekonomikoa minimizatu eta klima-aldaketara hobeto egokitzeko.
- c) **Hondakin mineraletan eta eraikuntzan dauden materialak kontzentratzeko eta/edo bereizteko teknologia berritzaileak.** Hainbat material "in situ" eta "on site" detektatzeko eta bereizteko teknikak, hondakin zeramikoen, errautsen, zepen eta eraikuntza- eta eraipen-hondakinen (EEH) bidez. Hondakin horiek sortzen dituzten prozesuak optimizatzea ere sartzen da, horien birziklagarritasuna handitzeko.
- d) **Material berriak egitea hondakin mineraletan oinarrituta.** Eraikuntzako material berriak garatzea, hondakin mineral kantitate handiak kontsumitzeko (dolomiak, artesen magnesita, errautsak eta xeheak, zepak, hareak, EEHak, igeltsua...), produktu horien kostu unitarioa murrizten laguntzeko. Obra-, eraikuntza- eta birgaitze-arauak ikuspegi jasangarriagotik sortzeko edo berrikusteko oinarriak ezartzen dituzten proiektuei ematen zaie garrantzi handia
- e) **Material sekundarioetan oinarritutako erregogorren fabrikazioa.** Base magnetikoko erregogorrek berreskuratzea (karbonoa, alumina edo silizea), baliozko produktu zeramiko berriak fabrikatzeko.
- f) **Funtzio anitzeko materialak eta eraikuntza-ondasunak birziklatzea.** Eraikin modernoetan gero eta osagai eta material funtzioanitz gehiago erabiltzeak lagundu egingo du berrerabili ezin diren materialen konbinazioak sortzen, eraikuntzako materialak birziklatzeko ohiko prozeduren arabera. Material mineralen eta material funtzional modernoan fluxuak egoki birziklatzera egokitu beharko dira indarrean dauden prozedurak.
- k) **Ingurumen-aztarna txikiko zementu berriak garatzea.** Zementu berritzaileen fabrikazioa (adibidez, hondakinen arabera aktibazio alkalino zementuak) BEGen

¹⁵² Europako Batzordea, *Comprehensive study of building energy renovation activities and the uptake of nearly zero-energy buildings in the EU*, 2019



isuri handiak saihestuko lituzke. Industriaren balio-katean inpaktu handiagoa sortuz gero, Ekoberrikuntza Estrategikoaren 2. ildora jo daiteke.

- g) **Zurezko eraikuntza material berritzaileak garatzea.** Zurezko material eta osagai berriak (adibidez, geruza anitzeko kontralaminatu arinak, bai eta egitura-sistemak¹⁵³ eta fatxada-elementuak ere, eraikin-bloke berrientzat zein zaharberritzeko. Horien normalizazioaren eta ziurtapenaren helburua da baldintza tekniko eta ingurumen errendimendu handia erakustea.

9. KUTSATUTAKO LURZORUAK KONPONTZEKO ETA DESKONTAMINATZEKO TEKNOLOGIAK

Justifikazioa

Berriki egindako ikerketen arabera, Europan puntu asko daude oraindik, 650.000 baino gehiago, lurzoru kutsatuak identifikatuta. Horietatik 65.000 baino ez dira konpondu edo konpontzen ari dira oraindik¹⁵⁴. Euskadin¹⁵⁵, 2018an, 12.448 lursail zeuden lurzoru kutsa dezaketen jarduerekin, eta okupatutako azalera 9.642 hektareakoa zen. Horietatik % 88 industria-jarduerak kutsatutako lurzoruei zegozkien, eta gainerako % 12a, berriz, kontrolik gabeko hondakin-biltegiatako kutsaduratik zetorren.

Lehentasunezko esparru hori Euskadiko Lurzorua Babesteko 2030¹⁵⁶ Estrategiatik dator, Europako Itun Berdeko¹⁵⁷ “kutsadurarik gabeko” estrategia berriarekin guztiz bat datorrena. Estrategia horrek, ziurrenik, lurzoru kutsatuak berreskuratzeko finantzazioa eskuratzea erraztuko du.

Gainera, Lurzorua ez kutsatzeko eta kutsatutakoa garbitzeko Euskal Legeak¹⁵⁸, eta Hondakin eta Lurzoru Kutsatuei buruzko Estatuko Lege berriak, euskal araudian sakonago garatu beharko den isurketa-tasa bat ezarriz, esparru egokia ezartzen dute kutsatutako industria-lurzoruaren konpontze masiboa bultzatzeko, lurraldea berrindustrializatzeko, Itun Berdean ezarritako mekanismoak baliatuz.

Sektore eta balio-kate garrantzitsuak

Lehentasunezko esparru horrekin lotutako balio-katean sartzen dira lurzoruak deskutsatzeko enpresak eta ingeniariak, eraikuntza- eta eraipen-enpresak eta lurzoruak konpontzeko teknologia garatzeko enpresak. ingeniariak edo. Horrez gain, beste enpresa interesgarri batzuk ingurumen-diagnosi, -analisi eta -monitorizazioan daude espezializatuta, hala nola lurzoruaren kalitatea ikertzen eta berreskuratzen espezializatutako erakunde akreditatuak, eta baita aplikatu beharreko teknologia berritzaileak transferitzen dituzten beste eremu batzuetako ikerketa-erakundeak eta bazkide teknologikoak ere.

I+G+b beharrak

- a) **Ikerketarako eta saneamendurako teknologia berritzaileak aplikatzea lurzoru eta lurpeko ur poluituen tokian bertan eta gunean.** Azken urteotan, lurzoru poluituak eta lurpeko urak ikertzeko eta berreskuratzeko¹⁵⁹ teknikak garatu eta merkaturatu dira. Teknika horiek oso osagarri garrantzitsuak dira ohiko metodologiaren kasuan, ikerketaren kasuan, eta hondeaketaren eta isurketaren kasuan, konponketaren kasuan. EAEn esparru horietan aurrera egin behar denez, laguntza-programa honetan eremu horietan aurrera egiteko aukera planteatzen da, baldin eta proposamenek aukera ematen badute teknikak EAEko errealtatera transferitzeko.

¹⁵³ Eurocodes, *EN 1995: Design of timber structures*, 2004

¹⁵⁴ European Commission – JRC, *Status of local soil contamination in Europe*. JRC Technical Report, 2018

¹⁵⁵ Iñobe, *2020ko Euskadiko Ingurumen Profila. Lurzoru kutsatuak*, 2020

¹⁵⁶ Gobierno Vasco, *Estrategia de protección del suelo 2030 de Euskadi*, 2021

¹⁵⁷ European Commission, *Pathway to a Healthy Planet for All. EU Action Plan Towards Zero Pollution for Air, Water and Soil*, 2021

¹⁵⁸ Eusko Jaurlaritza, 4/2015 Legea, Lurzoru kutsatzea saihestu eta kutsatutakoa garbitzekoa, 2015

¹⁵⁹ US EPA, *Remediation Technologies for Cleaning Up Contaminated Sites*, 2021



- b) **Lurzoru-mehatxuen segimendua egiteko teknologia berritzaileak.** Lurzorua era askotako mehatxuen eraginpean dago, besteak beste, kutsadura, artifizializazioa/zigilatzea, higadura, irristatzeak, azidotzea, gazitzea, materia organikoa galtzea, biodibertsitatea galtzea, desertifikazioa eta abar. Arazoaren larritasunaren arabera neurriak hartzea, eremu kaltetuenei edo ahulenei begira, monitorizazio-sare ona behar da. Mehatxu beraren jarraipena egiteko, oso metodo eta teknika desberdinak erabili daitezke. Kasu honetan, helburu horretara iristeko aukera ematen duten proiektuak finantzatzeko aukera planteatzen da, teknologikoki aurreratuko prozeduren bitartez.
- c) **Ingurumenaren arloan, industria-prozesuetan eta produktuetan konposatu per- eta polifluoratuak (PFAak) alternatiba jasangarriak demostratzea.** Konposatu per- eta poli-fluoratuak ingurumeneko kezka-gune berri gisa hauteman dira lurzorua eta lurpeko uren kutsaduragatik¹⁶⁰ eta, are gehiago, osasunean dituzten eragin negatiboengatik. Europan, substantzia horiek erabiltzeko murrizketa-prozesu¹⁶¹ bat jarri da martxan, Kimikarien Europako Agentziarekin (ECHA) lankidetzan. Ekintza horrek ateak irekitzen dizkio substantzia horiek garatzeko eta, batez ere, substantzia horiek behar dituzten material eta produktuetan sartzeko baldintza teknikoak betetzen dituzten alternatiba jasangarriak erakusteari.

¹⁶⁰ Nordic Cooperation, [Fluorinated substances pollute for billions of Euros every year](#), *Norden Newstters*, 2021

¹⁶¹ Rivm, [PFAs retraction proposal](#), 2021