

# EKOBERRIKUNTZA EUSKADIN

105 INDUSTRIA-PROIEKTU  
IRTENBIDE ZIRKULAR  
BERRIETARAKO



Herri-baltza  
Sociedad Pública del

**EUSKO JAURLARITZA**  
**GOBIERNO VASCO**

EKONOMIAREN GARAPEN,  
JASANGARRITASUN  
ETA INGURUMEN SAILA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO  
ECONÓMICO, SOSTENIBILIDAD  
Y MEDIO AMBIENTE

© **Ihobe S.A. 2022ko azaroa**

**Argitaraldia**

Ihobe, Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa  
Ekonomiaren Garapen, Jasangarritasun eta Ingurumen Saila  
Eusko Jaurlaritz

Urkixo Zumarkalea, 36 - 6. solairua  
(Bizkaia emparantza) - 48011 Bilbo  
Tel: 94 423 07 43  
info@ihobe.eus  
www.ihobe.eus  
@Ihobe\_Eus

Depósito Legal



**Europar Batasuna**  
**Unión Europea**

**Fondo Europeo de  
Desarrollo Regional (FEDER)**  
*"Una manera de hacer Europa"*

**Eskualde Garapenerako  
Europar Funtza (EGEF)**  
*"Europa egiteko modu bat"*

# EKOBERRIKUNTZA EUSKADIN

## 105 INDUSTRIA- PROIEKTU IRTENBIDE ZIRKULAR BERRIETARAKO



Herri-baltza  
Sociedad Pública del

**EUSKO JAURLARITZA**  
**GOBIERNO VASCO**

EKONOMIAREN GARAPEN,  
JASANGARRITASUN  
ETA INGURUMEN SAILA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO  
ECONÓMICO, SOSTENIBILIDAD  
Y MEDIO AMBIENTE

# AURKEZPENA



## Arantxa Tapia

Ekonomiaren Garapen,  
Jasangarritasun eta Ingurumen sailburua  
Eusko Jaurlaritza

Euskadik duen baliabideekiko mendekotasuna oso handia da, kontsumitzen ditugun materialen % 75 baino gehiago inportatzen baitu. Bestalde, lehengaiak, energia kontuan hartu gabe, euskal enpresen kostuen egituraren % 61 ziren jada, horniduren egungo krisiaren aurretik. Egoera hori Europako gainerako eskualde eta herrialdeetan ere gertatzen ari da, eta gure ekonomiaren lehiakortasunari eta jasangarritasunari eragiten die, egitura aldetik.

Enpresek soluzio berritzaileak bilatu behar dituzte lehengai gutxiago kontsumitzeko eta produktuen iraunkortasuna areagotzeko. Europako Batasunak, Itun Berdearen eta Ekonomia Zirkularreko Planaren bidez, azken hiru hamarkadetako konpromiso eta tresna handienekin erantzun dio erronka horri. Orain badakigu ekonomia zirkularra klima-aldaketa arintzeko oinarrietako bat dela; izan ere, Europan berotegi-efektua eragiten duten gasen emisioen % 40 baino gehiago ekodiseinatuz, ekoizpen-xahutzeak murriztuz edo altzairua, aluminioa, plastikoa edo zementua hobeto birziklatuz lor daiteke.

Erronka horri lankidetzaren publiko-pribatutik eta ekoberrikuntzaren aldeko apustu egitetik baino ezin zaio heldu. Horregatik, Euskadi 2030 Zientzia, Teknologia eta Berrikuntza Plana Euskadiko Ekonomia Zirkularreko



## Inbertitutako euro publiko bakoitzeko, urtean 21 euroko fakturazio gehigarria egin da merkatu pribatuan

Estrategiarekin lerrokatu da, eta ekoberrikuntza eta ekonomia zirkularra ezarri ditu lehentasunezko eremu gisa. Ezarritako helburuak gauzatzeko tresna nagusietako bat Ekoberrikuntza Zirkularreko Programa da.

Atsegin handiz aurkezten ditut Ekoberrikuntza Zirkularreko Programan amaitutako 105 proiektu baino gehiagoren emaitza-fitxak. Programa hori sektoriala da, laguntza ekonomikoetatik haratago doana, eta, parte hartzen duten enpresa gehienen arabera, irizpide estrategikoa, enpresa-aliantzak, ezinbesteko datuak eta merkaturako ikuspegi zorrotza ematen ditu, Ihobe Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoko profesional-taldeak egindako segimendu hurbilaren bidez.

Azken urteotan, Ekoberrikuntza Zirkularreko Programako enpresa-proiektuak bultzatu ditugu, 7 milioi euro baino apur bat gehiagoko aurrekontu publikoarekin. Proiektu arrakastatsuen emaitzen arabera, enpresek aurreikusten dute hurrengo urteetan 130 milioi euro gehiago fakturatuko direla urtean, 22 negozio-lerro berri sortuko direla, ia 200 lanpostu berri sortuko direla, bota gabeko 228.000 tona berotegi-efektuko gas aurreztuko direla urtean, eta isuri gabeko 300.000 tona baino gehiago urtean.

Inbertitutako euro publiko bakoitzeko, urtean 21 euroko fakturazio gehigarria egin da merkatu pribatuan.

Baina are gehiago: ekodiseinu-proiektu horiek, produktuaren, metalen, plastikoen eta eraikuntza-materialen balio-atxikipena dela eta, enpresa-kultura kolaboratiboa sortu dute, herrialdearen aukera zirkularren erronkei aurre egiteko. Eta are garrantzitsuagoa dena: emaitzek hurbileko erreferentzia ekoberritzaileak sortzeko eta gure ETEei soluzio zirkular arrakastatsuek transferitzeko balio dute. Horregatik da hain garrantzitsua jarraian aurkezten ditugun proiektu horien emaitzak partekatzen hastea.


Azkenik, eskerrak eman nahi dizkiet enpresa sustatzaileei, bazkide industrialei, zentro teknologikoei eta ezagutza-eragileei, Ihobeko taldeari, Ingurumen Jasangarritasunerako Sailburuordetzaren zerbitzuko arduradunei eta Europar Batasuneko Eskualde Garapenerako Funtzari (EGEF), Ekoberrikuntza Zirkularreko Programa honek jasotzen duen inplikazio eta laguntzagatik. Lortutako emaitza onak ikusita, ez dut zalantzarik hurrengo urteetan ere programa hori bultzatzen jarraituko dugula.



# SARRERA

Argitalpen honek 2018tik 2022ra Ekoberrikuntza Zirkularreko Programaren esparruan amaitutako 105 proiektu baino gehiagoren emaitzak biltzen ditu. Programa hau Eusko Jaurlaritzako Ekonomiaren Garapen, Jasangarritasun eta Ingurumen Saileko ingurumen-kudeaketarako sozietate publikoak kudeatzen du, eta euskal enpresetan ekodiseinua, ekonomia zirkularreko frogapena eta ekoberrikuntza estrategikoa sustatzen ditu.

Proiektuetan garatutako edo frogatutako soluzio zirkular berrien % 24 dagoeneko martxan dauden edo merkatuan merkaturatzen diren arren, data honetan amaitutako eta enpresek berek baliozkotu dituzten proiektu guztien emaitzak gehitu dira. Argitalpenaren fitxa bakoitzak grafikoki jaso du proiektu bakoitzaren ingurumen-bideragarritasuna, bideragarritasun teknikoa, ekonomikoa, komertziala edo merkatukoa, etorkizuneko I+G+Ban eragiteko oztopoak eta beharrak zein diren jakiteko. Horrela, egindako ikaskuntzaren



## Argitalpen honek 2018tik 2022ra Ekoberrikuntza Zirkularreko Programaren esparruan amaitutako 105 proiektu baino gehiagoren emaitzak biltzen ditu

arabera, aurreko esperientziaren ganean eraikitzen diren lankidetzeta-proiektu berriak abiarazi ahal izango dira.

Amaitutako proiektuen fitxak material, produktu edo zerbitzu berriaren sektore hartzaileari esleitu zaizkio, eta bigarren maila batean utzi da arazo edo hondakin bat sortzen den sektorea.

Bederatzi sektore handien barruan, proiektua sustatu duen enpresaren proiektuak ordena alfabetikoan antolatu dira, jakitun izanik proiektuen % 30ek baino gehiagok beste enpresa bazkide industrial dituztela eta ia enpresa guztiek eragile teknologikoak dituztela, gehienak BRTari esleitutako zentro teknologikoak edo Zientzia, Teknologia eta Berrikuntzaren Euskal Sarean daudenak, eta fitxa bakoitzean xehetasunez aipatzen direnak.

Aldi berean, Ihobe sozietate publikoak beharrezkotzat jo du bere garaian proiektu bakoitza hasteko

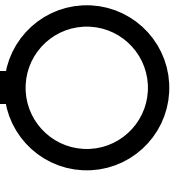
motibazio-faktore nagusia erakustea, hala nola, ekipoen ekodiseinua, negozio-eredu zirkularrak, berotegi-efektuko gasen (BEG) murrizketa, ingurumen-posizionamendua eta gardentasuna, erosketa publiko berdea, ekoizlearen erantzukizun zabaldua, plastikoak, ekoizpen-teknika onenak, lehengaien kostua eta hornidura, hondakinen isurketa murriztea edo zero kutsadura.

Fitxa bakoitzak proiektuaren izenburua eta akronimoa, testuingurua, helburua, lortutako emaitza teknikoak, ingurumenekoak eta enpresarenak biltzen ditu, bai eta hirugarrenentzat erabilgarriak izan daitezkeen ondorioak eta ikaskuntzak ere.

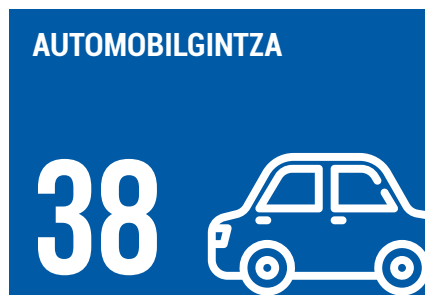
Dokumentu hau ixteko orduan, Ekoberrikuntza Zirkularreko Programaren 50 proiektu baino gehiago daude martxan. Horien emaitzen fitxak dokumentu honen aldizkako bertsio eguneratuetan sartzeko joango dira, hurrengo deialdietako proiektuekin batera.







# SEKTOREEN AURKIBIDEA





## ELIKAGAIGINTZA

Baigorri Sostfeed.....	18
Cemosa Landare .....	20
CLCircular (Coollogger).....	22
Eroski Elikapef .....	24
GastronomiaBaska EnvC .....	26
Itsaskorda Biokorda.....	28
Plastigaur CeroGranza.....	30
Plastigaur Firepost.....	32
Plastigaur Refilm.....	34
Urola GreenPack.....	36



## KONTSUMO-ONDASUNAK

CTLpack Recitest .....	68
Ekonek Cirtio2 .....	70
Gaiker Reclam .....	72
Gerodan Oveun.....	74
Habic Altzari .....	76
Ternua Group Wearcycle.....	78
Urola E5eco .....	80
Zorroza Floto .....	82



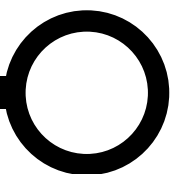
## AUTOMOBILGINTZA

Auria Protier.....	40
Centricast Bicast.....	42
CieAutomotive Ecotape.....	44
Cikautxo Regenera .....	46
Ekide VA4RM .....	48
Estamcal Reptool .....	50
Gaiker CRecycling .....	52
Gaiker CRecyclingII .....	54
Industrias Mujika VCM.....	56
Irizar Ecobus.....	58
iTree Tribat.....	60
Recyclair Fragplas.....	62
SanViator CarKonpon .....	64



## ERAIKUNTZA ETA OBRAK

Afesa Lurmasa .....	86
Asfaltados Olarra Hufro .....	88
Biurrarena Neserco .....	90
Deydesa Brik.....	92
Deydesa Clorox.....	94
FYM Neuclicem .....	96
Gaiker Remedisost .....	98
Hormor Valcim .....	100
Koopera KoopmatTermic.....	102
Lemona Nucaas .....	104
Lezama Digidemo .....	106
Naider City Seduce.....	108
Neiker Naturbideak .....	110
Resal Aloclin .....	112
TalantiaTeknimap Aris .....	114
Talantia ArisII .....	116
Ulma Hpgreen.....	118
UPV/EHU Biorem.....	120
Viuda De Sainz Ecobridge.....	122



# ENPRESEN AURKIBIDEA



## EKIPO ELEKTRIKOAK ETA ELEKTRONIKOAK

Befesa HPP.....	126
Biolan EcoBiosensor .....	128
Cegasa Ecopila .....	130
Cikautxo Recymufla .....	132
Cluster Energia PGS .....	134
Ekolio IragazizIrabazi.....	136
Kide Co2pack.....	138
Mondragon Unibertsitatea Remacompind.....	140
Noismart Econoisense.....	142
Nutec Procal Recaiscer.....	144
RetaBet RetaEco.....	146
Reydesa Stramer .....	148
Sariki Retrofit.....	150
Sariki Servitiza.....	152
Stadler Fabrimanrec.....	154
Zabor Bromox.....	156



## METALGINTZA

ArcelorMittal HyperDeepScrap.....	184
Befesa Alurec.....	186
Befesa Linavu .....	188
Bostlan Granalum .....	190
Deguisa Alre .....	192
Gecca ICable4.0 .....	194
Mosnicrudex Lohibal .....	196
Refial visuAL.....	198
Reydesa AlReX .....	200
Reydesa Color .....	202
Sidenor Stirladle.....	204
Sidenor Termoslag.....	206
Siderex Hambemet.....	208
Stadler Sepmanrec.....	210
UPVEHU Kriteus .....	212



## MAKINERIA

Ekonek Servipcd.....	160
Emica Ecopump.....	162
Emica Ember.....	164
Emica Epadis .....	166
FagorArrasate Elektrozulaketa .....	168
FagorArrasate Repump.....	170
Guibe GuibeService .....	172
HRE Becold .....	174
Manitek Aquitania .....	176
Teknimap Sidepi.....	178
Zayer Scot.....	180



## BESTELAKO GARRAIOBIDEAK (TRENBIDEKOA, ITSASOKOA, AERONAUTIKOA)

Aernova Rcarbefill .....	216
CAF Overgy .....	218
Ekide Alspf .....	220
Funditren Furesa .....	222
Garabi BUAP .....	224
Garabi BUAPII.....	226
Ingeteam IngeberStandard.....	228
Mizar Imacerfa .....	230
Tekniker Addieco .....	232



## KIMIKOAK

Gaiker EcoService.....	236
Petronor Requiplast .....	238
Polielastic Gomazko .....	240
Silam Ecosil .....	242



# BIDERAGARRITASUNA

**Ekoberrikuntza Zirkularreko Programak** proiektuen emaitzen heldutasuna honela bereizten du: bere soluzioek ingurumen, teknika, ekonomia eta merkataritza arloetako bideragarritasuna lortu badute edo dagoeneko merkatuan badaude.



## INGURUMENEOA

Proposatutako soluzioak produktuaren, zerbitzuaren edo prozesuaren ingurumen-aztarna nabarmen hobetzen duela erakusten du, hasierako egoerari dagokionez, Berotegi Efektuko Gasen (BEG) emisioak aurrezteko barne, bizi-zikloaren ikuspegitik

## TEKNIKOA

Soluzio teknologikoa aplikatzeko adinako heldutasun mailan egokia dela frogatzen da

## EKONOMIKOA

Produktua fabrikatzea, zerbitzua ematea edo prozesua modu oneko prezioan ezartzea

## KOMERTZIALA

Soluzio berriak, oraindik merkaturatu edo gauzatu gabe dagoenak, enpresa bezeroen eskaera asetzen du, lehiakideek baino balio handiagoa ematen baitu

## MERKATUAN

Lehenengo ordainketa-salmentak egin dira edo enpresaren prozesuetan ezarri egin da.

# MOTIBAZIO-FAKTOREA



## EKIPOEN EKODISEINUA

Europako Batzordearen Produktu Jasangarriaren Ekimen berriak produktu iraunkorren zirkularitate-baldintzak bultzatzen ditu (CEN 45552-45559 Arauak), eta ekipo-eta produktu-kategoria berriak ezartzen ditu. Kategoria horietarako, ekodiseinuko zuzentarauaren esparruan nahitaezko eskakizunak dituzten erregelamenduak garatuko dira.

[https://ec.europa.eu/growth/industry/sustainability/sustainable-product-policy-ecodesign\\_en](https://ec.europa.eu/growth/industry/sustainability/sustainable-product-policy-ecodesign_en)



## NEGOZIO-EREDU ZIRKULARRAK

Europako Batzordearen taxonomia berde berriak kofinantzatu behar diren ekonomia zirkularreko lehenetsuneko esparruak ezartzen ditu, bai Europako Inbertsio Bankutik, bai finantza-sektore pribatutik. Horien artean, nabarmentzekoak dira desmaterializazioa eta produktuen iraunkortasunera bideratutako eremuak, hala nola berrerabilpena, birfabrikazioa, retrofitting-a edo konponketa, eta zerbituzioa, erabileraren ordainketa barne. Hala ere, beharrezko finantzaketa hori eskuratzeko, negozio-eredu konplexu batzuen bideragarritasun komertziala frogatu behar da, non digitalizazioa eta datuen kudeaketa aurreratua ezinbesteko aliatu bihurtzen diren.

<https://www.eib.org/en/publications/the-eib-in-the-circular-economy-guide>



## BEROTEGI-EFEKTUKO GASEN (BEG) MURRIZKETA

Emisioen salerosketak kanona ezarri die Berotegi Efektuko Gasen (BEG) igorle handiei. Lehengai berriak sartzeak edo teknologiak aldatzeak nabarmen murriztu ditzake emisio horiek. Ibilgailuei eta bestelako garraiobideei dagokienez, besteak beste, arintzearen aldeko apustua egin behar da. Bestalde, 'zero emisio' bilatzen duten eraikinek material jasangarriagoak ez ezik, instalazio eraginkor berriak ere behar dituzte. Gas fluoratuei buruzko araudiak... BEGen emisioak murrizteko sektore pribatuari berrikuntza eskatzen dioten energetikoak ez diren erregulazioen zerranda luzearen zenbait adibide dira.

[https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets\\_es](https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_es)

[https://ec.europa.eu/clima/eu-action/transport-emissions/road-transport-reducing-co2-emissions-vehicles/co2-emission-performance-standards-cars-and-vans\\_es](https://ec.europa.eu/clima/eu-action/transport-emissions/road-transport-reducing-co2-emissions-vehicles/co2-emission-performance-standards-cars-and-vans_es)

[https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/nearly-zero-energy-buildings\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/nearly-zero-energy-buildings_en)





## INGURUMEN-JARRERA ETA GARDENTASUNA

Merkatuaren konfiantza lortzeko, zorrotasun handia behar da materialen, produktuen eta zerbitzuen ingurumen-inpaktua murriztu dela frogatzeko, bizi-zikloaren ikuspegitik, eta hori kalkulatzeko metodo onartuetan eta independenteetan oinarritu behar da. Nazioarteko korporazio handiek dagoeneko erakutsi behar diete inbertitzaileei eta akziodunei beren negozioaren ingurumen-jasangarritasuna eta, batez ere, beren balio-katearen ingurumen-jasangarritasuna, kanpoko aintzatespen independenteen bidez. Hornitzaileak ebaluatzeko sistema globalek (Ecovadis, NQC, CDP-Supplier Engagement Rating,...) beren kateetako ETEei ahalegin txikiagoa eskatzen dien zerbitzua eskaintzen diete.

[https://ec.europa.eu/environment/eusssd/smgp/initiative\\_on\\_green\\_claims.htm](https://ec.europa.eu/environment/eusssd/smgp/initiative_on_green_claims.htm)

<https://www.ihobe.eus/argitalpenak/ingurumen-zaintza-estrategikoaren-txostena-2022ko-apirila>



## EKOIZLEAREN ERANTZUKIZUN ZABALDUA

Kontsumo-ondasunen fabrikatzaileek eta inportatzaileek beren produktuen ingurumen-inpaktuaren ardura hartu behar dute, modu kolektibo edo indibidualean. Europako garapen berriek ekodiseinua eta prebentzioa saritzen dituzte dagoeneko araututa dauden kategorietan (autoak, aparatu elektriko eta elektronikoak, bateriak, pneumatikoak eta ontziak), eta tresna hori tipologia berrietara zabaltzen dute (ehunak, oinetakoak, hainbat plastiko-erabilera eta abar). Tresna horrek presioa egiten die produktu-kategoria horietako balio-kateetako materialen, piezen eta osagaien hornitzaileei.

[https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/waste-electrical-and-electronic-equipment-weee\\_en](https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/waste-electrical-and-electronic-equipment-weee_en)

[https://ec.europa.eu/environment/strategy/textiles-strategy\\_en](https://ec.europa.eu/environment/strategy/textiles-strategy_en)



## EROSKETA PUBLIKO BERDEA

Sektore publikoa erosle garrantzitsua da, Europako BPGaren % 14 ordezkatzen duena. Europako, Espainiako, eskualdeko eta tokiko ia administrazio guztiek, borondatez bada ere, erosketa eta kontratazio publiko berdearen irizpideak integratzen dituzte, intentsitate handiagoarekin edo txikiagoarekin, Europako Batzordeak ezarritako arau-esparru berriari esker. Obra publikoak eta eraikuntza, hiri- eta hiriarteko mugikortasuna, hondakinen eta uraren zerbitzu publikoak edo hiri-altzariak dira tresna horrek gehien eragiten dien sektoreetako batzuk.

[https://ec.europa.eu/environment/gpp/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/gpp/index_en.htm)

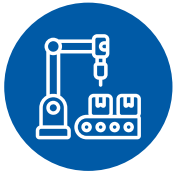


## PLASTIKOAK

Gaur egun plastikoaren ekoizpenean, erabileran eta kontsumoan hedatzen diren ingurumen-arazoei aurre egiteko premia larria dago. EBko Plastikoen Estrategiak plastikoen balio-katearen funtzionamendua birpentsatzea eta hobetzea eskatzen du, eta horrek inplikaturako eragile guztien ahaleginak eta lankidetzari handiagoa eskatzen du, adibidez, plastiko-ekoizle, birziklatze-enpresa, txikizkari eta kontsumitzaileen aldetik. Berrikuntza eta ikuspegi partekatua ere eskatzen ditu, norabide zuzeneko inbertsioa sustatze aldera.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018DC0028&from=FR>





## EKOIZPEN-TEKNIKA HOBEAK

Ingurumen-inpaktuan eragiteko ahalmen handiena duten sektoreek dituzten teknologia erabilgarri onenak (TEO) garatzeak hau dakar: aldizka, emisio-mugei buruzko baldintza gehigarriak ezartzea, eta, hemendik aurrera, industria-prozesuetarako materialen eta energiaren eraginkortasunari buruzkoak ezartzea ere. Baldintza horiek betetzea Ingurumen Baimen Integratua izeneko jarduera-lizentzia eskuratzeko eta mantentzeko baldintza da.

<https://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/ied/evaluation.htm#:~:text=The%20aims%20of%20the%20revision,of%20the%20E%2DPRTR%20Regulation.&text=The%20IED%20evaluation%20was%20supported%20by%20several%20studies>



## HONDAKIN GUTXIAGO ISURTZEA

Orain dela gutxi onartutako isurketa-kanon berriaren (hondakin gutxiago isurtzeko Europako baldintza loteslearekin) eta hondakin birziklagarriak isurtzea mugatzeko edo debekatzeko prestatzen ari diren erregulazio berrien konbinazioak ekoizpen- eta birziklatze-prozesuetan hondakinen sorrera saihesteko edo murrizteko soluzio-eskaria sortzen du.

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-5809>



## LEHENGAIEN KOSTUAK ETA HORNIDURA

Lehengaiak, energia kontuan hartu gabe, industrien fabrikazio-kostuen % 60 baino gehiago dira, eta, gainera, ia osorik inportatzen dira. Krisi globalek gorabehera eta zalantza gehiago sortzen dituzte lehengaien prezioei dagokienez. Horregatik, materialen kontsumoan eraginkortasun handiagoa izateak produktibitate industrial handiagoaren oinarria da.

[https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials\\_en](https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en)



## POLUZIOA MINIMIZATZEA

“Zero Kutsaduraren” Europako estrategia substantzia kimikoak erabiltzeko baldintzak gogortzen ari da, airera (adibidez, hiri-eremuan) eta uretara (adibidez, mikroplastikoak eta mikrokutsatzaileak) igortzeko eta immisioa egiteko mugak are gehiago murriztuz. Pertsonen eta ekosistemen osasuna babesteko araudi berriak ere prestatzen dira (adibidez, lurzoruei buruzkoak).

[https://ec.europa.eu/environment/pdf/zero-pollution-action-plan/communication\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/environment/pdf/zero-pollution-action-plan/communication_en.pdf)



## ERRONKAK



### OROKORRAK

- Kostuak eta denborak murriztea (4.0 industria).
- Dibertsifikazioa ibilgailu/mugikortasun mota berrietara egokitutako bezero, merkatu eta produktu/zerbitzuetan.
- Erabiltzailearen esperientzia hobetzea mugikortasunean.



### INGURUMENEOAK

- CO<sub>2</sub> emisioak eta berotegi-efektua eragiten duten gasak (% 97 erabilera-fasean sortzen dira).
- Energia-eraginkortasuna eta erregaia aurrezteak (energia-kontsumoaren % 97 erabilera-fasean sortzen da).
- Propultsio-sistema jasagarriak.
- Erregai alternatiboak.

## EKONOMIA ZIRKULARRAREN ROLA



### LEHENTASUNEZKO ESTRATEGIAK ETA IKUSPEGIAK

- Osagaien ekodiseinua.
- Ibilgailuaren osagaien birfabrikazioa.
- Hobekuntza teknikoak prozesu eta ibilgailuetan.
- Teknologia garbiagoak.
- Ibilgailuaren birziklagarritasuna.
- Katearen ingurumen-trakzioa.
- Material jasagarriagoak.



### HOBEKUNTZA LEHIAKORRAK

- Osagai arinagoak.
- Hondakinetatik sortutako osagaiak.
- Piezen bizi-amaierako tratamendua.
- Lubrifikatzaileak murriztea.
- Burdinazkoak ez diren material metaliko arinagoak ordezteak.
- Tresneria erdiautomatizatua konpontzea.
- Mekanizazio-denbora murriztea.
- Ingurumen eraginaren kalkuluak.
- Pneumatikoen eraginkortasun energetikoa.
- Bateria birziklagarriak eta birfabrikatutakoak.
- Erregaietan aurrezteak.
- Bilgarrian aurrezteak.





# ELIKAGAIGINTZA



## FAKTORE ERAGILEA



POLUZIOA  
MINIMIZATZEA



## SOSTFEED

# MAHATSAREN TXORTENA BERRERABILTZEA UNTXI-HAZKUNTZAKO OSAGAI FUNZIONAL GISA

**MAHATSAREN TXORTENAK ZUNTZ BALIO HANDIA DU**, eta bodegan ardoa egiteko erabiltzen diren azpiproduktuen artean hondakin gisa kudeatzen den bakarra da. Eta horrek kostu ekonomikoa eta ingurumen-inpaktua dakartza. Beste aldetik, untxien laborantzak zenbait arrisku-faktore dakartza berekin, zeinak gaixotasunekin eta hilkortasun-tasa handiekin lotuta dauden, dagozkien galera ekonomikoekin. Heriotzak minimizatzeko aldera, untxien laborantzan sendagaiak prebentzio-tratamendu gisa erabili izan dira tradizionalki. Datuek diote untxi-hazkuntzaren epe luzeko iraunkortasuna bermatzeko pentsuen ekoizpenaren inpaktua murriztu behar dela, hori baita untxi-hazkuntzaren ingurumen-inpaktuaren arduradun nagusia.

BAIGORRI, Arabar Errioxako ardo-ekoizle nagusietako bat, SOSTFEEDen buru da, eta bertan AZTI azpiproduktuen balorizazioan espezializatutako Teknologia Zentroak eta EAEn pentsuen ekoizpenean liderra den MIBA Nekazaritza Kooperatibak parte hartu dute.

## KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Ardogintza-sektoreak sortutako mahats txortanak balio handiko osagai funtzional gisa eta zuntz ugariko osagai gisa berrerabiltzea abereen elikagaigintzan, untxi-hazkuntzaren sektorea barne.
- Prozesu horretarako ekonomia zirkularraren printzipioetan oinarritutako jarduera ekonomiko berri bat abian jartzea.



## EMAITZAK

- Untxi-hazkuntzaren elikagaigintzarako osagai berri bat lortu da, eta horretan mahatsaren txortena % 10 erabili da, nutrizio-kalitatea eta segurtasuna bermatzeko eraginkorrak diren teknologiak konbinatzen dituen egonkortze-prozesu baten bidez.
- Urtean 2.000 tona CO<sub>2</sub> baliokide gutxiago isuri da txortanak ez direlako bota, untxi-hazkuntzaren heriotza-tasa % 10 murriztu da eta ohiko osagaien % 10 azpiproduktuekin ordezkatu da.
- Jarduera berria abian jartzeko Bideragarritasun ekonomikoari eta Negozio-ereduari buruzko txostena xedatu da. Prozesurako giltza eskuan motako instalazio bat garatu da.



## ONDORIOAK

- Jarduera berria abian jartzeak, alde batetik, areagotu egiten ditu ardogintza-sektorearen ingurumen-eraginkortasuna eta lehiakortasuna, baliabideen erabilera jasangarria hobetzen duelako, hondakinen kudeaketa-kostuak minimizatzen dituelako eta sektorearen ingurumen-irudia hobetzen duelako. Beste aldetik, untxi-hazkuntzaren iraunkortasunak ere gora egin du, lehengai jasangarria ematen duelako, eta hala, beste osagai batzuekiko mendekotasuna murrizten du.
- Ingurumen-eraginkortasuna hobetu egingo litzateke txortanak sortzen diren bodegen eta osagaiak prozesatzeko instalazioen arteko garraio-tarteak murriztuko balira. Gauzak horrela, txortanak tokian bertan deshidratatzea izan liteke irtenbiderik egokiena, nahiz eta prozesamenduarien kostua handitu daitekeen.
- Oso garrantzitsua izan da balio-kate osoa proiektuan sartzeari, proiektua behar bezala gauzatzen dela bermatzeko. Kasu honetan, Euskadiko Untxizainen Federazioarekin lankidetzak beharrezkoa izan da, haren baldintzak betetzeko.
- Mahatsaren txortena mahats-bilketaren garaietan sortzen denez, helbururik errealistena industria-prozesua 2023ko mahats-bilketarako ezartzea da, industria-nabea egokitzeko epeek eta ekipamenduen eskuragarritasunak mugatu egiten baitute martxan jartzea.

## FAKTORE ERAGILEA



EKOIZLEAREN ERANTZUKIZUN ZABALDUA



LEHENGAIEN KOSTUAK ETA HORNIDURA



## LANDARE

# LANDARE-HONDAKINEN ERABILERA ONTZI ETA BILGARRIEN FABRIKAZIOAN

### ENBALATZEAREN INDUSTRIA ETENGABE MATERIAL BERRIEN BILA

**DABIL**, elikagaiak kontserbatzeko baldintza optimoak luzatzeko, elikagaiak xahutzea saihesteko eta merkatu-egoerak direla eta ez hain jasangarri edo egokiak diren materialak ordezkatzeko. CEMOSA konpainiak, LANDAREren sustatzaile denak, bere jarduera paper-hondakinetatik zelulosa eraldatzera bideratzen du, baina paperaren merkatuak eta instalazioetan jasotako materialen kalitateak (% 10-15 inguruko ezpurutasuna) ez dute egonkortasun handirik eskaintzen. Hori gutxi balitz, kalitate handiagoko paperaren erabilerak beherakada progresiboa jasan du teknologia berrien agerpenaren ondorioz. Oso interesgarria da lehengaien aniztasun handiagoa eskaintzen duten eta ingurumen-aztarnaren hobekuntza nabarmena dakarten material alternatiboak erabili ahal izatea. Bere aldetik, FELTWOODek teknologia berritzaile bat garatu du nekazaritzatik ateratako landare-hondakinak eskusiboki landare-zuntzekin eta guztiz konpostagarriak diren materialetan eraldatzeko. Hori egiteko nekazaritza prozesuetako hondakinak aprobetxatzen dituzte eta azpiproduktu gisa ongarri berrerabilgarria lortzen dute. ZICLA ekonomia zirkularreko aholkulariak ere parte hartu du LANDAREn.

## KOLABORATU



ZICLA®

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Nekazaritzako landare-hondakinak eraldatzeko bideragarritasun teknikoa, inguruneak eta ekonomikoa frogatzen duen balio-kate bat definitu eta koordinatzea ontzi mota desberdinak ekoizteko, GCM moldekatze-prozesuan aldaketa nabarmenik egin gabe.
- Barazkien (urazak, orburuak, tomateen eta kuitaxoen landareak...) laborantzatik edo ontziratetik eratorritako landare-hondakinak lortzea Euskadiko eta Nafarroako ekoiztetxeetan.
- Hondakinak ontziak/bilgarriak fabrikatzeko erabiltzen den material bihurtzea, eta gaur egungo nekazaritza-hondakinen helmuga ordezkatzeari (konpostajeari eta kontrolik gabeko animalien elikadura edo zabortegia), balio erantsi handiagoa eta prozesu eraginkorragoa izan dezaten.
- Lortutako materialekin ingurumen-aztarna txikia uzten duten ontziak eta bilgarriak ekoiztea eta karakterizatzea, propietate fisiko-mekanikoak neurtuz, elikagaien mantenu ona ematen dela egiaztatuz eta ziurtapen-aukerak aztertuz (biodegradagarritasuna, etab.).
- Ontzi eta bilgarri berriak euskal merkatuan ingurumen-aztarna txikia duten eta gainerako ontzi-materialen ezaugarri tekniko berdinak dituzten produktu gisa aurkeztea, eta merkatuaren erantzuna egiaztatzea.



## EMAITZAK

- Eskatutako lanerako urtean 35.000 tona hondakin bideragarri sortu dela kalkulatu da EAEn eta Nafarroan.
- Hondakin horiek lehengai bihurtzeko bideragarritasuna egiaztatuz da FELTWOODek patentatutako prozesuaren bidez.
- Industria-ekoizpenean arrakastaz sartzeko bitarteko lehengaiak izan behar dituen zehaztapenak definitu dira.
- Erretiluen prototipoak egin dira, eta jarraian industria-ekoizpenaren proba egin da eta merkatuarekin balioztatu da. Lortutako erretiluek emaitza positiboak eman dituzte.
- Urtean 875 tona paper birziklatu nekazaritzako hondakinekin ordezkatzeko aukera dago, 437,5 tona ongarri estimulatzaile lortuta.
- Urtean 365 tona CO<sub>2</sub> ren baliokidea aurrezteko aukera dago, baita material birziklatuak abiapuntu gisa erabiltzen dituen prozesu batekin alderatuta ere.



## ONDORIOAK

- Posible da zelulosa moldekatuaren fabrikazioan nekazaritzako hondakinen industria-kontzentrazio bideragarriak lortzea.
- Teknologia diseinu industrialera igo eta hobetu behar da, molde berriak fabrikatzeko nahasketetan nekazaritzako hondakinen portzentajeari handitu dadin.
- Ekoizpen-prozesuan baliozko lehengai bat lortzeko hondakinen aurretratamenduaren kostuak handiak dira, eta horrek industrian ezartzea eragozten du, oraingoz behintzat.



NEGOZIO-EREDU  
ZIRKULARRAK



## CLCIRCULAR

# IOT GAILU BERRERABILGARRIAK, SALGAIK DENBORA ERREALEAN MONITORIZATZEKO ETA PRODUKTUAK ALFERRIK EZ GALTZEKO

**SALGAIEN % 50 ITSAS GARRAIOKO EDUKIONTZIETAN ERAMATEN DA**, eta haien istripu-tasa % 50 baino gehiagokoa da. FAOren arabera, urtero ekoizten diren elikagaien herena galtzen da, gutxi gorabehera 1.600 milioi tona elikagai, eta horietako % 14 inguru garraioan gertatzen da. Galera horiek ingurumenean, gizartean eta ekonomian eragin handia dute.

Albiste ona da galera horiek % 75eraino murriztu daitezkeela kalitatezko eta garaiz jasotako informazioarekin, baina hori ahalbidetzen duten teknologiak oso garestiak dira eta balio erantsi handiko produktuetan soilik erabiltzen dira. CLCircularrek kate logistikoaren denbora errealeko jarraipen-zerbitzua eskaintzen du, IoT sentzore berrerabilgarri eta alokagarrien bidez. Zerbitzu horrek produktu galkorren garraioan eta biltegitratzean ingurumen-parametroei buruzko datuak biltzen ditu hodeiean dagoen plataforma batean, ikusgarritasuna eta kontrola lortzeko. Hari esker, prozesuak optimizatu eta galerak murrizten dira. Proiektu horretarako, CLCircularrek GAIKER Teknologia Zentroa izan du laguntzaile.

KOLABORATU

Gaiker

MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Munduko lehen termografo berrerabilgarria garatzea.
- Produktuak bere bizi-zikloan duen ingurumen-inpaktua murriztea, baterien bizitza luzatuz eta ingurumena errespetatzen duten materialak eta birziklagarriak sartuz.
- Fabrikazio-kostuak murriztea.
- Erakundearen lehiakortasuna hobetzea, gailuen alokairuarekin lotutako negozio eredu berri batera aldatuz.
- Ekonomia zirkularrean duen izaera eredugarria dela eta mundu osoan zehar hedatzeko ahalmena duen irtenbide berritzaile bat lortzea.



## EMAITZAK

- Gailu berrerabilgarria eta arrazoizko prezioan lortzeko modukoa, hotz-katea denbora errealean monitorizatzeko balio duena.
- Baterien eta gailuaren iraunkortasun handiagoa, eta SIM txartelak aldatzeko erraztasuna.
- Informazioaren segurtasunari buruzko bermeak: denbora errealeko informazioa produktuen segurtasuna eta kalitatea bermatzeko; Blockchain zigilu bat txertatzea gardentasuna eta enpresa bezeroekiko komunikazio segurua hobetzeko; eta informazioaren korrelazioa, big dataren potentzial guztia ustiatzeko eta logistika optimizatzeko.
- Eragiketek CO<sub>2</sub>an edo salbatutako elikagaietan duten inpaktuaren kalkulua egin da sisteman bertan.
- Logistikari edo produktuari buruzko informazio gehigarria ematen duten etiketa inteligenteak sortzeko aukera dago.
- Gailuaren bizi-zikloan ingurumen-inpaktuaren % 90 murriztu da, berrerabili ezin diren dataloggeren aurrean.
- Datalogger bakoitzeko 2,25 kg txatarra murriztu da.
- Datalogger bakoitzeko produktu galkorren hondakinak murriztu dira (70 eta 140 tona fruta artean).
- Urtean 20.000 tona CO<sub>2</sub> baino gehiagoren baliokide murrizten da, elektronikari, elikadurari eta ingurumenean aurrezteari esker.



## ONDORIOAK

- Merkatuan irtenbide berri-berria lortu da, eta horren bidez, gailu bat erosi ordez zerbitzu bat kontratatzen da: gailuaren erabilera enpresa bezero jakin batekin lotzen da, eta informazioa denbora errealean eta konfidentziasun osoz pasatzea bermatzen da. Behin zerbitzu hori amaitzean, gailua berreskuratzen eta berriz ere zirkulazioan jartzen da.
- Garapen-prozesuan funtsezkoa izan da beste enpresa eta erakunde batzuen laguntza izan du, bai esparru publikoak (laguntza- eta finantziazio-programekin, ekipoaren prestakuntza eta garapenarekin), bai pribatukoak (enpresa hornitzaileak eta inguruko zentro teknologikoak, klusterrak, eragina duten enpresen bizkortzaileak, finantza-erakundeak eta probak egiteko bezeroak).
- Ondorengo faseetan, nazioarteko merkataritza-ekintza zabalduko da eta garapenarekin eta hobekuntzekin jarraituko da, azken bezero enpresan hautemandako proben, gomendioen eta premien arabera.

## FAKTORE ERAGILEA



INGURUMEN-JARRERA  
ETA GARDENTASUNA



## ELIKAPEF

### ELIKAGAIEN INGURUMEN- AZTARNA EAEN

#### ELIKAGAI-KATEAREN HONDAKINAK ETA ISURKETAK EB OSOAREN

**% 10 DIRA**, gutxi gorabehera. Europako Batzordeak argi utzi zuen 2011n kontsumitzaileek eskubidea dutela produktuen ingurumen-inpaktua ezagutzeko eta informazio egokia jasotzeko, benetako aukera jasagarriak erraz identifikatzeko aukera izan dezaten. Baina ingurumen-portaera ebaluatzeko eta hari buruz jakinarazteko ekimenak ugaritzeak nahasmena sortzen du kontsumitzaileen artean, eta kostu gehigarriak ekartzen dizkie enpresei. Testuinguru horretan, Europako Batzordearen 2013ko apirilaren 9ko 2013/179/EB Gomendioak produktuen, zerbitzuen eta enpresen ingurumen-portaera neurtzeko eta hari buruz jakinarazteko metodo komunak definitu zituen, bizi-ziklo osoan ingurumenean duten eraginaren ebaluazio zehatza oinarri hartuta, Produktuaren Ingurumen Azterna (PIA) izenpean. Beren produktuei dagokienez, metodologia hori ezartzen duten enpresek abantaila bat dute lehiakortasunaren ikuspegitik, baina ez da horren erraza izaten ezartzea, oztopo batzuk baitaude, hala nola: datuak biltzeko zailtasuna eta informazioa globalizatutako balio-kate batean kudeatzea.

EROSKI, banaketa-enpresa kooperatiboa, ELIKAPEFen buru da, eta honako hauekin lankidetzan aritu da: AZTI Zentro Teknologikoarekin, INGENET software industrialeko enpresarekin, BALENZATEGUI ur naturalaren botilaratzailearekin eta ERREKALDE TXAKOLINA ardo-ekoizlearekin.

#### KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN





## HELBURUAK

- Elikadura-katean EAEko elikagaien ingurumen-aztarna kalkulatzeko eta eraginkortasunez komunikatzeko aukera emango duen sistematika eta metodologia bana ezartzea, Europako Batzordearen jarraibideei jarraituz.



## EMAITZAK

- Tresna berritzaile bat garatu da, aitzindaria: hain aitzindaria ezen Europako Batzordearen Produktuaren Ingurumen Aztarnaren metodologia ELIKAPEFen garapenarekin batera egin den. ELIKAPEFek ingurumenaren informazioaren bilketa sinplifikatzen du, eta ingurumen-aztarnak kalkulatzeko eta produktuak eta hornitzaileak alderatzeko kudeaketa errazten du.
- Elikagaien sektorean produktuaren ingurumen-aztarnaren kalkulua egiaztatzeko egiaztapen-baldintza egokituak definitu dira.
- Metodologia balioztatu da, eta horretarako Euskadiko bi ETEtako txakolin-erreferentzia bat eta botilaratutako uraren erreferentzia baten ingurumen-aztarnak kalkulatu dira. Emaitzen arabera, bi produktuek ingurumen-profil hobea dute kategoria horien Europako erreferentzia baino.
- B2B (business-to-business) komunikazio-protokoloa ezarri da, azken kontsumitzailearengana iristen ez diren enpresei lehiarako abantaila bat emateko.
- Mahastizaintzako eta ardogintzako sektoreetarako eta uraren sektoreetarako ingurumen-teknika onenak ezartzeko gidak egin dira.
- Kontsumitzaileek ingurumen-etiketa nagusi batzuei buruz zer dakiten ebaluatu da, eta emaitzek erakusten dute ez dituztela ezagutzen. Erosketa errazteko asmotan erabiltzen diren ingurumen-jakinazleentz artean lehenesten dena koloreak eta letra sistemak nahastuan ematea da.



## ONDORIOAK

- ELIKAPEFen egindako lanari esker, balio-katea sendotu eta ekimen berriekin lan-ildoarekin jarraitu da.
- Gainera, tresnaren malgutasunari esker, EROSKIK proiektuaz bestelako kategorietako produktuen ingurumen-informazioa biltzen jarrai dezake.

## FAKTORE ERAGILEA



EKOIZLEAREN ERANTZUKIZUN ZABALDUA



PLASTIKOAK



## ENV C

# ELIKAGAIGINTZARAKO ERABILERA BAKARREKO ONTZIEN EKODISEINUA

**ONTZIEN GAINEN URTEKO ADIERAZPENAREN ETA GASTRONOMIA BASKAK** urtero merkaturatzen dituen ontzien txostenaren bidez, enpresa murrizketa-azterlan bat aurkeztera behartuta dagoen mugatik (21 Tn) gertu dagoela egiaztatu da. Merkatuari egindako inkestek gero eta kezka handiagoa dagoela erakusten dute, eta gizarte osoak partekatzen duen kezka bat da: plastikozko materialen erabileraren ingurukoa. Europako eta estatuko legedian eta iritzi artikuluetan ere etengabe islatzen da. Ondorioz, platerera ateratzeko polipropilenoazko (PP) ontzien erabilera arrisku gisa identifikatu da enpresaren Ingurumen Alderdiaren Ebaluazioan.

ENV Cren sustatzailea den GASTRONOMIA BASKAren ekintza nagusia talde desberdinentzat janari prestatuak egitea eta zerbitzatzea da. ENV Cn honako hauek ere parte hartzen dute: alde batetik, GUTIERREZ ANGULO, ontzi eta elikagaien hornitzaile gisa; eta bestetik, LABORATORIO GESSYMA GALEAK, dastaketak eta balio-bizitzaren probak egiteko.

## KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- Erabiltzaileentzako ontzi jasangarriagoak eta hondakin gisa erraz kudeatu daitezkeenak garatzea.
- Zerbitzua eta kalitatea bermatzen jarraitzeko beharrezko ezaugarriak mantentzea, gutxienez 12 eguneko balio-bizitza emanez.
- Erabilera bakarreko plastikozko ontzien kopurua urtean % 15 murriztea, gutxi gorabehera.



### EMAITZAK

- Kartoi/paperezko ontzi baten garapena egin da, eta honako hauen baldintzak betetzen ditu: zigilatzearena, hermetikotasunarena, gasen barrerarena, irekidurarena eta analisi mikrobiologikoa.
- Merkaturatutako erabilera bakarreko plastikozko ontziak % 15 gutxitzea, kartoi/paperezko ontzian bota daitezkeen ontzi kudeagarri batekin ordezkatzuz.
- Ontzi konpostagarriak irtenbide gisa deuseztatzea, ez dagoelako hondakin organikoak kudeatzeko edukiontzirik elikagaiak entregatzen diren puntuetan (lantokietan, ikastetxeetan, etab.).



### ONDORIOAK

- Urtean % 5 eta % 6 arteko hazkunde-tasak aurreikusten dira plater prestatuen merkatuan. Kontsumitzaileek gero eta janari prestatu gehiago kontsumitzen dute, eta ostalaritza ere janari prestatuen eskaintza handitzen ari da. Hori guztia produktu eta formatu berrien agerpenarekin batera ari da gertatzen.
- Ontzi jasangarrietan prestatutako janariaren balio-bizitza luzatzea funtsezkoa da hainbat arrazoiengatik: alde batetik, elikagaiak manipulatzeko eragiketetan alferrik galtzen diren elikagaien, uraren eta elektrizitatearen kontsumoa murrizteko; eta bestetik, banaketa-etapako isurketak murrizteko. Material berriak ikertzea oinarritzkoa da arlo honetako ezagutzan sakontzeko.

FAKTORE ERAGILEA



PLASTIKOAK



POLUZIOA  
MINIMIZATZEA



## BIOKORDA

# ATUNAREN SEKTORERAKO SOKA BIODEGRADAGARRIEN GARAPENA

### BIRZIKLATZEARI ESKER HONDAKIN GUTXIAGO BOTATZEN

**DIRA**, baina zenbait arrantza-jardueratan birziklatzeko estrategiak aplikatzea konplexua da. Atun itsasontzi-izozgailuan erabiltzen duten arrantza-metodoa itxitura da (harrapaketen % 64 bertatik ateratzen dute): atun-sardaren inguruan bertikalki uretara botatzen den plastikozko sare bat da. Atun itsasontzi-izozgailuek libre dauden sardetan edo arrainak kontzentratzeko gailuen edo objektu flotatzaileen bidez lagunduta arrantzatu dezakete, gailu horiek atunak erakartzen baitituzte. Kasuen % 95ean, FADak erabiltzeak emaitza positiboak dakartza, eta, horregatik, urtero milaka FAD askatzen dira ozeanoetan, eta horiek itsas hondakinak areagotzen dituzte, eta hori gaur egungo ingurumen-arazo larrienetako bat da.



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Arrantza-prozesua amaitutakoan itsasoaren hondoan geratzen diren sokek sortzen duten ingurumen-inpaktua murriztea.
- Sokak fabrikatzeko material biodegradagarriak erabiltzea, sokaren propietate teknikoak mantenduz, eta horrela, arrantza sektorearen eskaerari erantzutea.



## EMAITZAK

- Bizitza Zikloaren Anisariaren (BZA) bidez FADetan erabiltzen diren plastikozko soka konbentzionalek eragiten dituzten ingurumen-inpaktu nagusiak ezagutu dira: itsasoan soka uztea eta hura egiteko material plastikoaren kontsumoa.
- Produktu berri bat lortu da: TUNAKO BIO soka. Lehengai gisa kotoiaren eta tencelaren (jatorri naturalekoak zein biodegradagarriak) nahasketaz egina, eta egiteko txirikorda kizkurtua erabili da.
- Produktu berri bat lortu da: NATUKOR soka. Antzeko gauzekin egina dago, baina txirikordan ez du kizkurrik.
- NATUKOR eta TUNAKO BION erabilitako hariak tokiko ehungintza sektoreko enpresa hornitzaile baten hondakinetatik datoz. Ez da koloratzailerik, estaldurarik edo bestelako gehigarri kimikorik erabiltzen, eta plastikorik gabeko materialez eginda daudenez, produkzio-prozesuaren estrusioaren fasea ezabatu da.
- Ingurumen-inpaktua % 74 eta % 93 artean murriztu da ohiko sokekin alderatuta, kontuan hartutako ingurumen-inpaktuaren kategoriaren arabera.
- Enpresaren fakturazio globalari % 5eko ekarpena egin zaio.



## ONDORIOAK

- Soka berriak merkaturatzeko prest daudenez, ITSASKORDA enpresari onura ekonomiko handiak ekartzen dizkion negozio-lerro berri bat ireki da. Gainera, arrantza-sektorearen produktu jasangarrien eskaerari erantzuten dio.
- BOKORDA beharrezkoa izan da bizitza-ziklo osoaren ikuspegia kontuan hartzen duen ITSASKORDAren produktuen ingurumen-portaerari buruzko ikaskuntza tekniko garrantzitsu bat lortzeko, eta etorkizunean produktu berriei eta beste sektore batzuekin errepikatuzko modukoa izango da.

## FAKTORE ERAGILEA



PLASTIKOAK



POLUZIOA  
MINIMIZATZEA



## CERO GRANZA

# PLASTIKOAREN SEKTOREKO ENPRESA BATEKO LURZORUAN “ZERO GALAUTS” EGON DADIN LORTZEA

### ITSASOETAN ETA OZEANOETAN AMAITZEN DUTEN

**MIKROPLASTIKOEN ITURRIETAKO BAT** plastikoaren sektoreko industriek lehengai gisa erabiltzen dituzten pelletak edo galautsak dira, jarioak edo garbiketa gabezia medio, instalazioetako zoruan amaitzen dutelako eta drainatze-sistemen bidez itsasora eramaten direlako. PLASTIGAUREk, Andoainen (Gipuzkoa) kokatzen den eta hainbat sektoretarako film malguak fabrikatzen dituen enpresak, produktu horiei behar bezala eutsi nahi die, eta erabiltzen duen galautsa ibaiaren bidean sartu eta itsasoan bukatzea saihestu nahi du. Katearen maila bakoitzaren ardura da galautsa ez galtzea, kasu honetan, galautsa ekoizten duten enpresena, garraio sektorearena, ontziratu gabeko biltegi-tako terminaletako langileena eta plastikoa prozesatzen duten enpresena.



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- Instalazioen zorian dagoen galauts kopurua zerora murrizteko metodologia bat ezartzea eta hondakin-korronte horren isurketa guztiz ekiditea.
- Galautsa isurtzeak eragin ditzakeen ingurumen-inpaktua, kostu ekonomikoa eta lan-arriskuak saihestea.
- Operation Clean Sweep (OCS) ziurtagiria lortzen duen lehen euskal enpresa izatea, eta lortutako jakintza eta esperientzia sektoreko beste enpresei hedatzea.



### EMAITZAK

- Urtean isuritako lehengaiaren 11.150 kg bildu dira (2020), eta baliabide hori berriro txertatu da enpresa kudeatzaile baten bidez. Isuria ingurumenera botatzea eta lehengai galtzea saihestu da, eta horrekin 23,42 tona CO<sub>2</sub> baliokideren isurketa aurreztu da.
- AENORen ziurtapen-prozesua lortu da OCS eskemarentzat, PLASTIGAUREntzat, eta hala Espainiako lehen ontziratze- eta enbalatze-enpresa bihurtu da.
- PLASTIGAUREn OCS sistema arrakastaz ezarri da, antolakuntzako pertsona guztiak inplikatur eta "zero galauts" helburua balio-kate osora hedatuz, eta enpresa hornitzaileen eta garraiolarien artean harrera ona izan du.



### ONDORIOAK

- CERO GRANZArene epe luzerako konpromisoari eusteko, garrantzitsua da emaitzen kontrol eta jarraipenerako adierazle-sistema bat ezartzea, zuzenketak egiteko beharra zehaztuko duena eta konpromisoa mantentzea ahalbidetuko duena, aurreikusitako etengabeko sentsibilizazio eta kontzientziazioarekin. Gainera, AENOREk auditoretzaren bidez egiaztatzen du OCS eskemak ondo funtzionatzatzen duela eta ondo mantentzen dela.
- PLASTIGAUREk IHOBERen Jardunbide Egokien Gida egiten lagunduko du, eta bertan PLASTIGAUREn esperientzia arrakastatsuen berri emango zaie sektoreko gainerako enpresei. Plastikoa prozesatzeko enpresak ingurumenean galauts-galerak % 90ean murrizteko gai izango direla uste da.

## FAKTORE ERAGILEA



EKOIZLEAREN ERANTZUKIZUN ZABALDUA



PLASTIKOAK



## FIREPOST

# BILGARRI MALGURAKO FILMAK, % 70EKO PLASTIKOZKO HONDAKINEKIN FABRIKATUAK

### PLASTIGAUREK BILGARRI MALGUEN SEKTOREKO

### EKODISEINUAREN HURRENGO MAILARA IGARO NAHI DU, eta

bertan, erabilitako hondakin plastikoen % 70 duten film sorta berritzaile bat garatuko du, lodiera murriztukoak eta funtzionaltasuna mantentzen dutenak. PLASTIGAUREn helburu estrategikoa sektorean jasagarritasunaren erreferente izatea da.



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN





### HELBURUAK

- Plastikozko bilgarri malguen ingurumen-aztarna murriztea egungo produktuen produktibitatea mantenduz, ingurumen-inpaktuaren murrizketa eta hazkunde ekonomikoa batera joan daitezten.
- Plastikozko film berriak garatzea gaur egun PLASTIGAUREn ekoizten diren produktuen gaman, eta horretarako lodierak murriztea eta gehenez erabilietako hondakin plastikoen % 70 duten formulazioak garatzea.



### EMAITZAK

- Lehengai plastiko birjinen kontsumoa murriztu da, produktu bakoitzean dagokien plastiko birziklatuaren ehunekoa sartzeari dagokionez.
- Entitatearen eta PLASTIGAUREn sortutako produktuen ingurumen-aztarna korporatiboa murriztu da.
- Merkatuak sortutako hondakin plastikoak erabili dira.
- Film malguaren lodiera txikiagoak lortu direnez, lehengai gutxiago kontsumitu da, produktuaren ingurumen-aztarna txikitu da eta bizi-zikloaren amaieran sortzen den hondakin-kopurua murriztu da.
- Garraioaren eraginkortasuna handiagoa da, eta ondorioz, produktuak sortzen duen ingurumen-inpaktua txikiagoa da.



### ONDORIOAK

- FIREPOST enpresaren esparrura igaro da eta plastikoaren balio-kate osoa hartu du, PLASTIGAUREn jardunak ekonomia zirkularrean duen eragina handituz eta eredu ekonomiko zirkularrean multi-R estrategiari jarraituz.
- Horrela, FIREPOST biRprentsatu delako ekintzak gidatzen du, eta ekodiseinuaren bitartez produktu fabrikatuak biRdiseinatzen ditu. Ekintza horrekin batera, muRizteko ekintza betetzen da, lodiera zein lehengai birjinen kontsumoa murrizten baitira. Azkenik, biRziklatu ekintza erabiltzen da, eta horri esker behar bezala kudeatzen ez den plastiko-hondakin dezente berreskuratuko da. Ekintza horien guztien sinergia ezinbestekoa da PLASTIGAUR merkatuaren eskarira egokitu dadin, enpresaren iraunkortasunari eta errentagarritasunari eutsiz.

## FAKTORE ERAGILEA



PLASTIKOAK



LEHENGAIEN KOSTUAK  
ETA HORNIDURA



## REFILM

# PLASTIKOZKO FILM BIRZIKLATUAK ONTZIRATZEAREN SEKTORERAKO

**EUSKADIKO ZABORTEGIETAN URTEAN METATZEN DEN PLASTIKO-HONDAKINEN BALIOA 12 MILIOI EUROTIK GORAKOA DA.**

Plastikozko hondakin horiek ez direnean zabortegira behar bezala eramaten, sarritan ozeanoetan amaitzen dute, kudeaketa txarra dela eta. Kontsumitzaileek ez dituzte produktuak behar ez bezala bota behar, ez, baina plastikoen fabrikazioaren sektoreak erabiltzen dituen materialen eta gauzaten dituen prozesuen kontrol handiagoa eduki behar du, sortzen dituen hondakinak ahalik eta gehien gutxituz.

PLASTIGAUR, REFILM enpresaren sustatzailea, bilgarriratzeko film plastikoen fabrikatzailea da, eta plastikozko errefusa sortzen du ekoizpen-prozesuan, zeinak ingurumeneari nahiz ekonomian eragina duen.



INGURUMENEOA

TEKNIKOAK

EKONOMIKOAK

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- PLASTIGAUREk sortutako hondakinetatik berreskuratutako materialaren proportzio jakin bat duten film berriak garatzea.
- Jardueraren ondorioz sortutako errefus guztiak kudeatzea.
- Ekoizpen-prozesuaren eraginkortasuna areagotzea.



### EMAITZAK

- Berreskuratutako materialaren ehuneko jakin bat duten filmak lortu dira, eta bigarren eta hirugarren mailako bilgarrien sektorean aplika daitezkeen propietateak dituzte.
- Ohiko produktuak fabrikatzeko erabiltzen den teknologia egokitu da, berreskuratutako materiala sartuz.
- Lehengaiak modu nabarmenean aurreztu dira, aurretik bazterten zen materiala berrerabiltzearen ondorioz.
- Film berrien ekoizpenaren karbono aztarna % 24 murriztu da.



### ONDORIOAK

- REFILMen erronka nagusia elikagaigintzako lehen ontzietan material birziklatua erabiltzea da, izan ere, kontsumitzailearen segurtasun eta osasun arrazoiengatik araudiak elikagaiekin kontaktuan jartzen diren materialen baldintzak ezartzen ditu. Materialaren trazabilitatea ezinbestekoa da balio-kate osoan zehar oztopo hori gainditu ahal izateko.
- Bezero askok ez dute oraindik material mota hau erabili nahi, kalitate, erabilgarritasun eta moldagarritasun faltagatik, eta marka handiek normalean ez dituzte birziklatutako materialak onartzen, funtzionaltasun, aplikazio, prozesu edo legediarengatik.
- PLASTIGAUREk birziklatutako materialarekin egindako film berriak sartu ditu bere katalogoan, eta dagoeneko bere bezero nagusietako batzuk probatzen ari dira. Merkaturatzeari esker, PLASTIGAUREk sortzen dituen hondakinen zati handi bat berrerabiltzeko aukera dauka.

## FAKTORE ERAGILEA



EKIPOEN  
EKODISEINUA



PLASTIKOAK



## GREEN PACK

# BILGARRIEN PUTZ-EGITEAREN ENERGIA-KONTSUMOA OPTIMIZATZEA

### POLIETILEN TEREFTALATOZKO (PET) BOTILAK BI FASE

**INDEPENDENTETAN EKOIZ DAITEZKE**, eta nor bere aldetik optimiza

daitezkeen makinetan egiten dira parisiaren injekzioa eta putz-egitea. Parisoiak garraio-sistema batean kokatzen dira elikagailu automatiko batetik. Ondoren, infragorritzko lanparak dituen labe-sistema batetik igarotzen dira bigun daitezzen eta, azkenik, molde baten barruan luzatu eta putz egiten zaie presio handiko airearekin. Hau da edateko uraren, freskagarrien, zukuen, eta abarren botilak fabrikatzeko erabiltzen den teknika.

GREEN PACK UROLAK zuzendutako proiektua da. UROLA kooperatiba da, eta bilgarriak fabrikatzeko irtenbideak diseinatu eta sortzen ditu putz-egite teknologia erabiliz. Proiektu honetan parte hartu dute GALBAIAN enpresak (industria-jabetzan espezializatutako aholkularitza enpresa) eta AZTERLAN teknologia-zentroak.

## KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Diseinu berri bat lortzea PET bilgarrietarako, eta bilgarriaren fabrikazioan presio handiko aire konprimatuaren erabilera murriztea ahalbidetzen duten moldeak lortzea (40 baretik 25era). Horrela, energiaren % 37 inguru aurreztuko litzateke.
- Bilgarriak fabrikatzeko prozesua ekodiseinatzea, bai bilgarriaren diseinuan (erraz putz egiteko aukera emanez) bai moldean bertan (bilgarriaren eta barrunbearen artean harrapatutako airearen kanporaketa ahalmena handituz) esku-hartuz.
- Bilgarriaren hondoaren geometria egokia identifikatzea, zuzen eratu ahal izateko, barne-presio handirik behar izan gabe. Izan ere, efektu horren eragina proiektuaren arrakasta-mailaren % 40 izan daiteke.



## EMAITZAK

- Moldea garatu eta fabrikatu da ekodiseinu irizpideen arabera.
- Benetakoen antzeko baldintzetan proba pilotu bat egin da enpresa bezero batean instalatutako URBI-2L makina batean.
- Elektrizitate-konsumoa % 13,1 inguru murriztuko luke presio txikiko putz-egiteak, zeinak orduko 2100 botilako gaitasuna duen. Kontuan hartutako unitate funtzionalerako, horrek 117,69 MWh aurreztea dakar, eta berotegi-efektuko gasen isurketak, berri, 41 tona CO<sub>2</sub> baliokide murrizten dira.



## ONDORIOAK

- GREEN PACKek aukera ematen du konpresorearen dimentsionamendua murrizteko, potentzia instalatua 110 kW izatetik 75 kW izatera igaroz. Presio-tarte ezberdinetan aurreztutakoak aukera emango luke enpresa bezeroari bi urteko itzulera proposatzeko, lehendik dagoen molde bat ordezkatzuko balitz.
- Neurri batean, irtenbidearen ingurumen-errendimendu orokorra oztopatzen du moldeen ekoizpenean zehar mekanizazio-etapa berriak sartu beharrak.
- GREEN PACKen eman beharreko hurrengo urratsek oinarri izango dute bere industrializazio, estandarizazio eta operazio-kostuen egokitzapen aproposa.

## ERRONKAK



### OROKORRAK

- Lehengaien iturri alternatiboen beharra.
- 4.0 tresnak eta kalitatea berritzeko eta hobetzeko beste teknologia batzuk sartzea.
- Elikagai-ontzietan substantzia kezkarriak egoteari buruzko lege-betekizunak.



### INGURUMENEOAK

- Ganadu-haztegietan, haztegi mistoetan eta akuikulturan emisioak eta inpaktuak murriztea. Elikagaien xahutzea murriztea.
- Plastikoen erabilera eraginkorragoa sustatzea.
- Produktu eta zerbitzuei buruzko ingurumen-estandarren erabilera.

## EKONOMIA ZIRKULARRAREN ROLA



### LEHENTASUNEZKO ESTRATEGIAK ETA IKUSPEGIAK

- Katearen ingurumen-trakzioa.
- Plastikozko ontzien birziklagarritasuna.
- Elikadura-kontsumo arduratsuago baten eredia.
- Elikagai-soberakinen aprobetxamendua.
- Produktu ekologikoak Erosketa eta Kontratazio Publiko Berdean eskola eta erakunde publikoentzat.



### HOBEKUNTZA LEHIAKORRAK

- Sektoreko azpiproduktuak modu berritzailean erabiltzea norberaren lehengai gisa edo beste sektore batzuetarako.
- Materia organikoa berreskuratzea, tokiko esparruan balorizatzeko.
- Erabilera bakarreko eta birziklatu ezin diren plastikozko poltsak kentzea.
- Estetikoak ez diren produktuen salmenta sustatzea.
- Etiketa hobetzea, iraungitze-datak eta lehentasunezko kontsumoa adierazteko baldintza berriak jarrita.

# —○ AUTOMOBILGINTZA



## FAKTORE ERAGILEA



EKOIZLEAREN ERANTZUKIZUN ZABALDUA



LEHENGAIEN KOSTUAK ETA HORNIDURA



## ProTIER

# TIER1 AUTOMOBILGINTZA DUEN ENPRESA BATEAN EKONOMIA ZIRKULARREKO PROTOKOLOAK SARTZEA

**AURIA TIER 1 IBILGAILUETAKO OSAGIAK FABRIKATZEN DITUEN ENPRESA BAT** da (automobilak fabrikatzen dituzten konpainiak zuzenean hornitzen dituena). Ibilgailuentzat lurzoruak (aurrealdekoak eta atzealdekoak) eta alboko panelak fabrikatzen ditu, elkarrengandik bereizteko zailak diren plastikozko geruza batzuekin, eta, ondorioz, birziklatzeko ere zailak dira. Hala ere, fabrikazio prozesuan ebakin handiak botatzen dira, eta ez dagoenez birziklatze-prozesu egokirik, zabortegean amaitzen dute. Urtero, ekoizpen normaletan baztertutako ebakinak 3.000 tona pisatzera irits daitezke. ProTIER aurrera ateratzeko, AURIAk GAIKER Zentro Teknologikoren eta Ekonomia Zirkularrean espezialista den ZICLA enpresaren laguntza eman du.

KOLABORATU

**Gaiker**  
MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

**ZICLA®**

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN





## HELBURUAK

- Automobilgintzarako lurzoruak eta isolamendu akustikoak eta termikoak ekoizteko baliabide materialak aprobetxatzea eta optimizatzea.
- Urtean gaur egun zabortegira bidaltzen diren 1.500 tona hondakin birziklatzea.
- Produktu berrietan lehengai birziklatuak erabiltzea, gutxienez % 15eko kontzentrazioarekin, eta hala, lehengai birjinen kontsumoa murriztea.
- Beste sektore batzuetan bigarren mailako lehengaiak sartzea.



## EMAITZAK

- Birrintze-prozesua optimizatu da eta material plastikoak eta AURIAREN lurzoru-ebakinak bereizi dira.
- Ekoizpen propiorako material birziklatu homologatua lortu da.
- Urtean 1.800 tona material kudeatzeko gai den prozesua ezarri da industrian.
- Lortutako material birziklatuaren % 15arekin plaka berriak ekoizti eta baliozkotu dira.
- Urtean 700 tona lehengai birjina gutxiago erabili da.
- Urtean 3.400 tona CO<sub>2</sub> baliokide gutxiago erabili da prozesu berriekin.



## ONDORIOAK

- ProTIERek egiten dituen automobilen zoruen geruzak osatzen dituzten plastikoak tratatzeko eta bereizteko prozesu industrial bat jarri du martxan AURIAN, eta horien arteko material baliotsuena berreskuratuz bere produktu berrietan berriro txertatzeko.
- Materialen karakterizazioari eta GAIKERen plastikoak aztertzeko eta tratatzeko instalazio pilotuan ekoizpen-parametroak optimizatzeari esker lortu da prozesua martxan jartzea, eta baita instalazioan laginak eskala industrialean lortzeari esker ere. Gainera, bigarren mailako lehengaien soberakin bat dago, eta homologazio-prozesuak hasi dira beste merkatu batzuetan aprobetxatu ahal izateko.
- Prozesua teknikoki frogatu ahal izan da, eta industrian ezarri egin da.



EKOIZPEN-TEKNIKA  
HOBEAK

# CENTRICAST

## BICAST

# MOTORRAREN ATORRENTZAT OSAGAI AURRERATUEN GARAPENA

### MOTORRAREN ATORRAK BURDINURTU GRISAREKIN EGIN OHI

**DIRA**, eta haren konposizio kimikoa aberatsa da kromoa, nikela eta molibdenoa bezalako elementu kritikoetan. Hala ere, badaude Euskadin oraindik ezarri ez diren beste teknologia batzuk ere, hala nola teknologia zentrifugoaren bidezko burdinurto nodularra edo silizio handiko galdaketa bimetaliko esferoidalean. Teknologia horiek osagai arinagoak, mekanizazio kostu txikiagoak, propietate mekaniko hobeak eta iraunkortasun handiagoak sortzen dituzte. Ezaugarri horiek ingurumen-inpaktu txikiagoa eragiten dute erregaiaren kontsumoa gutxitzeagatik, eta ondorioz, atmosferarako isurketak murrizteagatik. Horrela, Euskadiko galdaketa industriarentzat erronka bat da produktu berriak lortzeko teknologia zentrifugoan aleazio berriak integratzea, Europako merkatuan propietate aurreratuak dituzten premium osagaietan espezializatu behar baitu.

CENTRICAST tutuen zentrifugazioan eta motorraren piezen eta osagaien fabrikazioan espezializatutako enpresa da. BICASTen AZTERLAN izan du bazkide, metalurgian espezializatutako Zentro Teknologikoa.

## KOLABORATU

**AZTERLAN** MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Propietate mekanikoen eta iraunkortasun-baldintzak betetzen dituzten propietate hobetuekin motorraren atorra berrien fabrikazioa lortzea, burdinurtu nodular eta bimetalikoaren bidez.
- Motorraren balio-bizitza luzatzea.
- Fabrikazioan erabiltzen diren materialen eta metalen eraginkortasuna hobetzea, eta baita kontsumitutako energia ere.



## EMAITZAK

- Beharrezko propietate mekanikoak betetzen dituzten eta silizio asko duten burdinurtu nodularreko hodiak eskuratu dira, eta arauak ezarritako eta eskatzen dituen luzapen-emaitez baina handiagoak lortu dira.
- Osagai bimetalikoak lortu dira, fabrikazio-parametroen optimizazioarekin eta konposizio kimikoaren doikuntzarekin. Fabrikatutako osagaiek materialen arteko batasun ona dute eta ez da osagai horien ezaugarrietan inolako arazorik ikusi, batasun falta (gap), oxidoak edo prozesuko pintura eta zepak bezalako partikulak besteak beste.
- Elementu kritikoen mundu mailako kontsumoa murriztu da, CO<sub>2</sub>ren baliokideen isurketen % 6, eta baliabide abiotikoen % 3 agortu da potentzialki.



## ONDORIOAK

- Burdinurtu nodularrean ezarritakoak baino luzapen handiagoko emaitzek aukerak irekitzen dituzte BICASTen aurreikusi ez diren hainbat aplikaziotarako.
- Pandemia dela eta, ezin izan da hedapen egokirik egin, eta ondorioz, garatutako osagaiak egungo merkatuaren intereserako modukoak ez izateko arrisku handia dago.
- Garrantzitsua da proiektuaren fase ezberdinetan ingurumen-ebaluazioa egitea, izan ere, prozesua ez da beti onuragarria inplikaturako ingurumen-alderdi guztientzat.

## FAKTORE ERAGILEA



EKOIZLEAREN ERANTZUKIZUN ZABALDUA



PLASTIKOAK



## ECOTAPE

# GARRAIO IBILGAILUETARAKO POLIPROPILENOZKO OSAGAI BIRZIKLATUAK

### AUTOMOBILGINTZAREN ETA GARRAIO-OSAGAIEN SEKTORE BERRIAREN LEHENTASUNAK

oro har, honako hauek dira: ibilgailuaren pisu osoa murriztea, CO<sub>2</sub> isuriak murrizteko; ibilgailu elektrikoaren potentzia eta autonomia hobetzea; eta, horrez gain, birziklapenaren araudia betetzea. Zuntz jarraituko konposite termoplastikoak edo CFT (Continuous Fiber Thermoplastic) ezaugarri tekniko altuak, dentsitate baxua, kanpokoarekiko portaera ona eta birziklagarritasun ona duten material berriak dira. Metal edota plastiko teknikoen ordeztuko gisa erabiltzeko merkataritza- eta teknologia-aukera argia da. Produktua erabiltzen hasiberriak dira, fabrikazio- eta eraldaketa-teknologiak garestiak izateaz gain, produktu sortaren eskasia dagoelako. Gauzak horrela, ezin da birziklatutako iturrietatik datozen matrize termoplastikoez eginiko zinta termoplastikoez gozatu.

CIE Automotive prozesuetan espezializatua den enpresa da, eta automobilgintzako osagaiak eta azpimultzoak fabrikatzeko dauden teknologia guztiak menperatzen ditu. ECOTAPE aurrera ateratzeko GAIKER Zentro Teknologikoarekin eta RECYCLAIR hondakinen kudeaketa enpresarekin lankidetzan aritu da.

## KOLABORATU



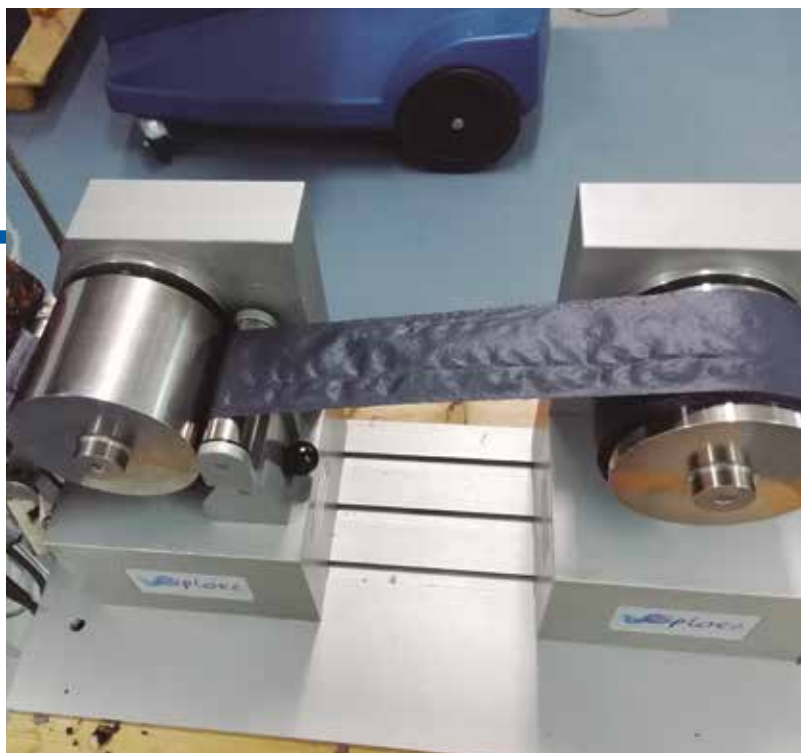
INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Egiturazko funtzioa duten lurreko garraio-ibilgai-luen osagaien fabrikazioan erabiltzeko material konposatu berriak sortzea, eta material konposite horiek erabiltzearen kostua murriztea haien fabrikazio-prozesuen diseinuaren, berrikuntzaren eta optimizazioaren bitartez.
- Garraioaren sektorean gure artean oraindik lehiarik ez duen pieza lehiakorragoen sorta bat txertatzea, egungo zatiak eskatzen duen errendimendu teknikoari eusten dioena eta beste sektore batzuetara era arin batean dibertsifikatzeko aukera ematen duena.
- Gaur egun energia balorizatorako beste material batzuekin nahasten diren polipropilenoaren (PP) plastikozko frakzioak berriro ere ziklo ekonomikoan txertatzea bigarren mailako lehengai gisa.
- PP birziklatuz eginiko zinta termoplastiko bat garatzea: lan-sistema martxan jartzea, PP iturria hautatzea eta sailkatzea lortutako produktuaren homogeneotasuna bermatzeko eta matrize termoplastikoaren zehaztapenak ECOTAPEn behar partikularretara egokitzea.



## EMAITZAK

- Sabai-moduluaren egituraren erabilitako pieza baten ekoizpen-zikloaren garapen osoa egin da, horretarako sorturiko konposite xafra egin zenetik erakusle edo prototipoaren fabrikaziora arte, bere diseinutik, eraldaketa-prozesutik, beharrezko tresnen fabrikaziotik eta produktuaren karakterizaziotik pasata.
- Urtean 2.700 tona CO<sub>2</sub>ren baliokide potentzial aurrezteka kalkulatu da.



## ONDORIOAK

- ECOTAPEn muga tekniko nagusia PP birziklatuaren frakzio homogeneo eta araztuaren erabilgarritasun eza da, eta baita plastikozko matrize birziklatuaren eta errefortzu-materialaren artean interakziorik ez egoteko aukera ere.
- ECOTAPEn garapenak hainbat ekintza-lerrori eutsi behar die: prozesatzeko tekniken optimizazioari zinta lehiakorra lortzeko, errendimendu mekanikoa hobetzeari, diseinatutako osagaien lodiera murrizteari eta birziklatutako PP korrontearen arazketan sakontzeari berezkoak ez dituen presentzia minimizatzen.
- Ingurumen-inpaktua positiboa izan bada ere, zinta lehiakorragoa egiteko hobetze teknikoaren beharrak matrize birziklatuekin eginiko zinta termoplastikoak prozesatzeko industriarako jautzia eragozten du, oraingoz.

FAKTORE ERAGILEA



PLASTIKOAK



LEHENGAIEN KOSTUAK  
ETA HORNIDURA



## REGENERA KAUTXOZKO HONDAKINAK BIZI-ZIKLORA ITZULTZEKO DESBULKANIZAZIOA

**ORAIN ARTE, HONDAKINEN HIERARKIA BETETZEKO ETA KAUTXUA FABRIKAZIOKO** azpiproduktuen zabortegira bidaltzea saihesteko modurik onena 10 milimetro baino gutxiagoko partikulen tamainara birrintzea izan da. Hori eginda, birrindutako pikor horiek kautxuzko produktuen fabrikazioan berrerabili ahal izaten dira kautxu birjinarekin nahastuta, produktuaren kalitateak ahalbidetzen duen portzentajea. Gaur egun teknologia berriak sortzen hasi dira, eta haiei esker kautxuaren bulkanizazio prozesuaren itzultzearen antzeko zerbait lortzen da. Bulkanizazioa da produktua birziklaezin bihurtzen duena. Teknologia horiei "birsorkuntza" deitzen zaie, eta sufre (S) loturen kontrolatutako hausturan datza, beharrezkoak diren karbono (C) loturei gehiegi eragin gabe. CIKAUTXO, REGENERAREN sustatzailea, kautxuzko eta plastikozko produktuen berrikuntzan enpresa liderra da.



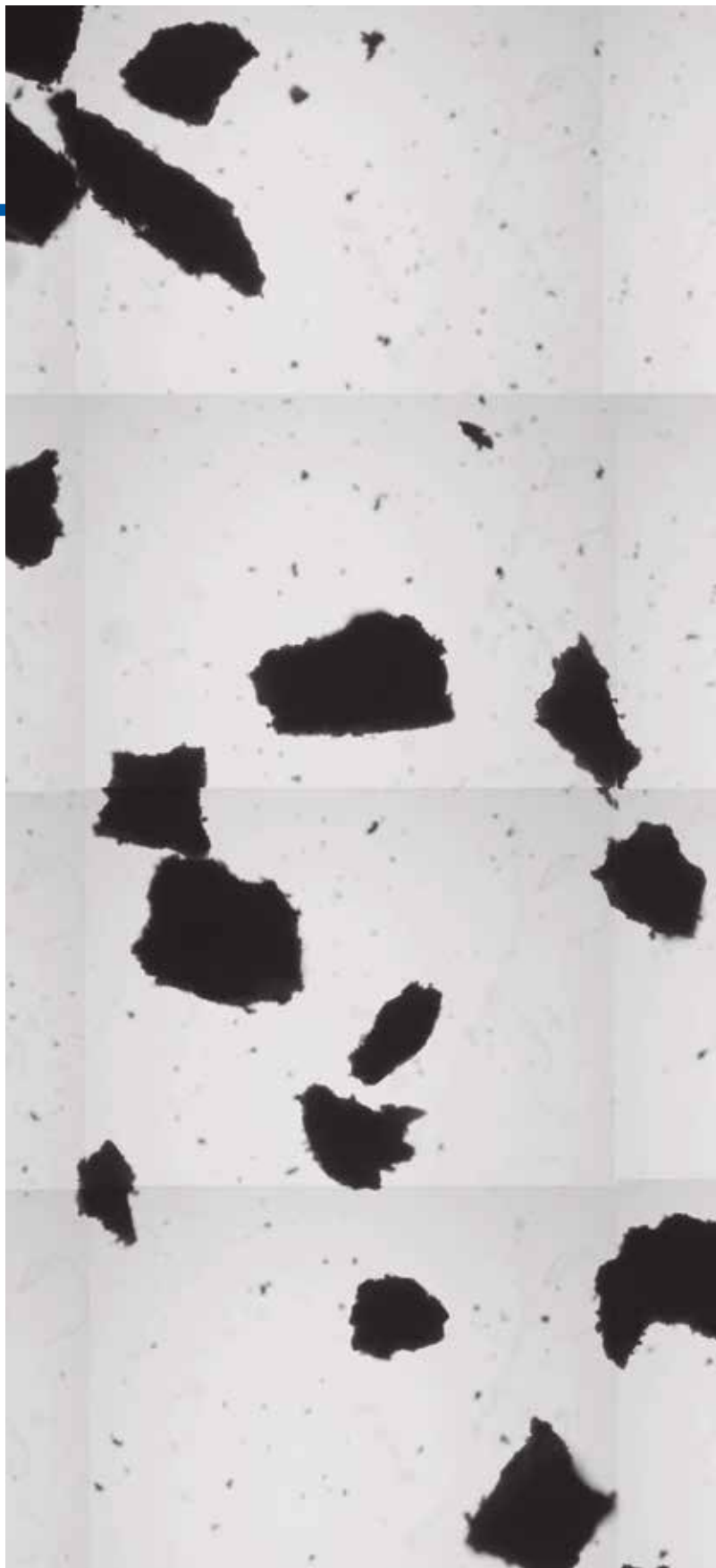
INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Eskuragarri dauden desbulkanizazio-teknologiak identifikatzea eta haiekin kautxu-hondakinen tratamenduaren emaitzaren lagin pilotuak lortuz ebaluatzea.
- Lortutako bigarren mailako lehengaiak normalizatzeari, automobilgintza eta etxeresna sektorekoak ez diren beste aplikazioetan erabiltzeko, hala nola: jolastokietako zoruetan, atletismoko pistetan, etab. Eta ondorioz, ingurumen-inpaktua murriztea eta dirua aurrezte.



## EMAITZAK

- Desbulkanizaziorako hainbat teknologia identifikatu dira.
- Identifikatutako teknologien azterketa egin da, lortutako lehengaiekin CIKAUTXOren zehaztapenekin egindako bateragarritasun-probak eginez produktu-lerro ezberdinetan. Horrela, egokiak ez diren teknologiak baztertu dira eta teknologia bateragarriekin homologazio-prozesuak egin dira.
- Alternatiba bideragarrien ebaluazio ekonomikoa egin da eta denboran zehar ezarpen-plan bat diseinatuzko ondorioak atera dira.



## ONDORIOAK

- Teknologia gero eta TRL maila altuagoan dago, eta nahiz eta sektore helduetan ohikoak diren kalitate-estandarrak ez dituen, eta detektatu diren enpresa hornitzaileak ere hasiberriak diren eta ez duten hornikuntza egituraturik, pixkanaka erabiltzen hasi dira.
- Eraldaketaren kostu ekonomikoak errentagarriak izateko lehengaien prezioek gora egin beharko lukete ezinbestean. Gorakada hori gaur egun gertatzen ari denez, proiektua sustatzeko aukera emango du.

## FAKTORE ERAGILEA



NEGOZIO-EREDU  
ZIRKULARRAK



EKOIZLEAREN ERANTZUKIZUN  
ZABALDUA

**ekidegroup**  
*We are committed to the solution*

## VA4RM

# AUTOMOBILGINTZAKO PIEZAK BIRMANUFAKTURATZEKO IKUSMEN ARTIFIZIALA

**VA4RM AUTOMOBILGINTZAKO OSAGAI BATEN BERRESKURATZE-PROZESUAREN AUTOMATIZAZIOAN DATZA**, bere higadura-mailaren arabera. Akats horiek detektatzea zeregin konplexua da, dauden erreferentzia ugariengatik, ikuskatu beharreko eremuagatik, osagaiaren izaeragatik eta klase barruko aldakuntzagatik. Horregatik, beharrezkoa da gabezia horiek azkar detektatzeko eta dimentsionatzeko gai diren algoritmo adimentsu konplexuak sortzea. Sistemak onura asko ditu ingurumenari, teknologiari eta ekonomiari dagokionez, eta produktu metalikoei eta automobilgintza-sektorekoei aplikatu dakieke, Europako fabrikazio-balioaren % 14 eta % 17 bitartean, hurrenez hurren.

Ingeniaritza-zerbitzuak sustatzen dituen EKIDE konpainia VA4RMren buru da, eta hura gidatzeko VICOMTECH Teknologia Zentroaren laguntza izan du.

KOLABORATU

**vicomtech**

MEMBER OF BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

INGURUMENEOA

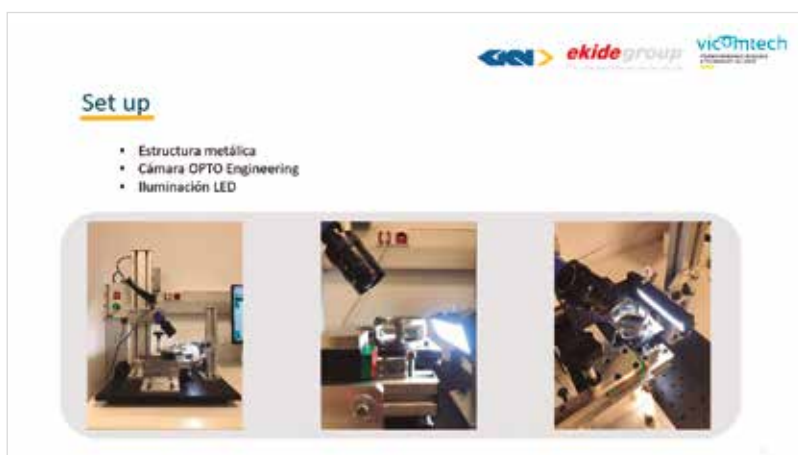
TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN





## HELBURUAK

- Eskuzko ikuskapena adimen artifizialean (AA) oinarritutako ikuskapen automatizatu batengatik ordezkatzeko, erabakitzeko irizpideak bateratu ahal izateko, eta, horrela, sailkapenaren produktibitatea eta piezen diagnostikoa handitzeko eta prozesu horietan giza faktoreek eragindako akatsak murrizteko aukera izatea.
- Enpresaren lehiakortasuna eta produkzioa hobetzea, materialen hondakinak murriztuz eta ekoeraginkortasunerako instalazioen eraldaketa sustatuz.



## EMAITZAK

- Argiztapen zehar baten bidezko argazki-sistema bat garatu da, edozein erreferentzian akatsa ahalik eta gehien nabarmentzea ahalbidetzen duena. Garatutako algoritmoa modeloen mihiztaduran oinarritzen da, eta segmentazioko bat objektuak detektatzeko beste batekin konbinatzen du.
- Prestakuntzan erabiltzen ez diren osagaien multzo bat erabiliz erabateko baliozkotzea egin da: sailkapenean % 100 emaitza on lortu da.



## ONDORIOAK

- Egungo baliozkotze-datuek VA4RMren bideragarritasun tekniko bermatzen dute proposatutako arazoa konpontzeko.
- Industrializazioari begira, etorkizunean aplikazio osoago bat sortuko dute: fabrikaren datu-basearekin osatutako interfaze grafiko bat eta komunikazio-geruza bat izango ditu.
- Beharrezkoa da lagin gehiagoko prestakuntza bat egitea, aldaketei aurre egiteko eredu sendoago bat lortzeko eta enpresa bezeroak konfiguratu dezakeen erabaki-geruza sofistikatuago bat sortzeko.

## FAKTORE ERAGILEA



NEGOZIO-EREDU  
ZIRKULARRAK



LEHENGAIEN KOSTUAK  
ETA HORNIDURA

# ESTAMCAL

## REPTOOL

### TRESNAK BERRESKURATZEA BEROAN FORJATZEKO

#### BEROKO KONFORMAZIO-PROZESUKO TRESNAK HIGATU EGITEN

**DIRA** erabiltzearen poderioz eta txatar bolumen handia sortzen dute, eta horrek enpresarentzat kostu ekonomiko eta ingurumen-kostu handiak dakartza. Soldadura-teknika tradizionalen bidez kargatzea ez da oso eraginkorra konformazio-tresnak fabrikatzeko industriak gaur egun erabiltzen dituen erresistentzia handiko altzairu berrietan. Dena den, teknologia ez-konbentzionalen bidez hautsa eta hari metalikoa jalkitzean oinarritutako fusio bidezko ekartze- edo birkargatze-teknikak, elektro-sorta eta laserra kasu, konformazio-tresnak berreskuratzeko benetako alternatiba dira gaur egun.

ESTAMCALek, Satuerca Taldeko automobilgintzaren sektorerako pieza bereziak ekoizten espezializatutako konpainiak, REPTOOL zuzendu du, non TEKNIKER Zentro Teknologikoa ere lanean aritu den.

## KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Automobilgintzako piezak beroan forjatzeko egiten den fabrikazio-prozesuan erabiltzen diren metalezko erreminta eta tresnak berreskuratzeko prozesuaren bideragarritasun tekniko eta ekonomikoa aztertzea, materiala laser bidez kargatu eta gehitzeko prozesuen bidez.
- ESTAMCALek bere ekoizpen-prozesuan erabilitako bero-konformazioko tresnak berreskuratzea, hala nola botagailuak eta ordekoak.



## EMAITZAK

- Prozesu-parametro egokienak lortu dira ordekoak (zati aktiboan edo atzealdekoan) eta botagailuak konpontzeko edo sendotzeko.
- Beroan lan egiteko erreminten altzairuak kargatuz botagailuak berreskuratu dira, eta emaitza bikainak izan dituzte.
- Ordekoak konpondu dira ordeko berri bati dagokion portaera baino pixka bat baxuagoarekin. Ordekoaren gainazal higatua mekanizatu da, eta laser teknologia erabiliz materiala gehitzeko prozedura aplikatu da atzealdean.
- Ezinezkoa izan da konpondutako/indartutako tresnen azken portaera zehaztasunez zehaztea, erreminta horiek benetako fabrikazio-prozesuan probatu ondoren lortutako emaitzak oso desberdinak izan baitira.



## ONDORIOAK

- REPTOOLen hurrengo eginkizunen artean ordekoak gogortzeko prozesua optimizatzea dago, berreskuratutako tresnen balio-bizitza berrien antzekoa izan dadin lortzeko.
- Mikropitzadurak agertzeko aukera murrizteko alde aurretik berotzea ere proposatzen da, alternatibagisa, eta baita ondorengo tentsioak arintzeko tratamendu bat ere, hondar-tentsioak minimizatzen.
- Era berean, beharrezkoa da ordeko eta botagailu kopuru egokien karga egitea, informazio gehiago izateko eta berreskuratutako tresnen iraunkortasun eta hobekuntza maila zehaztasun handiagoz zehazteko. Hala, ekonomiaren eta ingurumenaren bideragarritasunaren azterketak amaitzea espero da.
- Saiakeretan puntzioak sartu behar dira: higadura handia jasaten duten eta piezaren bolumena mantentzeko material gehiago ekartzera behar izaten duten erremintak. Kostuak murriztu nahi dira elementu horiek berreskuratzean eta haien iraupena luzatzean, makinan egindako ekarpenak arinduz.

## FAKTORE ERAGILEA



PLASTIKOAK



LEHENGAIEN KOSTUAK  
ETA HORNIDURA

# Gaiker

MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

## C-RECYCLING

# AERONAUTIKAREN SEKTOREKO KARBONO-ZUNTZEN HONDAKINEN ERABILERA AUTOMOBILGINTZAN

### EAeko eta Espainiako Bizi-Zikloaren Amaieran Dauden

aurreinpregnatuen (prepreg) eta karbono-kompositeen (CC) ebakin gehienek zaborte gietan amaitzen dute, nahiz eta merkataritza-mailan garatutako birziklatze-prozesuak egon, prozesu desberdinetan oinarrituta: bihurtuta katalitiko bide hezean eta prozesu etenean, pirolisi jarraituaren bidez birziklatzea, CC jarraituaren pirolisia, edo tamaina murrizteko prozesuetan oinarritutako birziklatze mekanikoa.

GAIKER Zentro Teknologikoa C-RECYCLINGren buru da, eta bertan ACITURRI industria aeronautikoak eta automobilgintzako osagaien fabrikatzaile MAIER kooperatibak parte hartu dute.

## KOLABORATU



ACITURRI



MAIER

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- EAEn CCen birziklapenaren inguruan balio erantsia ematen duen industria baten garapena sustatzea.
- Hondakinetatik jasotako karbono-zuntza (KZ) berreskuratzea.
- Azken produktu berriak garatzea automobilgintzan: konpresio edo gaininjekzio bidezko moldekaketa-prozesuen bidez lortzen diren ezaugarri mekaniko handiko osagai arinak, edo gaininjekzioaren bidez karbono-akaberako itxura berria duten piezak.



## EMAITZAK

- Artearen egoera aztertzea, CCen hondakin moten eta birziklatzeko teknologien azterketa egin da, Teknologia Zaintzako txostenak barne.
- CCen konponketa-gida bat prestatu da.
- EAEn CC hondakinak tratatzeko instalazio baten aurreproiektua egin da, instalazioaren bideragarritasun tekniko-ekonomikoaren azterketa osoarekin eta CC eta prepreg birziklapenaren froga-kasu bat garatuz, eta hala, automobilgintzako 2 prototipo mota fabrikatu dira, biak erakusgarriak.
- RFCren (Recycled Carbon Fiber) fabrikazio-prozesua egiaztatu eta balioztatu da CC hondakinen pirolisiaren bidez.
- RFC erabiliz automobilgintzako egitura-piezen azken erakusleak eta gainazaleko akaberen azken erakusleak egin dira, teknikoki oso zorrotzak direnak.
- Hondakin motaren arabera tratamendu-alternatibak proposatu dira (ondu gabeko ekoizpen-errefusak, ondutako ekoizpen-errefusak eta balio-bizitza amaitu zaien CC hondakin onduak, beste material batzuekin nahastuta).



## ONDORIOAK

- Garatutako dokumentazioaren informazio- eta konparazio-iturri garrantzitsu bat CCen balio-katean liderrak diren enprekin harremanak izan da, eta hori ere erabilgarria izan da RFCen erabiltzaileei edo erabiltzaile potentzialeei emaitzak hedatzeko eta dibulgatzeko, eta, halaber, xede-produktu posiblearen aholkularitza egiteko.
- Pirolisiak KZ produktu berrietan sartzeko kalitate egoki batekin askatzen du, baina lortutako RFC erabiltzeko, bere dimentsioak eta material edo aplikazio berrietan berriro txertatzeko duten modua garrantzitsuak dira. Lortutako RFCak zuntz laburrak dira, merkatuko prezio lehiakorra duten zuntz jarrarriko formatuak (hari edo ehundu gabeko mantak) lortzeko garapenak jasan behar izan dituztenak. Aplikazioak automobilgintzaren sektoreko egitura- eta dekorazio-piezatan zentratu dira, baina mini-haize-sorgailuen palen fabrikazioa egiten duten sektoreetarako ere balio dute, besteen artean.

FAKTORE ERAGILEA



PLASTIKOAK



LEHENGAIEN KOSTUAK  
ETA HORNIDURA



## C-RECYCLING II KARBONO-ZUNTZEZKO HONDAKINAK BALIO ERANTSI HANDIKO PRODUKTUETAN

**AURREINPREGNATUTAKO (PREPREG) ETA KARBONO-ZUNTZEZKO PIEZAK** euren bizi-zikloaren amaieran zabortegietan amaitzen dute normalean, tonako 200 €-ko kostuarekin. Aeronautikako enpresek baztertzen duten material honek hondakin-balio handia du, eta segurtasun-baldintza gutxiago dituzten sektoreetan erabil daiteke, horietan karbono-zuntzaren erabilerak produktua kalitate handiagokoa bilakatzen baitu.

GAIKER Teknologia Zentroa C-RECYCLING IIren burua da, eta honako hauen lankidetzan izan du: POLIKEA konpositeen enpresa liderrarena, ACITURRI konpainia aeronautikoarena, LUMASUITE musika-estutheen fabrikatzailearena, FAGOR ARRASATE industria instalazioen fabrikatzailearena eta makineriaren berrikuntzan eta fabrikazio industrialaren prozesuetan espezializatutako KONIKER enpresarena.

KOLABORATU



ACITURRI



FAGOR  
ARRASATE

KONIKER

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Karbono konposite birziklatuz eginiko balio handiko tarteko eta azken produktu berriak industrializatzeko eta merkaturatzeko prozesu bat diseinatu eta garatzea, epe labur-ertainean.
- EAEn birziklatutako karbono zuntzaren inguruan oinarritzen den industria sustatzea.
- Erretxina zein karbono-zuntza aprobeztatzen duten soluzioak garatzea eta pirolisi-prozesua saihestea, karbono-zuntza soilik berreskuratzen baitu.



## EMAITZAK

- Ebakinak alde aurretik tratatzeko metodologia definitu da eta automobilgintzaren, trenen eta bestelakoen osagaiak fabrikatzeko lehengai gisa balioko duen tarteko produktuak egiteko teknologiaren garapena egin da (karbono-zuntz birziklatuko preprepreg materialaren % 90 barne hartzen duten formulazioekin).
- Prensua hidraulikoko konpresio-prozesuaren alda-gaiak definitu dira, trenaren sektorerako (sandwich panelak), automobilgintzarako eta biolin zorroetarako azken lau prototipo lortzeko.
- C-RECYCLING II proiektuko produktu erakusle guztien fabrikazioan ingurumen-inpaktuak murriztu dira, konposite-formulazioetan karbono-zuntza edo beira birjinaren zuntza ordezkatzeko preprepreg-ebakinaren hondakinak erabiltzeari esker, ingurumen-balorazioaren arabera eta bizi-zikloaren analisiaren (BZA) bidez.



## ONDORIOAK

- Karbono birziklatuz egindako aurre inpregnatuei bideratutako azken aplikazioen eskasi garrantzitsu bat dago sektore honetan. C-RECYCLING IIen, HEGANekin (Basque Aerospace Cluster) batera antolatutako kontsumitzaile izan daitezkeen ETE-entzako zabalkunde saioa egin da. Hala ere, merkaturatzeko zailtasuna duela baieztatu da.
- Karbono birziklatuaren aurreprepreg baten kostua aurreprepreg komertzial batena baino % 57 txikiagoa da, baina karbono birziklatuarekin egindako biolin zorro baten kostua beira-zuntzez egindakoena baino 6 € inguru handiagoa da. Hala ere, produktu mota horien prezio komertzial handia dela eta, irabazi-marjinak nabarmena izaten jarraitzen du.
- C-RECYCLING IIk proiektu berrietan ekimenak ireki ditu inplikaturako sektoreetako zenbait enpresa eragileekin, eta patente bat egin da proiektuaren emaitzak babesteko.

## FAKTORE ERAGILEA



EKOIZLEAREN ERANTZUKIZUN ZABALDUA



PLASTIKOAK

**CAUCHO(S) MUJIKA**  
COMPUESTOS Y RECICLADOS DE ALTA CALIDAD  
INDUSTRIAS MUJIKA, S.A.

## VCM

# PRODUKTU BERRIETAN PNEUMATIKOAREN KABLE METALIKOA BALORIZATZEA

**KABLE METALIKOA DERITZON MATERIALA, PNEUMATIKOAK INDARTZEKO HARI METALIKOA**, altzairu eta kautxuaren hondakin gisa sortzen da pneumatikoen fabriketan, eta zabortegean edota energia-errausketan amaitzen du. INDUSTRIAS MUJIKA kautxuzko azpiproduktuak berreskuratzen eta balioztatzen dituen enpresa aitzindaria da, eta zabortegetara eta/edo energia-errausketara bideratutako hondakinak eta kautxu eta altzairu birjinaren produkzioaren kontsumoa eta inpaktuak minimizatzeko ingurumen-irtenbide iraunkorrak proposatzen ditu, material horiek birziklatu daitezkeen beste material batzuentatik ordezkatzeko.

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN





## HELBURUAK

- Kable metalikoa zabortegietara eta/edo errausketa energetikora bidaltzea saihestea.
- Kable metalikoaren materiala bereizteko prozesuaren funtsezko aldagaiak definitzea.
- Hondakinak egokitzeko sistema optimoa aztertzea, gerora balorizatu eta industrializatu ahal izateko.
- INDUSTRIAS MUJIKAREN kautxutik eratorritako produktuen gama zabaltzea, eta hala, merkatu berri bat irekitzea.
- Birziklatzeko teknologia propioa izatea.
- Merkatuari zerbitzu guztiz berritzailea eskaintzea.
- Lortutako produktua mundu osora esportatzea.



## EMAITZAK

- Berreskuratutako kautxu garbia material osoaren % 30 da, eta bere 80 mm<sup>3</sup> baino txikiagoko urradura bikaina da.
- Merkatuan duen posizio lehiakorra hobetu da produktuen dibertsifikazioaren bidez.
- Bezeroek produktu berriaren bideragarritasun teknikoa balioztatu dute.
- Eskaintako berrikuntzarako xede-merkatu argia finkatu da.



## ONDORIOAK

- Garatutako proiektuak INDUSTRIAS MUJIKARI xede-merkatuan industrializatu gabeko materialak balorizatzeko prozesuak ikertzeko balio izan dio.
- Kablea bereizteko eta optimizatzeko prozesuak, tresnak eta hobekuntzak txertatuz eta saiakuntza guztiak aztertu eta aurrera ateratzeko prozesu prototipoa abian jarriz, erakundea mugiarazi du, eta ikaskuntza garrantzitsua ekarri du etorkizuneko edozein proiektutarako.
- Enpresa bezeroen parte hartzeak, baita proba bateratuetan ere, haien beharrak hobeto ezagutzea eta merkatuarekin bat datorren negozio-estrategia definitzea ahalbidetu du.

FAKTORE ERAGILEA



EROSKETA PUBLIKO  
BERDEA



## ECOBUS

# AUTOBUS JASANGARRIENTZAKO FABRIKAZIO TEKNOLOGIA BERRIAK

### AUTOBUSAK FABRIKATZEAK PRODUKTUAREN ETENGABEKO

### GARAPENA DAKAR.

Sektoreko liderra den IRIZAR enpresaren helburu nagusia bere lehiakideetatik desberdintzea da, eta horretarako teknologia etengabe hobetzen du, produktu berriak eta hobetuak garatzen ditu eta bezeroekin duen harremana estutu ez ezik, eskainitako zerbitzua hobetzen du. IRIZARek ECOBUS proposatu du, bere sektorean ekodiseinuaren abangoardian marka lider gisa kokatzeko; ingurumenaren aldetik jasangarriak diren autobusekin eta hori ziurtatuko duen Produktuaren Ingurumen Adierazpenarekin.



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Material arinagoak egitea erabilera-fasean kontsumoa eta Berotegi Eftektuko Gasen (BEG) isurketak murrizteko.
- Teknologiak eta materialak ingurumena gehiago errespetatzen duten beste batzuegatik ordezkatzeara: sabairako eta solairurako konpositeak eta sandwich panelak erabiltzea, eraikuntza-soluzioa gisa; pintura antikorrosiboa kromatoekin ordeztzea; mastika itsaskor eta zigilatze mota berriak erabiltzea kanpoalde eta barrualdeetarako; teknologia berriak alboetako, atzealdeko eta aurreko aldeetako paneletarako; ekipajea eramateko hodi berriak aztertu eta diseinatzea; defentsetarako material alternatiboak bilatzea.
- Ingurumen-adierazpen bat egitea III motako ekoetiketa (EPD) bidez.



## EMAITZAK

- Maila altuko ezaugarriengatik bereizten den autobus baten prototipoa diseinatu eta ekoitzi da.
- Autobusaren BEGak % 10 murriztu dira, unitateko 139 tona CO<sub>2</sub>-ren baliokide arte.
- Sabaiaren eta zoruaren pisua % 40 gutxitu da.
- Alboko, atzeko eta aurrealdeko panel berriak lortu dira: arinagoak eta gainazal kalitate hobearekin.
- Jasangarriagoak eta dentsitate baxuagoko mastika itsaskorrak erabiltzea.
- Defentsen pisua % 30 gutxitu da.
- Ekipajea eramateko hodiaren pisua % 30 murriztu da hegazkin-estalkirik gabe, eta % 50 hegazkin-estalkiekin.
- Enpresaren autobusen fabrikazio kostua % 8 murriztu da ekoizpen-prozesuen hobekuntzari esker.
- Ingurumen-adierazpen bat egin da III motako ekoetiketa (EPD) bidez.



## ONDORIOAK

- ECOBUSek merkatu berrietara sartzea ahalbidetuko du produktuaren ingurumen-inkaktuaren garrantasunari esker, zeina sektorean oraindik derrigorrezkoa ez den EDP baten bidez lortuko duen, enpresaren salmentak % 12ko gorakada izatea espero baita autobusen eremuan.
- ECOBUSek R66.02 iraulketa araudia eta energia xurgapen-baldintzei buruzko R80 araudia bete behar ditu karga-liburuan zehaztutako karga-hipotesiez gain, oraingoaren zurruntasuna eta erresistentzia mantentzeko. Era berean, EPDari begira, beharrezkoa da autobusaren pisuaren % 99ren inbentarioa egiteko lan egitea, baina hori ez da beti posible izaten, batzuetan lortutako datuen trazabilitatea eskasa izaten delako eta ez dagoelako bizi-zikloaren ikuspegia duen hornitzailearik. Ildo horretatik, IRIZAREk fabrikazio-material berriei eta fabrikazio-prozesu ekoiraunkorrei buruz ikertzen jarraitzen du.

## FAKTORE ERAGILEA



**EKOIZLEAREN ERANTZUKIZUN ZABALDUA**



**EKOIZPEN-TEKNIKA HOBEAK**



## TRIBAT

# LITIO IOIZKO BATERIEN BIRRINKETA, GELDOTZEA ETA BIRZIKLAPENA

**INNOVATION TREE (ITREE) OINARRI TEKNOLOGIKOKO ENPRESA BAT DA**, 2020an jaio zen, eta hondakinak murrizteko eta EBk estrategikotzat jotzen dituen oinarriko lehengaiak berreskuratzeko birziklapen prozesu aurreratuak garatu eta ezartzeko helburuarekin sortu zen. Litio ioizko bateriak (LIB) gero eta gehiago erabiltzen dira, batez ere etorkizuneko ibilgailu izango dela dirudien auto elektrikoan (EV). Kalkulatzen da 2030 urterako 40 milioi EV baino gehiago ibiliko direla Europan barrena, baina gaur egun ez dago hura birziklatzea ahalbidetzen duen teknologia finkaturik. iTree teknologia hidromekaniko bat garatzen ari da erabilitako metalak berreskuratzeko eta LIB berriak fabrikatzeko. Gaur egun, munduan elementu horiek birzikla ditzaketen 5 enpresa soilik daude, eta berreskuratzearen eta prozesuaren eraginkortasuna baxuak dira.

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- LIBen birziklagarritasuna frogatzeko aukera ematen duen teknologia propioa garatzea.
- Haren arrisku mailagatik eta toxikotasunagatik problematikoa den hondakin bat baliabide iturri bihurtzea, handik EBren barruan estrategikoak diren materialak eta metalak ateratzeko.
- Litio ioizko bateriak modu eraginkor eta ingurumenarentzat segurua den batean birzikla ditzaketen enpresa gutxietako bat izatea.



## EMAITZAK

- Bateriak irekitzeko eta birrintzeko prozesu seguruak garatu dira.
- Bateriak desaktibatu dira, aireak edo hezetasunak ez diezaieten eragin.
- LIBen elementu nagusiak bereizi dira: plastikoak, metalak eta *black mass*.
- Urrats horiek guztiak prototipo bakarrean integratu dira.



## ONDORIOAK

- Material eta produktu konplexuek beti izaten dituzte ohiko konplikazioak birziklatzean, baina LIBen kasuan, puntu kritiko zehatz batzuk gehitzen zaizkio: hasierako karga handia, aireko hezetasunaren eta oxigenoaren ondorioz sortzen diren ezegonkortasuna eta errektibotasuna, eta sua hartzeko gaitasuna, baita deskargatu ondoren ere.
- TRIBATEk modu kontrolatuan egiten die aurre puntu horiei eta LIBekin lan egiteko arriskuak gutxitzen ditu, eta bateriaren osagai nagusiak (plastikoak, metalak eta *black mass*) bereizteko eta berreskuratzeo eraginkortasun handia du.
- Ur-faseetan disolbatzen diren elementu nagusiak bereizteko ikerketa-lan handiagoa egin behar da.

## FAKTORE ERAGILEA



EKOIZLEAREN ERANTZUKIZUN ZABALDUA



PLASTIKOAK



## FRAGPLAS

# ERABILTZEN EZ DIREN IBILGAILUEN HONDAKINETAN PLASTIKOAK BEREIZTEA

**ERABILTZEN EZ DIREN IBILGAILUEN (EEI) BIZITZA AMAIERAKO TRATAMENDUAREN BARRUAN** substantzia eta osagai arriskutsuak deskontaminatzeko eta materialak berreskuratzeko etapak sartzen dira. Lehenik, deskontaminatutako ibilgailua zatitu eta ehotzen da, eta, normalean, bereziteko zenbait pauso ematen dira jarraian. Metalezko frakzioak berreskuratzera zuzendutako eskema bat da, eta bertan frakzio ez-metalikoak bigarren mailan uzten dira. Gauzak horrela, 2012an, korrante horietatik sortutako 37.000 tonatik % 12 baino ez zen birziklatu, % 34 balorizazio energetikorako erabili zen eta gainerako % 54ak zabortegietan amaitu zuen. Bestalde, ibilgailu modernoek gero eta plastiko gehiago dituzte (masaren % 10-15 arte, modeloaren arabera), eta material horien proportzioa gero eta handiagoa izango da bizitzaren amaierako tratamendutik eratorritako fluxuetan.

RECYCLAIREk FRAGPLAS zuzendu du, eta gauzatzeko GAIKER Zentro Teknologikoaren laguntza izan du.

KOLABORATU

**Gaiker**

MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

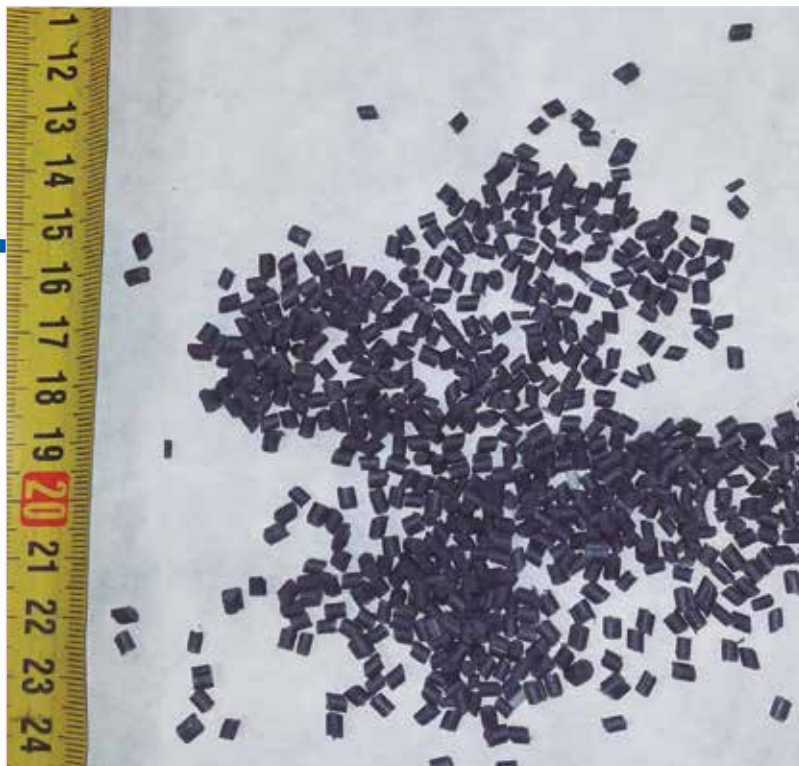
INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Industria-eskalan aplika daitekeen soluzio teknologiko bat baliozkotzea kalitate komertzialeko polipropilenoazko (PP) kontzentratu plastikoak lortzeko, EEI eta beste produktu konplexu batzuen zatiketarik ateratako hondakinak tratatzean sortutako frakzioetatik.
- Beste material batzuekin nahastutako PPAk etenik gabe hautatzeko eta antzemateko sentsore aurreratuetan oinarritutako sistema automatikoak ebaluatzea.
- Nahaste konplexuetako plastikoak modu eraginkorrean identifikatzea eta bereiztea, polimero motaren arabera, kolorea edozein dela ere, kolore ilunak edo beltzak diren plastikoak hautemateko gai den sentsore optiko berri baten bidez; ohiko sistema automatikoek ezin dute hori egin.



## EMAITZAK

- % 95etik gorako purutasuna duen PP lortu da, % 90etik gorako berreskuratze-errendimenduari.
- Purutasun hori are gehiago findu zen bereizketa dentsimetrikoko tekniken bidez, eta % 99ko purutasun esperimentalarekin berreskuratutako PP bat lortu zen, estrusiorako, galautsa lortzeko eta injekzio bidezko transformaziorako egokia izan dena.
- Proba erdiindustrialia egin da ekipamenduak egiten dituzten enpresa fabrikatzaileekin lankidetzan, RECYCLAIREk zatiketa-hondakinei ematen dien tratamendutik datozen gainerako frakzio sortak erabiliz.



## ONDORIOAK

- Birziklatutako PParen kalitatea tratatutako EEI moten arabera da, garai desberdinetan fabrikatu zirelako eta denboraren igaroarekin batera materialak aldatu egiten direlako, eta fluxuen aldizkako ikuskapena neurri mugatua da solteko materiala bolumen handitan prozesatzen denean.
- Puntu horrek eta bigarren mailako lehengaien merkatuan dagoen plastiko birziklatuen eskaintza zabalak prozesu berriaren bideragarritasun ekonomikorako oztipoak jartzen ditu. Dena den, FRAGPLASEk industria-eskalako probekin jarraituko du, lortutako kalitatearen eta errendimenduen mantentze-lanak egiaztatzeko.



NEGOZIO-EREDU  
ZIRKULARRAK



## CAR KONPON MARKA ANITZEKO LANTEGIETAN EKONOMIA ZIRKULARRA INTEGRATZEA

### AUTOMOBILEN KONPONKETAREN SEKTOREKO GIZARTE-, EKONOMIA- ETA MERKATU-EGOERA DELA

eta, EAeko marka anitzeko lantegien lehiakortasunak galerak jasan ditu, eta negozio-bolumenak ere galera handia izan du eta enpresa-sarearen desagerpena ekarri du. Bestalde, sektorearen aldetik gero eta langile espezializatuagoak eta prestatuagoak kontratatzeke eskaera handia dago, merkatuaren azken joerei aurre egiteko gai direnak: aurrerapen teknologikoei, teknologia berrien erabilerari eta kontzeptu berrien aplikazioari. Lanbide Heziketa da konponketa-lantegietan lanak egiteko langileak gaitzen dituen iturri nagusia. Sektorea beharrezko eraldaketa fase batean murgilduta dago, merkatu kontsumitzailearen lehentasunen aldaketen, 4.0 iraultzaren eraginaren eta markek beren lantegiei estrategia protekzionistak luzatzearen aldaketen zain.

San Viator Sopuertan (Bizkaia) dagoen Lanbide Heziketako (LH) ikastetxe bat da, eta CAR KONPONen buru izan da ekonomia zirkularreko ECONIA aholkularitzarekin batera. TKNIKAK, ZICLAK, DON BOSCOko, MEKAKo, ARETXABALETAKo eta IURRETAKo LH Zentroak, BAT eta AEGA elkarte sektorialek, eta AMG AUTOAK, GAURSA MOTOR, TALLERES ENKARTAUTO, EL GARAJE SERVICIOS MECÁNICOS eta CARROXERÍAS OLAKUETA lantegiek ere parte hartu dute.

### KOLABORATU



Tknika

INGURUMENEOA

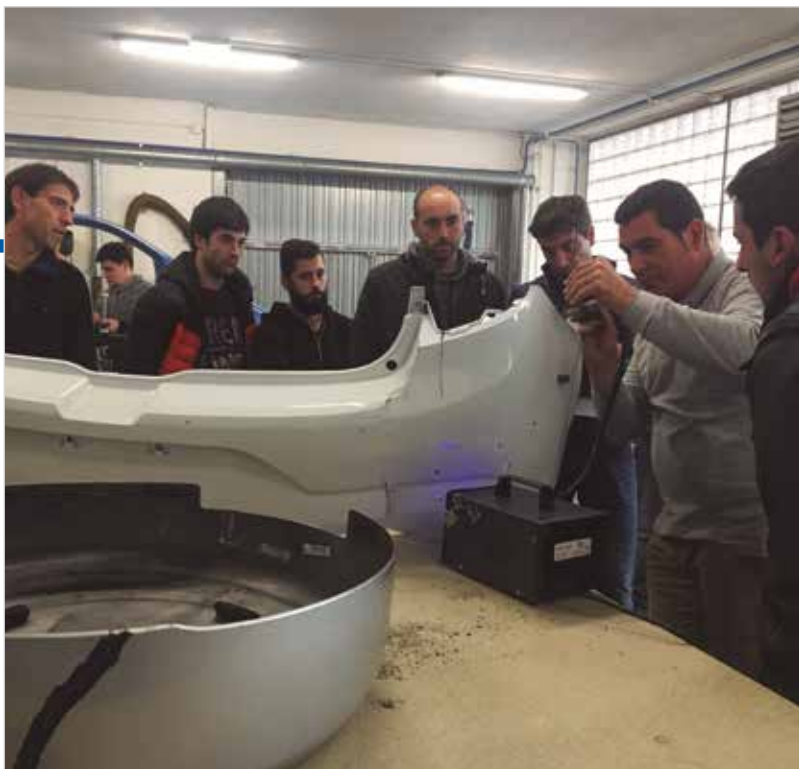
TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN





## HELBURUAK

- Automobilgintzako lantegien sektorea, lanbide heziketako sektorea eta berrikuntza teknologikoa bateratzea, ibilbide-orri baten diseinuaren bidez, eta marka anitzeko lantegien sektoreko trakzio-enpresak mobilizatzea eta prestatzea.
- Ekonomia zirkularren irizpideekin bat datozen teknika eta teknologia multzo bat probatu eta ezartzea.
- Sektoreari estandarizatutako lan-protokolo batzuk eskaintzea gainontzeko lantegietarako pizgarri eta prestaketa gisa jarduteko eta, hala, EAEn marka anitzeko konponketa-tailerren sektorearen benetako lehiakortasuna hobetu dadin lortzea.



## EMAITZAK

- CAR KONPONek arrakastaz garatu du (hautaketa, ikerketa, garapena eta pilotatzea) konponketa aurreratu eta konplexuetan oinarritutako teknika multzo bat, eta marka anitzeko lantegien sektoreko enpresa talde bat mobilizatu du.
- EAeko marka anitzeko konponketen sektorearen estatu txostena egin da.
- Automobilen konponketa aurreratu 5 ildo estrategikoren jardura-protokolo teknikoak garatu dira. Dagoeneko badituzten lantegien ondoan pilotatu dira.
- Euskadiko marka anitzeko lantegi guztietara zabaltzeko 5 lerroen konponketa aurreratuaren dokumentu teknikoa egin da.
- Balio kateko eragile ezberdinen artean ezagutza transferitzeko ildo bat sortu da.
- 5 lineak ezartzeak gutxi gorabehera 1.000 tona CO<sub>2</sub> baliokideren isurpena aurreztuko luke



## ONDORIOAK

- CAR KONPONek bost konponketa aurreratuak jasotzen dituen dokumentu baten edizioaren bidez lortutako ezagutza teknikoa EAeko autozioko LH ikastetxe guztietara, hitzartutako marka anitzeko lantegietara eta enpresa elkartuetara transferituko du.
- Zentroetako ikasgeletako jardueretan konponketa aurreratuak sartuko dira, eta LHiletako konponketa aurreratuaren/birmanufakturaren portfolioa ere handituko da, proiektuaren metodologiari jarraituz, estrategia iraunkorra eta denboran zehar mantenduko dena izan dadin.

## **ERRONKAK**



### **OROKORRAK**

- Tokiko fabrikazioaren alde egitea.
- Merkataritza elektronikora eta sare sozialetara egokitzea marka-sorrera gisa.
- Substantzia kezagarriak murriztea produkzioan.



### **INGURUMENEOAK**

- Bio-oinarritutako produktuen eskaera.
- Jasangarritasun-etiketatzea eta/edo horren informazioa zabaltzea.
- Saldu gabeko stocken kudeaketa zirkularra
- Nahitakoa ez den plastikoen.

## **EKONOMIA ZIRKULARRAREN ROLA**



### **LEHENTASUNEZKO ESTRATEGIAK ETA IKUSPEGIAK**

- Katearen ingurumen-trakzioa.
- Produktuen zirkulartasuna hobetzeko ekodiseinu-irizpideak aplikatzea.
- Bigarren mailako merkatuak eta berrerabilpen-merkatuak sustatzea.
- Ekoizlearen erantzukizun hedatuko sistema kolektiboak sortzea (SCRAP).



### **HOBEKUNTZA LEHIAKORRAK**

- Produktuen ingurumen-ebaluzioa.
- Produktuen pasaporte digitalak.
- Bigarren mailako lehengaiak erabiltzea produkzioan.
- Konponketa-sareak sortzea.

# KONTSUMO- ONDASUNAK



## FAKTORE ERAGILEA



EKOIZLEAREN ERANTZUKIZUN ZABALDUA



PLASTIKOAK



## RECITEST

# BALIO HANDIKO HODI BILGARRIAK BIRZIKLATZEKO SOLUZIOAK

### PLASTIKOZKO ONTZIEN SEKTOREAN BIRZIKLATUTAKO

**MATERIALAK ERABILTZEA** sektorea proiektu berrien garapenean ezinbestean integratzen ari den ekintzetako bat da, bai legezko betebeharragatik, bai merkatuko berehalako eskaeragatik. CTLpackek, kalitate handiko hodi bilgarrien soluzioen liderrak, ekonomia zirkular berriaren printzipioak ezartzeko eta produktu jasangarriagoak garatzen laguntzeko konpromisoa hartu du. Hondakinetara bideratutako materialak berrerabiltzeko aukera balio erantsi handia duen elementu berritzailea da, batez ere hain zorrotza den sektorearen jasangarritasunaren arloan.

RECITEST aurrera ateratzeko, CTLpackek AIMPLAS Zentro Teknologikoaren laguntza izan du.

## KOLABORATU



AIMPLAS  
INSTITUTO TECNOLÓGICO  
DEL PLÁSTICO



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- Makinaren ebakinak (industria-hondakina) berreskuratzea, behar bezala tratatu ondoren ESTuberen fabrikazio prozesuan edo beste aplikazio batzuetan sartzeko, oraindik zehazteke dagoen portzentaje batean.
- Polimeroa trinkotzen, kanpotik birrintzen eta kanpotik birsortzen duen prozesu bat aztertzea eta ezartzea, tintak eta bestelako dekorazio-elementuak ezabatzea ahalbidetuko duen prozesu baten bidez.



### EMAITZAK

- Instalazioan mozten diren ebakinen hondakina birsorgarria da eta erabilgarri dauden ekoizpen-bideetan prozesatu daiteke, baita asko erabili bada ere.
- Materiala ez da egokia elikagaiekin kontaktuan egoteko, tinta eta berniz hondarrak ezin izan direlako ezabatu eta horrek birsortutako galautsak koloretzatzea dakarrelako. Ondorioz, ezaugarri organoleptikoak ez dira onenak eta zalantzan jartzen da ea elikadurarekin kontaktuan egon behar lukeen.



### ONDORIOAK

- Bilgarrien dekorazioaren erresistentziak, batez ere kosmetikaren sektorean, ezaugarri hauek ditu: dekorazio aberastasunari dagokionez, kalitate-estandar handiak ditu (efektuak eta kolore-dentsitatea); hainbat substraturi itsasteko gaitasuna du; agente kimikoen erasoari aurre egiteko gaitasuna du (disolbatzaileei, urari eta abarri, adibidez). Horrek dekorazioa ia suntsiezin bihurtzen du, eta horrek asko zailtzen du dekorazioa ezabatzea.
- Jarraian eman beharreko urratsak hondakinak garbitzeko prozesuak ebaluatu eta optimizatzen bideratuko dira, dekorazioa ezabatzeko asmoarekin, eta horrek proiektuaren helburu optimoak lortzeko aukera sorta zabalduko luke. Era berean, dekorazioa errazago kentzeko aukera errealistak aztertuko dira, edo baita beharrezkoa ez den tokian saihesteko aukerak ere.

FAKTORE ERAGILEA



LEHENGAIEN KOSTUAK  
ETA HORNIDURA



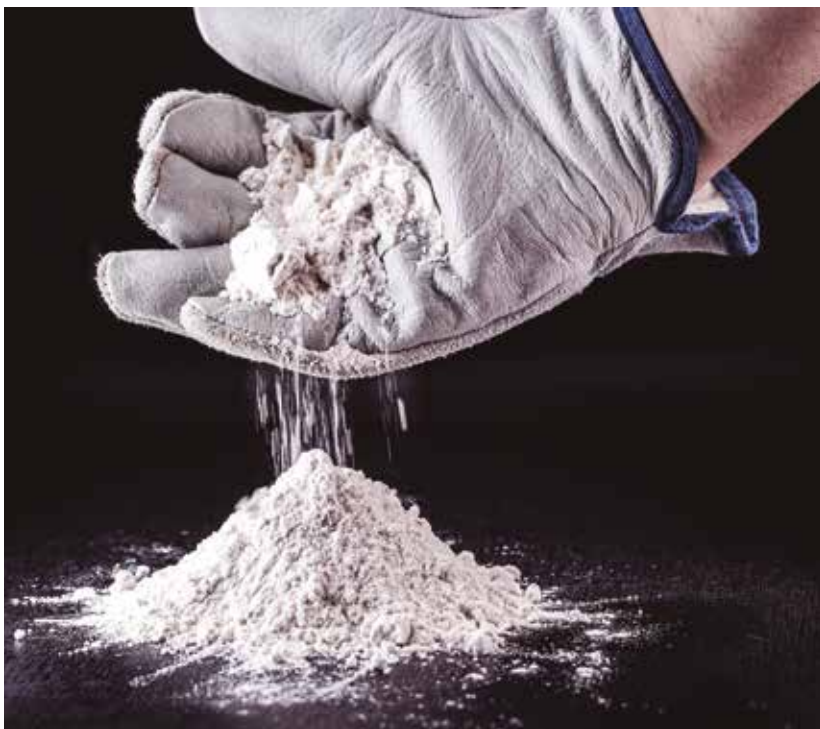
EKOIZPEN-TEKNIKA  
HOBEAK



**CIRTIO2**  
**TITANIOA BERRESKURATZEKO**  
**PAPER-FABRIKAKO LOHIEKIN**  
**EGINIKO PROZESU BERRIA**

**EAEN TITANIO DIOXIDO (TiO2) ASKO DUTEN 2.000 TONA PAPER-LOHI INGURU SORTZEN DIRA URTEAN**, eta mundu mailan 110.000 tona. Lohi horiei ez zaie ia baliorik ematen, baina  $TiO_2$  nahiko balio handiko minerala da eta pigmentu zuri gisa erabiltzen da. Oraindik ez dira  $TiO_2$  hondakinen errekuerazio prozesuak ezagutzen, eta, hala ere, kontsumitutako energiaren eta  $TiO_2$  kg bakoitzak aireratutako  $CO_2$ aren % 80 aurreztuko luke,  $TiO_2$  meatzaritzaren bidez lortzeko ohiko prozesuekin eta prozesamendu kimiko intentsiboekin alderatuta.





### HELBURUAK

- Titanio asko duten paper-fabrikako lohietatik  $\text{TiO}_2$  lortzeko prozesu berri bat karakterizatzea, ekonomikoki eta teknikoki.
- Gutxienez % 70  $\text{TiO}_2$  duen hauts fin bat lortzea paper-lohietatik  $\text{TiO}_2$ ren arazketa-prozesu optimizatu baten bidez.
- Horren kostua ohiko  $\text{TiO}_2$  kostuaren azpitik dagoela baieztatzea.
- Lortutako  $\text{TiO}_2$  komertzialki baliozkotzea, hura kontsumitzen duten industrien aurrean.



### EMAITZAK

- Azken bi produktu lortu dira, eta hasieran % 20 eta % 30  $\text{TiO}_2$  eduki zuen lohitik % 70 eta % 80  $\text{TiO}_2$  hauts fin lortu dira.
- Energia kontsumoa 100 MJtik 14,72 MJra murriztu da ekoiztako  $\text{TiO}_2$  kg bakoitzeko.
- $\text{CO}_2$ ren emisioa 8 kg-tik 1era murriztu da ekoiztako  $\text{TiO}_2$  kg bakoitzeko.
- Ekonekek garatutako Pulse Combustion Drying teknologia erabiliz arazte-prozesu bat optimizatu da, zeinak kaltzinazioa, azido-garbigeta eta lehorketa barne hartzen dituen.
- Ekoizpen kostua nabarmen murriztu da meatze-baliabideetatik  $\text{TiO}_2$  lortzeko ohiko prozesuarekin alderatuta.
- Betegarrien aplikagarritasuna balioztatu da, lortutako produktuek 94ko zurtasuna baitute, pigmentu zuri purua 100 izanik.



### ONDORIOAK

- Garatutako industria-prozesua bideragarria da: kostu erakargarria, ingurumen-inpaktu txikiagoa, eta industria ezberdinetan aplikazioak dituen eta hondakinetatik datorren  $\text{TiO}_2$  batekin. Hala ere, erosteko oztopoak daude,  $\text{TiO}_2$  ez delako gaur egun merkatuan dagoen  $\text{TiO}_2$  birjinaren guztiz berdina, merkatua bere produktu batzuk birformatzera behartzen duelako (teknikoki posible den zerbait).
- Proiektuaren azken ezarpenak  $\text{TiO}_2$  kontsumitzaile potentzial berriak behar ditu, proiektuan sortutako  $\text{TiO}_2$ -ren ingurumen-inpaktua aurreztu nahi dutenak, eta, beste aldetik, beste agente batzuekin jasotako  $\text{TiO}_2$ -ren arazketa handiagoa aztertu behar da.

FAKTORE ERAGILEA



PLASTIKOAK

Gaiker

MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

RECLAM

BILGARRI INDUSTRIAL GISA  
ERABILTZEKO PLASTIKO  
BIRZIKLATUZ EGINIKO XAFLA  
GARATZEA

EAEN DAUDEN PLASTIKOEN HAINBAT HONDAKIN-KORRONTE KALITATE HANDIKO MATERIALEZ OSATUTA DAUDE, eta beharrezko aurretratamendu-prozesuak behar bezala egiten badira, bigarren bizi-tza bat izan dezakete.

GAIKER materialen birziklapenean espezializatutako Zentro Teknologikoa da, eta RECLAMen bi hauekin egin du lan: PLASNORekin, estrusioan eta termokonformazioan espezializatutako plastikoaren sektoreko enpresarekin; eta LANTEGI BATUAKekin, inklusiorako eta gizarte kohesiorako erakundearekin.

KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN





### HELBURUAK

- Termokonformatutako xafla fabrikatzeko interes potentzialak izan daitezkeen EAEko plastiko-hondakinen korronteak hautatzea.
- Kasu bakoitzean beharrezko aurretratatendu-eragiketak diseinatu eta egitea.
- Ezarpenaren bideragarritasuna aztertzea ahalbidetzen duten bilgarri industrialen xaflen lagin pilotuak lortzea.



### EMAITZAK

- Arrantza-sareetatik datozen poliolefinen, erabilitako tapoien polipropilenoaren (PP), larma industrialen polipropilenoaren eta sare eta tapoien nahasketaren hondakin-korronteak hautatu eta erabili dira.
- Hautatutako korronteetarako hondakin-plastikoen aurretratatendu-teknikak eta tratamendua optimizatu dira, eta kasuen eta premien arabera honako hauek ere gehitu dira: garbiketa, birrinketa, ijeketa, estrusioa eta galausketa eta kalandratzea.
- Molde single batean egindako termokonformazio-probak arrakastatsuak izan dira.
- Urtean gaur egun lehengai birjina gisa erosten den 50 tona PP aurrezteko aukera dago, eta CO<sub>2</sub>ren baliokidearen 80 tona.
- Azken produktuaren kostua % 25 jaitea aurreikusi da.



### ONDORIOAK

- Fluxuaren propietateak hobetzen saiatu behar da bateragarriekin eta gehigarriekin.
- Plastiko estirenikoen larma industrialak erabiltzeak, teorikoki, xafla termoformagarri hobeak fabrikatzea ahalbidetu dezake, poliestirenoaren berezko propietateengatik, polipropilenoarekin eta beste poliolefinekin alderatuta.
- Askoz errentagarriagoa da larma industrialetatik datorren material batekin hastea erabilitako batetik baino. Larma industrialetatik datorren materialak fluxu eta baliabideen ezagutza handiagoa du, eta zahartze mantoagoa. Horri esker, birbalorazioan inbertsio txikiagoa egin daiteke (formulaziotik) eta aplikazio zehatz baterako behar diren baldintza teknikoak lortzeko berme handiagoa ematen du.
- Industrializaziora pasatzeko molde bat egin behar da, ziurren 3D inprimaketaren bidez, ondoren xafla komertzial bat duen plastikozko pieza zurrin bat haren gainean termokonformatzeko eta, azkenik, termokonformazioaren barruan hormigoi polimeroa botatzeko. Hala, prototipoaren behin-betiko moldea lortuko da.
- Materialaren prezioak azken produktuaren prezioan duen eragina zertxobait alda daiteke behar den lodieraren arabera, eta materialaren kostua produktuaren azken prezioaren % 75 inguru dela kontuan hartuta, birziklatutako produktuak erabiltzea oso ideia ona da.

## FAKTORE ERAGILEA



EKIPOEN  
EKODISEINUA



EROSKETA PUBLIKO  
BERDEA



## OVEUN

# EKIPAMENDU GERIATRIKO ETA SOZIOSANITARIOETARAKO BUTAKAK ETA BESAULKIAK

### ERABILERA GERIATRIKORA BIDERATUTAKO BUTAKEN MERKATUA

**EBOLUZIONATU EGIN DA.** Egoiliarrek nariadura kognitibo handiagoa dute, eta produktu egokituago eta iraunkorragoa eskatzen dute; erosketa publiko berdeak lehiakorragoa den eta araudiarekin zorrotzagoa den produktu bat eskatzen du; eta, gainera, egoitzak merkatu pribatu batean lehiatzen dira, eta hor itxurak garrantzi handia du. Sektore honetan ez dago ekodiseinatutako produkturik edo bere merkataritza-argumentua iraunkortasun-parametroetan oinarritzen duen enpresarik, eta hori ildo ekodiseinatu eta iraunkor bat garatzeko aukera berritzailea da.

GERODAN, ekipamendu geriatriko eta soziosanitarioan espezializatutako enpresa, OVEUNen buru da, eta bertan honako hauek ere elkarlanean aritu dira: IK INGENIERIA, ekodiseinuaren eta Bizitza Zikloaren Analisiaren (BZA) aholkularia; eta AIBA DISEÑO, diziplina anitzeko diseinu estudioa.

## KOLABORATU



IK /  
INGENIERIA

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- Ekipamendu geriatriko eta soziosanitarioetarako butaka eta besalki geriatrikoen bilduma bat diseinatzea, ekodiseinuaren irizpideak aplikatuz.
- GERODAN merkatu horretan estrategikoki kokatzea, produktu horien erreferentziatzko fabrikatzaile gisa.



### EMAITZAK

- GERODANen oraingo produktuak 8 urteko balio-bizitza duela estimatu du BZArek emaitzak, eta lehengaiak (egurra, berniza, aparrak eta ehunak) ingurumen-inpaktuaren % 73aren erantzule direla.
- OVEUN prototipoa diseinatu eta fabrikatu da, % 47ko ingurumen-inpaktu gutxiagorekin: berotegi-efektuko gasak % 36 gutxiago isurtzen du, lehengaien eragina % 47 murrizten du, bizi-amaieraren kudeaketaren eragina % 52, eta butakaren garraio-bolumena % 40 optimizatzen du (desmuntagarria delako), eta haren birziklagarritasuna handitzen du.
- Bernizaren eta kolaren erabilera eta egurrezko egituraren pisua murriztu da, oholak pinuaren egurrekin ordezkaturik, juntadurak sinplifikaturik eta burdineria kenduz.
- Butakaren biltegitarte bolumena % 40 murriztu da.
- Junturen birdiseinuak eta piezen konfigurazioak OVEUN erraz desmuntatzeko eta zorrotik ateratzeko aukera ematen dute, erraz bereiz daitezkeen osagaiekin: gehienak birziklagarriak eta neurri apalago batean berrerabilgarriak.
- OVEUN prototipoaren balio-bizitza 15 urtekoa dela kalkulatu da.



### ONDORIOAK

- GERODANek OVEUN bilduma berri bat proposatu du, eta bertan elementu berriei osatutako butaka berriak (loturarik gabekoak, belarri-babesak jartzeko aukerarekin, gurpilak eta oin-euskarriak, bi edo hiru piezako eserlekuetarako luzapenak...) eta gehitu dakizkieken osagarriak izango ditu.
- OVEUNen aurreikusitako eta estimatutako industria-kostua egungo produktu ordezkagarriaren antzekoa da, beraz, merkatuan oso modu positiboan kokatuko da, balio erantsi askoz handiagoa duelako, betiere premisa hori betetzen bada.
- Ekoetiketa bat lortzeko aukera funtsezkoa da produktuaren abantailak behar bezala komunikatzeko eta merkatuan denboran finkatzeko.

FAKTORE ERAGILEA



INGURUMEN-JARRERA  
ETA GARDENTASUNA



ALTZARI

ALTZARIAREN BALIO KATEAREN  
INGURUMEN-KUDEAKETA ETA  
EBALUAZIOA

**INGURUMEN- ETA GIZARTE-ARAZOEI EMANDAKO INDUSTRIA-  
ERANTZUNAREN ONDORIOZ,**

Gizarte Erantzukizun Korporatiboko (GEK) jarduerak ezarri ziren, enpresen gardentasunerako eta konpromisorako borondatezko jarduera gisa. Gizarte zorrotz baten eskaera eta lehiakortasun globala gero eta handiagoak direnez, jarrera proaktiboagoa eta konprometituagoa erakutsi behar izan da; izan ere, iraunkortasun-parametroak aintzat ez hartzea merkatua baztertzeko modukoa da gaur egun. Hori dela eta, gero eta tresna automatizatu gehiago daude, adierazle korporatibo globaletatik harago doazenak, ingurumen- eta gizarte-parametroak kontuan hartzen dituztenak eta enpresaren parte ez diren agenteekin elkarreragiten dutenak. Horren adibide dira ECOVADIS, ACHILLES edo BLUESIGN.

HABICek, EAEko Habitat, Egur, Bulego eta Contract Sektoreko Kluster Elkarteak, sektoreko enpresa nagusiak biltzen ditu eta ALTZARIren buru da, eta honako hau antzeman zuen 2016an: enpresek beren enpresei, bezeroei eta interes-taldeei gizartearekiko eta ingurumenarekiko konpromisoa zutela erakusteko beharra dutela. ALTZARIIn honako hauek hartu dute parte: PLASTICOS ALAI, BURDINOLA, EUN SISTEMAS, MADERAS URKIA, ICAZA, ELKOR eta IRURENA sektoreko enpresek eta IK INGENIERIA eta ZICLA aholkularitzek.

KOLABORATU



IK /  
INGENIERIA

ZICLA®

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN

ALTZARI

INICIO LA PLATAFORMA CRITERIOS DE EVALUACIÓN EMPRESAS EVALUADAS CONTACTO



# PLATAFORMA ALTZARI ANÁLISIS

Plataforma para la Gestión Sostenible de la cadena de valor del Sector Forestal y el Apañamiento en la Alta

LA PLATAFORMA CONTACTENOS

## GESTIÓN DEL PRODUCTO

Se tiene en cuenta el tipo de evaluaciones empleados en la fabricación del producto o los componentes, la presencia de sustancias tóxicas, la gestión del fin de vida del mismo gracias al reciclaje o la presencia de materiales reciclados y la certificación ambiental del mismo con ecoetiquetas o sellos.

- MATERIALES
- USO DEL PRODUCTO
- FIN DE VIDA
- ECODISEÑO Y CICLO DE VIDA

## GESTIÓN DE PROVEEDORES Y DE LA CADENA DE VALOR

Se analiza la trazabilidad que hace la empresa de sus proveedores y clientes desde el punto de vista del establecimiento de requisitos ambientales o sociales.

- REQUISITOS SOCIALES
- REQUISITOS AMBIENTALES

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Plataforma Altzari



### HELBURUAK

- EAEko altzari eta ekipamenduen sektoreko balio-katean ingurumen-errendimendua eta ekoberrikuntza sustatzea, eta horretarako jasagarritasunaren ebaluazio-eredu bat praktikan aplikatzea industria-ehun horretako enpresa-talde bati.
- Erosketa berdea sustatu eta bideratzea, eragile eta stakeholderrekiko gardentasuna eta enpresen ingurumen- eta gizarte-erantzukizuneko praktikak hobetuz.
- Bizi-zikloaren ikuspegia integratzea eta enpresen ingurumen-praktikak hobetzea balio-kate osoan zehar.



### EMAITZAK

- Sektorearen balio-katearen karakterizazioa egin da EAEn.
- Balio-katearen ebaluazio-metodo bat garatu da, garatutako ekoberrikuntza bultzatzeko metodoa aplikatzeko erakustaldiekin.
- Sektorearen balio-katearen ingurumen- eta gizarte-ebaluazio metodo bat sortu eta martxan jarri da ALTZARI plataformaren bitartez, enpresen eta bere produktuen ingurumen- eta gizarte-egoerari buruzko informazio argia eta gardena eskaintzen dituen. Plataforma erabilgarria da beren hornikuntza-katearen ingurumen- eta gizarte-jarduna monitorizatu nahi duten enpresen Kontratazio, CSR, EH&S eta Jasagarritasun sailentzat, eta baita ingurumen- eta gizarte-ebaluzioko eskaerari erantzun behar dioten enpresa hornitzaileentzat ere.



### ONDORIOAK

- ALTZARI altzarien sektorerako bidea hartu duen mota honetako lehen plataforma da, eta, hala, Euskadiko klusterren barruan balio-katea gisatu duen lehenengoa: ALTZARIIn garatutako metodologia altzarien sektoreko trakzio-katearen zehaztapenetan oinarritzen da, baina posible da kontzeptua beste sektore batzuetan ezartzea.

## FAKTORE ERAGILEA



EKOIZLEAREN ERANTZUKIZUN ZABALDUA



## WEARCYCLE EHUNETIK EHUNERA

**EAEN KOTOI-HONDAKINA SORTZEN DA ETENGABE, URTEAN 36 TONA INGURU.** Kopuru hori hari berria ekoizteko baliabide-iturria da, eta, horrela, ekoizpen egonkorra izan dezake. Kontsumo osteko zuntz birziklatuak erabiltzea, beraz, alternatiba bideragarria izan daiteke balio erantsi handiko modako jantziak sortzeko. Modu horretan, WEARCYCLEk bere azken helburu gisa frogatu nahi du lehian hobekuntza dakarrela ekonomia zirkularreko merkatua sortzeak, zeinak ehungintza-industriaren balio-kate osoa barne hartzen duen.

TERNUA GROUP enpresa nazioartekotua da, eta ehuna, kirol- ekipamendua eta moda diseinatzen, garatzen eta merkaturatzen ditu. Astore, Ternua, Lorpen, Loreak Mendingian eta Ternua workwear markapean dihardu, eta jasangarritasunarekiko konpromiso sakona du.

TERNUA GROUPEk (Ternua eta Loreak Mendingian) WEARCYCLE zuzentzen du, eta GUREAK erakundearen parte-hartzea izan du, zeina aitzindaria den European gizarte eta lanerako inklusioari dagokionez.

## KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Kontsumo osteko kotoi-hondakinen birziklapenaren bideragarritasun komertziala frogatzea, ehungintza-sektorean ekoizpen-ziklo zirkular bat sortuz, zeina ekodiseinuan eta upcyclingean (sormenezko berre-rabilpenean) oinarritzen den.
- Balio-kate egonkor bat sortzea, zeinak ahalbidetzen duen ehungintzako eredu lineal batetik zirkularra pasatzea.
- *Upcycling* prozesuaren bidez ekodiseinatutako jantzi eta/edo osagarrien kapsula-bilduma bat diseinatu eta 2022ko udaberri-udan merkaturatzea.
- Kontsumo osteko bi tona kotoi birziklatzea gaur egun zabortegean amaitzen duten lkuzturgia garbietetako (GUREAK taldea) izaretatik.
- Erabilitako zuntzaren materialen % 40 kontsumo osteko kotoitik etor dadin lortzea eta horrek prezioa % 5 baino gehiago ez igotzea, egungo fabrikazio-prozesuen aldean.
- Urteko 228 tona BEG murriztea hiru urteko epean.



## EMAITZAK

- Kontsumo osteko bi tona kotoi birziklatu dira, zeinak ez duten zabortegean amaitu.
- 17 jantzi ekodiseinatu dira: Loreak Mendingian markako 11 modelo eta Ternua markako 6 modelo.
- Zuntz jasangarri bat garatu da, materialen % 50 kotoi birziklatutik baitator: % 15 izaretatik datorren kontsumo osteko kotoia da, eta % 35 industria osteko kotoi birziklatua, batez ere oihal-puskak. Gainerako % 50 kotoi organikoa da.
- Merkatuan jada Ternuari lotuta zegoen filosofia jasangarriaren irudia taldeko beste marka batzuetara zabaldu da. Era berean, bildumak onarpen handia izan du banaketa-enpresen artean, eta egungo kontsumitzaileen behar bati erantzun dio.



## ONDORIOAK

- Posible da kontsumo osteko kotoitik balio erantsi handiko jantzi jasangarriak sortzea.
- Merkatuaren erantzun positiboak adierazten du kontsumitzaileek moda jasangarriarekiko duten interesa gero eta handiagoa dela. Izan ere, eraginkortzat jotzen hasi da munduko industria kutsatzaileenetako baten inpaktua gutxitzeko.
- Teknikoki, erabilitako hondakinen zuntzak oso hondatuta daude, beraz, horiek birziklatzea ez da eraginkorra. Hala ere, industria erabilerarako beste alternatiba batzuk balora daitezke material honentzat, zabortegean amaitu ez dezan. Azken helburua komunitatearekin lan egitea da ingurune hurbileko arazoak modu jasangarrian konpontzeko, horrela adibide ona eman eta gainerakoak inspiratzeko.

## FAKTORE ERAGILEA



EKOIZLEAREN ERANTZUKIZUN ZABALDUA



PLASTIKOAK



## E5ECO

# BILGARRIEN EKODISEINUA DISEINU AURRERATUAREN ETA KONTSUMO OSTEKO MATERIALEN BIDEZ

### PLASTIKOEK INGURUMENEAN DUTEN ERAGINA NABARMEN HANDITU DA AZKEN URTEOTAN.

2020ko maiatzean, Europako Batzordeak proposamen bat aurkeztu zuen plastikoen ekoizpena eta erabilera murrizteko. Besteak beste, debekatu egin zuen erabilera bakarreko plastikozko produktuak merkaturatzea. Plastikoen birziklapenari emandako bultzadari esker, industrian hainbat ekimen martxan jarri dira. Ekintzak pixkanaka egiten ari dira eta oraindik ez daude oso hedatuta.

UROLA enpresa aditua da konponbideak diseinatzen eta putz-egite teknologien bidez bilgarriak fabrikatzen. E5ECO gauzatzeko parte hartu dute AIMPLAS teknologia-zentroak eta kontsumo osteko material birziklatuaren (PCR) hainbat hornitzailek.

## KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN





### HELBURUAK

- Bilgarri berri bat merkaturatzea, zeinak, beharrezko ezaugarri mekanikoak betetzeaz gain, lehengai birjinaren erabilera % 25 murrizten duen.
- Pisua murrizteko eta kontsumo osteko lehengaia (PCR) erabiltzeko bilgarrien ekodiseinu-estrategiak konbinatzea.



### EMAITZAK

- Material birjinari material birziklatua gehitu zaio (% 20 eta 30 artean) funtzionaltasuna baldintzatu gabe.
- Pisua % 12 murriztu da jatorrizko bilgarriaren diseinuaren aldean.
- Lehengai birjinaren % 12 aurreztu da, eta % 40ra iritsi liteke, bilgarriaren pisua arintzeari eta PCR txertatzeari esker.
- Ekoizpen-ahalmena handitu da.
- Energia-kontsumoa % 11 murriztu da.
- Unitateko kostua % 10 murriztu da.
- Ingurumen-inpaktuaren adierazleen multzoa % 11 murriztu da.
- 27,4 tona CO<sub>2</sub> isurtzea aurreztu da.
- Banaketa-fasean, ekodiseinatutako bilgarriek saihestu egin dute errepidean egindako 100 km bakoitzeko 4,21 tona CO<sub>2</sub> baliokide isurtzea.



### ONDORIOAK

- E5ECO duen zailtasun nagusiak lotura du birziklatutako material-sorten homogeneotasun ezarekin, ahaztu gabe merkatuak trabak jartzen dituela prozesuaren kostuak bere gain hartzeko.
- E5ECOren ondorio garrantzitsua da Urola Design abian jarri izana. Diseinu-metodo berria da, eta zerbitzu berri bat sortu du, zeina jada gaur egungo merkatuko errealitate den.
- Bilgarriaren pisua murrizteak produktu lehiakorrago eskaintzen du eta merkatu-kuota zabaltzen du. Izan ere, plastikozko bilgarriari lotutako marjina txikiak dira eta bilgarriaren kostuaren zati handia lehengai oinarritzen da.

FAKTORE ERAGILEA



PLASTIKOAK



HONDAKIN GUTXIAGO ISURTzea



FLOTO

NEKAZARITZA-PLASTIKOEN ETA BILTZEKO FILM INDUSTRIALEN BALORIZAZIOA

**ORO HAR, POLIETILENO-FRAKZIO (PE) GARBI SAMARRAK DIRA LEHEN SEKTOREAN** eta ETE sektore industrialean sortutako hondakin plastikoen korrontek, eta erraz birzikla daitezke. Hala ere, ez dira behar bezala kudeatzen hainbat arrazoi direla eta: sorkuntzaren dispersioa, iturri bakoitzaren kantitate urria eta EAEn plastikoa birziklatzen duten enpresen interes falta. Kasu horietan erakunde partikular bakoitzak sortutako hondakin-plastiko kantitate urriek sustatzen dute jatorrian bereizketarik ez egitea, kontrolik gabeko ezabapena edo tratamendua, eta zabortegean ezabatzea. Kalkuluen arabera, EAEn zabortegean edo balorizazio energetikoan amaitzen dute biltzeko erabilitako 20.000 tona PE baino gehiagok urteko. Hala, material interesgarria da ZORROZA enpresarentzat (FLOToko zuzendaria eta hondakin-plastikoen frakzioen tratamenduan aditua) eta LEUNAM enpresarentzat (industria-sektorerako PEko filmen fabrikatzailea). FLOTON GAIKER teknologia-zentroak eta ZICLA aholkularitza-enpresak ere parte hartu dute.

KOLABORATU



Gaiker

MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

ZICLA®

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKO A

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Nekazaritza- eta industria-sektoreetan erabiltzen diren plastikozko filmen hondakinak birziklatzearen bideragarritasun teknikoa, ekonomikoa eta ingurumenekoa kuantifikatzea.
- Frakzio horiek birziklatzeko industria-prozesua ezartzea, hurbiltasun-printzipioan oinarrituta.
- Nekazaritzako eta abeltzaintzako ustiategi txikietan sortutako hondakin-plastikoak biltzea, hala nola siloko, berotegiko edo "tuneltxoko" plastikoak.
- Ekoizpen ETEtan sortzen diren biltzeko film industrialen hondakinak biltzea.
- Sektoreri aukera ematea sortutako polietileno-korronteak balorizatzeke, irtenbide zirkular baten bidez: sektorean bertan kontsumitzeko aukera.



## EMAITZAK

- Plastikoa garbitzeko prozesu baten bideragarritasun industrialia instalatu da (ZORROZAn) eta baliozkotu da, eta erabatekoa da aipatutako plastikokorronteak garbitzeko duen eraginkortasuna.
- Aglomeratuen industria-ekipamendu automatizatu baten bideragarritasun industrialia instalatu da (LEUNAMen) eta baliozkotu da korronte horietarako.
- Birziklatutako galautsen eta hainbat koloretako film industrialen poltsen fabrikazio industrialia burutu da.
- Frakzioen nahastea optimizatu da, hezetasunean eta jariakortasun-indizean heterogeneotasuna saihesteko.
- Urteko 450 tona plastiko eta 985 tona CO<sub>2</sub> baliokide aurrezte ahalbidetzen du.



## ONDORIOAK

- Proposatutako birziklatze-prozesuak kalitate handiagoa izango du hasieran hobeto bereizten bada, biltegiatzearen eta logistikaren ondorioz eragindako nahasketak saihesteko.
- Birziklatutako produktuak aurre egin behar dio zenbait industria-merkatuaren eszeptizismoari, gardentasun txikiagoa eta itxura estetiko okerragoa duelako, arazo teknikorik ez duen arren.

## ERRONKAK



### OROKORRAK

- Produktibitate txikia.
- Langile kualifikatuen eskasia.
- Datuen gardentasuna hobetzea.
- Balio erantsi handiagoko soluzioak garatzea.



### INGURUMENEOAK

- Eraikinen eraginkortasun energetikoa hobetzea.
- Eraikuntza-produktuen ingurumen-ebaluazioak bateratzea.
- Erauzketa-prozesuetako emisioak eta inpaktuak murriztea.
- Herri-lanetan bigarren mailako materiala nahitaez sartzea.
- Arriskutsuak ez diren hondakinen nahitaezko gaikako eraispena.

## EKONOMIA ZIRKULARRAREN ROLA



### LEHENTASUNEZKO ESTRATEGIAK ETA IKUSPEGIAK

- Balio-katearen ingurumen-trakzioa
- Eraikuntza industrializatua.
- Jasangarriagoak diren material berriak.
- Eraikuntzarako material birziklatu eta berriztagarrien gidak.
- Agregakinak ateratzeko zergak.



### HOBEKUNTZA LEHIAKORRAK

- Material jasangarri gehiago dituzten errepide-zoruak.
- Energia-soluzio hipokarbonikoak instalatzea eraikinetan.
- Tokiko eskaintza eta eskaria aztertzea eta harreman komertzialak ezartzea (sinbiosia).
- BIM (Building Information Modeling) metodologia erabiltzea obrak kudeatzeko sistema gisa.
- EEHetako eraikuntza-materialen eta bigarren mailako agregakinen CE marka.
- EEHen korrante espezifikoen zikloak ixtea: igeltsua, fresaketak, zeramikak, lurzoru eraldatuak.



# ERAIKUNTZA ETA OBRAK



### FAKTORE ERAGILEA



HONDAKIN GUTXIAGO  
ISURTzea



POLUZIOA MINIMIZATzea



## LURMASA

# MATERIAL BERRERABILGARRIAK EGITEKO KUTSATUTAKO LURZORUAK “ON SITE” EGONKORTZEA

**LOGISTIKA-, PORTU- ETA INDUSTRIA-AZPIEGITURAK ERAIKITZEKO (KAIK, DIKEAK, ZABALGUNEAK, ETA ABAR)** eraikuntzako material ugari behar dira. Hori dela eta, ohikoa da industria-azpiproduktuak (altzairu-fabrikako zepak, esaterako) erabiltzea betegarri gisa, eta horrek lurzorua metal astunez kutsatzeko arazoak eragin ditzake. Leku horiek egokitzeko obrek induskatutako material ugari sortu ohi dute, eta normalean zabortegetan amaitzen dute. Bilboko Portuak 400.000 tona agregakin siderurgiko baino gehiago erabili ditu bere azpiegituretan 2008az geroztik, modu kontrolatuan, baina gaur egun teknologia berriak behar dira agregakin horiekin nahastutako lurak berreskuratzeko.

AFESA enpresa hondakinen kudeaketan, lurzoruen tratamenduan eta eraispenetan liderra da.

KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- *On site* tratamendu-prozesu berritzaile bat garatzea, metal astunez hondatutako/kutsatutako lurzoruak eta arriskutsuak ez diren altzairu-fabriketako zepaz betetako lurzoruak egonkortu eta solidotzeko.
- Eraikuntza-material seguru bat sortzea, zementuzko edo legar-zementuzko lurzoruaren antzekoa, hura fabrikatzeko erabili diren materialen lekuan bertan berrerabil daitekeena.
- Materialaren iragazkortasuna eta metal astunen lixibiazioa murrizten duten mineralez osatutako aglutinatzaileak eta gehigarriak lortzea, materialari ahalmen autozigitatzailea emateko.



### EMAITZAK

- Prestazioak hobetzen dituzten zementu eta material mineralen konbinazioak identifikatu eta erabili dira (pitzaduren eraketa murriztu da, iragazkortasuna murriztu da, etab.), zementua soilik erabiliz lortutakoekin alderatuta.
- Materialaren ezaugarriak hobetzeko ezinbestekoak diren beste aldagai batzuk identifikatu dira.
- Zementuaren kontsumoa murriztu da, karbono-aztarna txikiagoa duten materialekin partzialki ordezkaturata.



### ONDORIOAK

- Betegarri gisa erabili diren material industrial ez-arriskutsuak, gaika induskatuta, berriro erabil daitezke zementuzko edo legar-zementuzko lurzoru mota iraunkor eta birziklagarrien on site fabrikazioan, lehengai gisa.
- Horrek hondakinak zabartegira bidaltzea saihestuko luke eta, aldi berean, harrobiko agregakinak erabiltzeko beharra murriztuko litzateke.
- LURMASaren inplementazioa teknikoki eta ekonomikoki bideragarria da, baina EAEko araudiak oraindik ez du onartzen.

FAKTORE ERAGILEA



EROSKETA PUBLIKO  
BERDEA



HONDAKIN GUTXIAGO  
ISURTzea



HUFRO

**ERREPIDEEN FRESAKETAK  
ERRODADURA-GERUZA  
BERRIETAN ERABILTzea**

**ERREPIDEEN BIRGAITZEARI DAGOKIONEAN, EGINBEHAR NAGUSIA  
NAHASKETA BITUMINOSOAK GOIKO GERUZETATIK KENTzea**

(normalean fresaketa bidez) eta horien ordeztu nahasketa berriak jartzea da, errodadura-gainazalak eroso eta segurua izaten jarrai dezan. Urtean nahasketa bituminosoen 50.000 tona inguru sortzen dira EAEn, eta horiek nahasketa berriak fabrikatzeko erabil daitezke, agregakin zaharra hezurdura mineral berriarekin eta betun zaharra betun berriarekin nahastuta osatzen direlako. Bestalde, agregakinak eta betunak nahasketa bituminosoen % 75 inguru balio dute, eta betuna da, alde handiarekin, nahasketa bituminosoen materialik garestiena. Beste aurrezpen garrantzitsu batzuk ingurumenarena eta energia-kontsumoarena dira, eta garraio-, isurketa- eta fabrikazio-kostuen murrizketekin egin daitezke. Dena den, EAEn ez da teknika garatu, araudiak ez duelako baimentzen goiko geruzetan edo errodadurakoetan material birziklatuak erabiltzea, horiek direlako gehien ordeztu direnak. Gaur egun, oinarriko eta tarteko geruzetan bakarrik erabil daiteke fresaketa-agregakina.

Sektorean aditua den ASFALTADOS OLARRA enpresa HUFROren buru izan da, eta CIESM-INTEVÍA azpiegitura zibileko ingeniariarekin eta BILBOKO PORTUarekin elkarlanean aritu da.

KOLABORATU







### HELBURUAK

- Errepideetako probetan errodadura-geruzetan material fresatuak erabiltzeko aukera dagoela egiaztatzea nahasketa bituminoso beroaren masa osoaren % 20 inguruko tasetan.
- Bilboko Portuaren barruan errodadura-geruza duen bide tarte batean proba egitea, karga handiko kamioien trafiko moderatua dagoen noizbait (gutxi gorabehera 80 kamioik pasa behar dute egunean).
- Laborategian eta fabrikazio-zentralean nahasketak karakterizatzea.
- Proba-tartetan edukitzen den portaera behatzea, eta epe ertainean ezaugarrien jarraipena egitea (bi urtez).
- ASFALTADOS OLARRA enpresak 15.000 tona errepide-fresaketa berreskuratu ahal izatea urtean, gaur egun zabortegira bideratzen direnak.



### EMAITZAK

- Siderurgiako agregakin lodi batekin eta ofitiko motako agregakin lodi batekin nahasteak aplikatu dira.
- AC16 Surf motako nahasketa bituminoso batean % 20ko fresaketa erabili da errodadura-geruzarako, materialaren kalitatea murriztu gabe.
- Material berriak lehendik zeuden material birjinen antzeko ezaugarriak ditu (harrobiko agregakinekin alderatuta).
- Ez da inolako anomaliarik egon prestatutako zatietan 12 hilabetean, hau da, martxan jarri zenetik.
- Produkzio-kostu unitarioa % 7 murriztu da eta merkatu-kuota % 5 igo da.
- ASFALTADOS OLARRA, S.A. enpresak zabortegira bidalitako materiala urtean 15.000 tona murriztu da.



### ONDORIOAK

- Fresaketak maneiatzeko eta beroko nahasketa bituminosoetan sartzeko jarraibide nahikoak daude T2tik T4ra bitarteko trafikoetan errodadura-geruzen teknika orokortu ahal izateko.
- Honako puntu hauetan jarri behar da arreta: material fresatu homogeneo bat lortzea, dosifikazio egoki bat egitea zehaztapenak bete daitezzen eta materiala behar den tenperaturan nahastea, gainberotzerik edo bero faltarik gabe.
- Lan-gida bat idaztea komeni da, laborategian materiala maneiatzeko eta aplikazio horren kalitate-kontrola egiteko jarraibide zehatzekin.

## FAKTORE ERAGILEA



NEGOZIO-EREDU  
ZIRKULARRAK



## NESERCO

### ERAIKUNTZA MAKINERIAREN SERBITIZAZIOA

#### BIURRARENA ERAIKUNTZAKO MAKINERIAREN SALMENTAN ESPEZIALIZATUTAKO ENPRESA DA,

eta berme zerbitzua eta mantentze zerbitzuak barne hartzen ditu. Denbora-tarte baterako makineria alokatzeak fakturazioan portzentaje txikiagoa dakar, baina merkatuak gero eta gehiago eskatzen ditu mota honetako zerbitzuak. Gainera, merkatuan dauden makina gehienak denbora luzez geldik egoten dira jabeak behar ez dituenean, eta alokairuak haien erabilera-tasa handitzea ahalbidetzen du.

Alokairurako ekipoen prezioa ezartzeko, ekipoen mantentze-kostuak kontuan hartu ohi dira eta prezioa homogeneizatu egiten da, izango duen aplikazioa zeinahi dela ere. Testuinguru operatibo bakoitzean makina bakoitzak duen jokabidea ez ezagutzean, hori da alokairuko prezioa jartzeko modu bakarra banatzaileari kalterik egin gabe, baina, bestetik, makinaren prebentziozko mantentze estrategiak zehaztea eragozten du, beharrak ez ezagutzeagatik edota erabilera bakoitzaren ondoren ekipo bakoitzak behar dituen ordezkariak zein diren ez jakiteagatik. NESERCO aurrera aterako, BIURRARENAK IKERLAN Zentro Teknologikoaren laguntza izan du.

KOLABORATU

**ikerlan**  
MEMBER OF BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

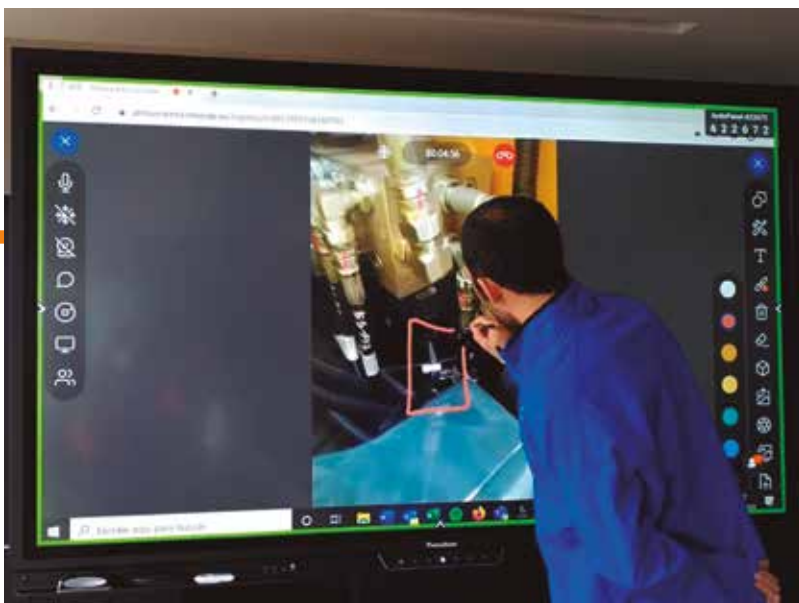
INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Eraikuntza makineriaren serbituziora bideratutako negozio-eredu berri bat garatzea, erabilera-fasean zein ekipoen bizitzaren amaieran eraginez.
- 4.0 Industria aplikatzea negozio-eredu berrian eta enpresa hornitzaileen eta bezeroen arteko harremanetan.
- Enpresaren negozioa indartu eta lehiakortasuna irabaztea.



## EMAITZAK

- Eragiketa-testuinguru bakoitzean makina mota ezberdinetarako sistema eta osagai kritikoak "Bizi-Mapak" formalizatu dira. Mapa teorikoek ekipamendu baten egoeraren ebaluazio integrala egitea errazten dute, eta degradazio goiztiarri lotutako arazo posibleak identifikatzen dituzte.
- Portaeraren azterketa eta monitorizazioa errazten duen Makineria Kudeatzeko Ereduaren diseinua egin da, eta gerora erabakiak hartzea zuzenduta dago, ekipamenduen mantentze- edota modernizazio-estrategiak optimizatzeko. Parkearen zati batean serbituzio-estrategiak hedatzea errazten du, eta horretarako ekipamendu baten serbituzio-eszenatoki desberdinak sartzen ditu eta parkeko ekipamenduen errendimendua optimizatzeko aukera ematen duten errendimendu-adierazleak diseinatu ditu (leasing estrategiak, alokairua, bigarren salmenta...).
- Diagnostiko- eta konponketa-prozesuak hobetzera eta sendotzera zuzendutako tresna/app bat garatu da (hutsegite-zuhaitzak, urruneko laguntza teknikoak, etab.).
- Urtean 1.200 tona aurrezteko estimatzen da CO<sub>2</sub> isurien baliokidetan.



## ONDORIOAK

- Enpresako teknikarien ezagutza izan da datu-iturri fidagarriena eta garrantzitsua datu-mapa egituratzeko eta formalizatzeko garaian, zeina iturri ezberdinetako datuak integratzearen ondorioa den.
- Salmenta Osteko Kudeaketa Ereduak balio handiagoa eskaintzen du mantentze-kontratuetan, estrategiak ekipoen egoera erreala dinamikoki pertsonalizatuz.
- Parke mailako Kudeaketa Eredua ekipamenduen balio-bizitza osoan ahalik eta errendimendu gehien ateratzera eta operazio-testuinguruen aldaketen estrategiak hedatzera bideratuta dago. Alokairuko kontratu baten barruan ekipo berriak sartzeko proposamen bati helduta, bigarren salmenta baterako modernizazio-proposamenak kontuan hartu dira.
- Balio handiko ekipoen salmenta berrien pisua alokairuarena edo beste kontratu mota batzuen bano handiagoa da oraindik (erabilgarritasun-adierazle lotutako kontratuak, etab.). NESERCOK aukera berriak identifikatu ditu eta ekipoen salmentaren osagarri den kudeaketa eredu berri bat diseinatu du.

## FAKTORE ERAGILEA



**EKOIZLEAREN ERANTZUKIZUN ZABALDUA**



**HONDAKIN GUTXIAGO ISURTzea**



## BRIK

# ZEMENTU-INDUSTRIAKO ERREGAI ALTERNATIBOAK EGOKITZEA

### BEROTZE-AHALMEN HANDIKO, KONPOSIZIO ETA MORFOLOGIA UNIFORME SAMARREKO ETA BOLUMEN HANDIKO

**HONDAKINETATIK ERATORRITAKO ERREGAIK (HEE)** erabiltzeko aukera izatea abantaila lehiakorra da zementua fabrikatzen duten enpresentzat. Bere aldetik, Erabiltzen Ez diren Ibilgailuen (EEI) egungo kudeaketa-eskemak hondakinen frakzio arina deiturikoa sortzera darama, zeinak, metalak berreskuratzeko tratatua izan ondoren, bero-ahalmen handiko plastiko eta elastomero askoko material bat ematen duen. Hala ere, itxuraz nahiko dentsitate baxua duen bolumen handiko hondakin-materiala da, eta horrek zaildu egiten du zuzenean HEE gisa balioztatzea; izan ere, materiala elikatze oso zaila da eta baliotsuak izan daitezkeen instalazioen xurgatze- eta gas-tratamendu-sistemek erraz arrasta dezakete. Gaur egun, ohikoa da kokaleku baimenduetara botatzea.

DEYDESA 2000 Grupo Otuako enpresa bat da, eta hainbat arlotan espezializatuta dago: balio-bizitzaren amaieran dauden ibilgailuen zatitzetik datozen frakzioen birziklapenean, metal txiki eta konplexuen birziklapenean, altzairu-fabriketako errefusen sailkapenean eta metal garbiaren bereizketan. BRIK gauzatzeko, LEMONA zementu fabrikatzailearekin eta INATECeko Grupo Otuako I+G Unitatearekin aritu da lanean.

## KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- Automobilen zatikatzailearen hondakinen frakzio ez-metaliko eta arinean dagoen energia berreskuratzea, zementua ekoizteko.
- Hondakinen frakzio arinaren bolumena murriztea bere granulometriaren peletizazioaren eta egokitzenaren bidez, hautsak kenduz.
- Hondakinen frakzio arinaren garraiatzeko kostu unitarioa murriztea eta biltegiatzea hobetzea.



### EMAITZAK

- Enpresa hornitzaileko materialaren hasierako lagin batekin egindako probek adierazi zuten peletizatu daitekela, baina ez zen gauza bera gertatu DEYDESA 2000ko hasierako probetan.
- Hezetasun-, birrintze- eta konpresio-proba desberdinak egin dira, baina azkenean ezin izan da peletizazioa denboran zehar etengabe mantendu edo homogeneoa izan dadin bermatu (batzuetan oso pellet trinkoak lortu dira, beste batzuetan hautsa lortu da edo partzialki desegindako materialak sortu dira).
- Ez dirudi prozesuaren portaera aldakorra hezetasun-aldaketekin edo konpresio-erlazioarekin lotuta dagoenik.



### ONDORIOAK

- BRIKek proposatutako peletizazio-prozesua ez da egonkorra eta ez du pelletak etengabe ekoiztea baimentzen.
- - Hondakinen frakzio arinaren gaitzespen argia baloratzeko, DEYDESA 2000 eta Grupo Otua, Europako beste hainbat enpresa eta zentro teknologikorekin batera, Horizon 2020 programan parte hartzea erabaki dute, material hori erregai gisa erabiliz irtenbide energetiko eraginkorrak bilatzeko asmotan.

## FAKTORE ERAGILEA



EKOIZLEAREN ERANTZUKIZUN ZABALDUA



HONDAKIN GUTXIAGO ISURTzea



## CLOROX

# ERABILTZEN EZ DIREN IBILGAILUETATIK DATOZEN HONDAKINEN KLOOROA MURRIZTEA

### IBILGAILUAK TRATATZEKO BAIMENDUTAKO ZENTROETAN ERABILTZEN EZ DIREN IBILGAILUETATIK (EEI) ateratako

deskontaminazio-hondarrak trinkotu eta zatikatu egiten dira bigarren mailako lehengaiak berreskuratzeko, eta hala, hiru frakzio lortzen dira: metal ferrikoak (galdaketa-enpresetara zuzendutakoak); RLF edo Fluff fragmentazioko hondakin arinak (material arinak, hala nola aparrak, ehunak, egurra, zikinkeria eta zenbait metal kantitate desberdin formatu ez-masikoan); eta RPFren fragmentaziotik ateratako hondakin astunak (zeinak metal ez-ferrikoak erauzteko instalazioetara bidaltzen diren, plastiko nahasi askoko hondakin-korrontea sortzeko). RLFa eta RPFren frakzio ez-metalikoa zabortegetan kudeatzen dira nagusiki.

EEIri buruzko legediak bertan dauden materialak birziklatzeko eta balorizatzeke helburuak ezartzen ditu, eta horiek betetzeak RLF eta RPFn dauden material polimerikoak berreskuratzeko dakar. Behin biek dituzten metalak guztiz aterata, hondakinetatik eratorritako erregaiak (HEE) fabrikatzeko baliagarriak izan daitezkeen berotze-ahalmen handiko frakzioak lortzen dira. Bestalde, EAeko zementu-fabriketan HEEk mugak dituzte, kutsatzen dutenaren arabekoak, hain zuzen. Ondorioz, RPF ia guztia zabortegetara bidaltzen da, bere kloro-edukiak ezarritako muga gainditzen duelako (% 1).

DEYDESA 2000 Grupo Otuako enpresa bat da, eta hainbat arlotan espezializatuta dago: EEIak zatitzetik datozen frakzioen birziklapenean, metal txiki eta konplexuen birziklapenean, altzairu-fabriketako errefusen sailkapenean eta metal garbiaren bereizketan. CLOROX gauzatzeko, LEMONA zementu fabrikatzailearekin eta INATECeko Grupo Otuako I+D Unitatearekin aritu da lanean.

## KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- HEE-ei kloro-edukia murrizteko sistema bat ezar-tzea EAeko zementu-fabriketan sar daitezzen.
- DEYDESA eta LEMONAren arteko lankidetzaren errentagarritasuna bermatzea.
- EEIren legediaren eskakizunak betetzea. Horrek esan nahi du egokitzeko eta bereizteko teknologia aurreratuak konbinatu behar direla, PVCaren erato-riak ezabatzeko.



### EMAITZAK

- Nagusiki X izpien bereizketan oinarritzen den tratamendu-eskema bat ezarri da.
- Lortutako HEEak % 0,62 kloro du.
- RPFen tratamendutik eratorritako frakzio plastiko-aren % 70 berreskuratuta da, zementuaren industrian HEE material gisa erabiltzeko.
- Industria-eskala handian proba bat egin da, 19.885 klinker tona fabrikatu dituzte tratatutako HEE materialen 173,27 tona erabiliz, zeinak garatutako prozesuari jarraiki egin diren.



### ONDORIOAK

- HEE materiala erregai alternatibo gisa erabiltzea teknikoki posible da eta ez dio kalterik eragiten produktuaren kalitateari edo zementu-enpresen instalazioetako ekoizpen-prozesuari. Errekuntza-gasek eta -partikulen isuriek ez dute aldaketarik jasan eta aplikagarria den legediaren arabera izan dira.
- CLOROX ingurumenaren eta ekonomiaren aldetik proiektu bideragarria da HEE balioduna lortzeko, merkatuaren egungo kostuak ezabatzeko aukeraren aurrean.

## FAKTORE ERAGILEA



**BEROTEGI-EFEKTUKO GASEN (BEG) MURRIZKETA**



**EROSKETA PUBLIKO BERDEA**



## NEUCLICEM

# CO<sub>2</sub> BILKETA MASIBOKI SORTZEN DIREN HONDAKIN ALKALINOETAN

**EAEK EUROPAKO BEROTEGI-EFEKTUKO GASEN % 0,5 ISURTZEN DU**, eta isuri horiek % 40 murriztearen proiektuarekin bat egiten du (KLIMA 2050). Era berean, urtean ekoizten diren Eraikuntza- eta Eraispentzen Hondakinen (EEH) 1,2 milioi tonatik % 50 ez da birziklatzen EAEn, eta ezta 96.000 tona zepa zurien zati handi bat ere. Zementuaren sektoreak bere prozesuekin lotutako ingurumen-aztarna minimizatzen duten lehengai alternatiboetan oinarritutako produktu berrien aldeko apustua egiten du. Bestek beste, balorizatutako hondakinetan oinarritutako eta CO<sub>2</sub> aztarna txikiagoa duten zementuan gehigarri aktibo berriak txertatzearen alde daude, 2050erako klima neutraltasuneko helburuak lortzen laguntzeko.

SOCIEDAD FINANCIERA Y MINERA (FYM) zementua eta eraikuntzarako produktu berritzaileak ekoizten dituen enpresa nagusietako bat da, eta NEUCLICEMen buru izan da, non TECNALIA Zentro Teknologikoaren eta RCD VOLBAS kudeaketa-enpresaren laguntza izan duen.

## KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN





### HELBURUAK

- CCUS (Carbon Capture Use and Storage) prozesu berri bat diseinatzea, hormigoizko eta altzairugin-tzako zepa zuriko EEH finen karbonatazio azeleratuaren bidezko mineralizazioan eta monitorizazioko tresna espektralen erabileran oinarrituta.
- Etorkizunera begira karbonatazio-protokoloak ezartzea, zementu-fabrikako flue gas batetik ahalik eta CO<sub>2</sub> gehiena ateratzea (% 15-40) eta hondakin alkalinoen ezaugarri teknikoak hobetzea (>% 20).
- Errepideetarako (HRB) konglomerataile hidraulikoak egiteko mineralizatutako material berrien erabilera baliozkotzea, CO<sub>2</sub> aztarna txikiagoa duena (≤% 40) eta bertatik zirkulatzeko hobe dena (≥% 30).



### EMAITZAK

- CO<sub>2</sub> biltzeko potentziala duten eduki handiko konposatuak lortu dira: Hormigoizko EEH (% 49 CaO) eta altzairu-fabrikako zepa zuria (% 45 CaO, % 9,4 MgO).
- Hormigoizko EEH finen % 11,3an eta zepa zuriaren % 26an (<125µm) interes handiena duen frakzioa identifikatu da.
- Hasierako oinarritzko baldintza estandarretan CO<sub>2</sub>-aren % 4,5 inguru bildu da ordubeteetan. CaCO<sub>3</sub> berria % 10ean sortzen da.
- X izpien difrakzioen eta FTIRaren bidez sortutako karbonatoekin zerkusia duten seinaleak identifikatu dira, eta baita kamera hiperespektraletan (HSI) eta Raman ekipoa ere.



### ONDORIOAK

- Argazkirako material finen kantitate egokia (< 125µm) nabarmen handitu daiteke (% 75etik % 90era) 0/4 mm finak gehiago ehotuz.
- Hormigoizko EEH-en eta altzairu-fabrikako zepa zuriaren frakzio finen karbonatazio-potentzial handia ikusten da, proiektuaren hasierako fasean maximizatu beharreko CO<sub>2</sub>-aren (% 100 purua) irudi eraginkor itzulezin bat berretsi baita.
- X Izpien Difrakzioak (XRD) karbonazio-prozesua monitorizatzeko eta kontrolatzeko potentzial handia erakusten du, baina beharrezkoa da kamera hiperespektraletan (HSI) eta Raman ekiporekin lortutako emaitzetan sakontzea.

## FAKTORE ERAGILEA



POLUZIOA MINIMIZATZEA



## REMEDISOST

# KUTSATUTAKO LURZORUA ERREMEDIAITZEKO PLANEN JASANGARRITASUNA

### KUTSATUTA DAGOEN LURZORU BATEN LEHENGO EGOERA BERRESKURATZEKO TEKNOLOGIA EGOKIA AUKERATZEA FUNTSEZKOA DA.

4/2015 Legeak, lurzorua kutsatzea saihestu eta kutsatutakoa garbitzekoak, lurzorua babesteko eta haren erabilera bermatzeko hartu beharreko kalitatearen kontrol- eta ebaluazio-baldintzak eta hura berreskuratzeko neurriak ezartzen ditu. 1. artikulua arrisku onartezina dakarten lurzoruaren kalitateari buruzko ikerketa zehatza egiteko beharra ezartzen du, eta kutsatutako lurzorua berrerabiltzeko interesgarriak diren alderdi teknikoak, ingurumenekoak, ekonomikoak edo bestelakoak bere baitan hartzen dituzten alternatiben azterketak egiteko betebeharra adierazten du. EAEn ez dago eskaera horri erantzuten dion mota honetako metodologiarik.

GAIKER Zentro Teknologikoa REMEDISOSTen buru da, eta bertan honako hauek hartu dute parte: NEIKER Zentro Teknologikoa, hondakinen kudeaketan liderra den enpresak; AFESA, lurzoruaren tratamenduan eta eraispenean liderra den enpresak; eta BC3k (Basque Climate Change Center).

## KOLABORATU



NEIKER  
MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

bc<sup>3</sup>  
BASQUE CENTRE  
FOR CLIMATE CHANGE  
Klima Aldebera Berria  
Sustainability, that's it!

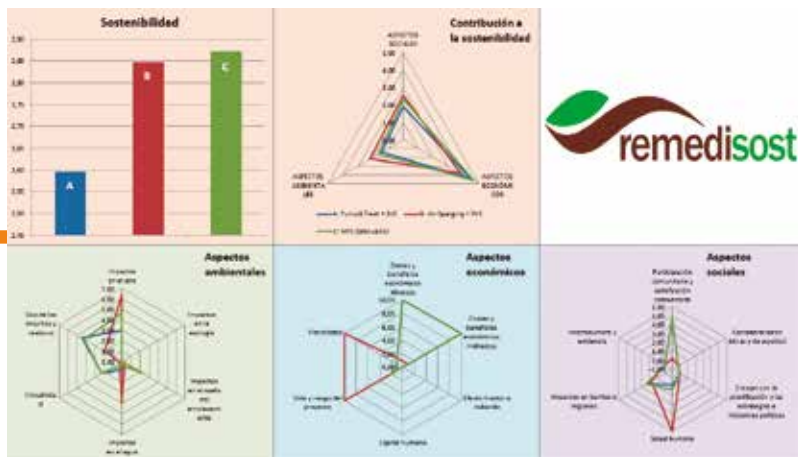
INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- Metodologia zorrotz eta fidagarri bat garatzea lurzoru kutsatuen erremediazio-planen iraunkortasuna ebaluatzeko, teknikoki hasierako kutsadura-egoeratik eman nahi zaion erabilerarekin bat datorren azken egoerara arte berreskuratzeko aukera eman dezan.
- Bizi-zikloaren etapan arteko inpaktuak kontrolatzea eta saihestea eta sortutako inpaktuak murriztea, erremediatze-prozesuaren bizitza osoan sortutako ingurumen-, gizarte- eta ekonomia-inpaktuak kontuan hartuta, bizi-ziklo osoa kontuan hartzen duen metodologia baten bidez.
- Beste ekosistema batzuetako lurzoruek eskaintzen dituzten zerbitzuen eta planteatutako erremediazio-planek zerbitzu horietan dituzten inpaktuen azterketa egitea, eta emaitza horiek inpaktuen ebaluazioan txertatzea.
- Jasangarritasun indizea kalkulatzeko algoritmo bat definitzea, metodologia aplikatzeko software tresna bat garatzea eta hiru kasu praktikoren gauzatzearen bidez balioztatzea.



### EMAITZAK

- REMEDISOST metodologia definitu eta haren aplikazioa errazten duen tresna bat garatu da, zeinak, EAEn aitzindaria izanik, erremediazio plan ezberdinen iraunkortasuna alderatzea eta kasu bakoitzean egokiena aukeratzea ahalbidetzen duen, ingurumen, ekonomia eta gizarte inpaktuen multzo bat ebaluatuz.
- Ikuspegi metodologikoaren, metodologiaren baliagarritasunaren eta erabilgarritasunaren, eta honen aplikazio-eremuen interes-eragileekin kontrastea egon da.
- Kutsatutako lurzorua berreskuratzeko jasangarritasunak duen garrantziaz sentsibilizatu da, metodologiaren alderdi praktiko eta teorikoak hedatuz.



### ONDORIOAK

- REMEDISOSTek parte hartzen duten enpresentzat lan-ildo berriak ireki ditu, hala nola, metodologia baliozkotzearena analisi-eredua hobetzeko aukera ematen duten kasu praktikoagoetan.
- -Berritzailea da, halaber, metodologiaren erabiltzaile izan daitezkeen erakundeei aplikazioa errazten dien tresna informatikoa garatzea, osagai anitzeko analisia eta informazio geografikoko sistemak bezalako funtzionalitateak txertatuz.
- REMEDISOSTek lurzoru kutsatuen erremediatzea lurraldearen antolaketan planen diseinuan eta garapenean txertatzea ahalbidetzen du.

## FAKTORE ERAGILEA



**EROSKETA PUBLIKO  
BERDEA**



**HONDAKIN GUTXIAGO  
ISURTzea**



## VALCIM

# HONDAKIN-KORRONTE EZ- ORGANIKOEN ERABILERA OBRA ZIBILEKO GERUZA IRAGAZGAITZETAN

### EKONOMIA ZIRKULARREKO ESTRATEGIA ETA PLAN DESBERDINEK ZENBAIT AZPIPRODUKTU

ugariren isurketaren aurrean alternatibak bilatzea sustatzen dute. Azpiproduktu horiek, besteen artean, altzairu-fabrikako zepa zuri eta beltzak eta hiri hondakinen balorizazio energetikoaren zepak (VERU), eraikuntza- eta eraispen-hondakinak (EEH) eta galdetegietako moldakatzehareak eta finak dira. Egoera horren aurrean, HORMOR enpresak, obra publikorako, eraikuntzarako, urbanizaziorako eta zolaketarako agregakin siderurgikoen salmenta egiten duen eta hormigoizko elementu aurrefabrikatuak ekoizten dituen enpresak, obra zibilerako kostu txikiko geruza iragazgaitzetarako produktuak garatzea planteatzen du, eta horretarako hainbat produktu optimizatu eta karakterizatu ditu (zagorrak, legar-zementuak eta hormigoiak), zepa eduki desberdinak erabiliz (beltzak eta zuriak), EEH finak eta zementua.

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- VALCIM produktu berriak diseinatu, ikertu eta garatzea, korrante mineral estrategikoen % 95 baino gehiago duten konbinazioarekin.
- Produktuen propietate mekanikoak eta iragazkortasunekoak aztertzea eta benetan erabil daitezkeela frogatzea, portaera eta libiazioa monitorizatuz.
- Balorizatutako mineralen efektu zementatzailean sakontzea (EEHen frakzio finak, VERU zepak eta altzairu-fabrikako zepak), gainerako hezurdura geldoa batzeko.
- Produktu berriak teknikoki eta ingurumenaren aldetik bideragarriak diela frogatzea agertoki erreal batean.



### EMAITZAK

- Laborategian egitura aplikatzeko eta iragazgaitz bihurtzera bideratutako 3 produktu garatu dira: zagorrek, legar-zementua eta hormigoiak.
- Legarra: karga-ahalmena (CBR) eta iragazkortasuna optimizatu da nahaste ezberdinen bidez, zepa zuriaren nahasketaren % 30 erabiliz eta betegarriaren % 10era arte. CBRaren balioa 219ra iristen da, aurreko probetan lortutako 120aren aldean, eta iragazgaitasuna  $K=7,10-8$  m/s-ra iristen da 4 egunetan, aurreko  $K=4,17,10-7$  m/s emaitzen aldean.
- Legar-zementua: % 15eko zepa zuriaren nahastearekin, % 72ko AS4/12rekin, % 14 AS11/22rekin eta zementuarekin eginiko nahasketak lortu dira % 2, 3 eta 4an.
- Hormigoiak: pisuaren % 6 zementu, % 22 zepa zuriaren nahasketa eta % 72 agregakin siderurgikorekin dosifikatu da. 7 egunetan 19 MPa-ko konpresio-erresistentzia lortzen da, zementu-educia gutxituz.
- VALCIMen garatutako produktuen ingurumen-bideragarritasunaren ebaluazioa egin da Bizi-zikloaren analisiaren (BZA) bidez, eta lehengai birjinak erabiltzen dituzten antzeko produktuekin alderatu da.



### ONDORIOAK

- Aztertutako hondakin-korronteen balio erantsiak emaitza tekniko bikainak eman ditu zagorretan (eramangarritasun eta iragazgaitasun aldetik) eta hormigoietan (erresistentzia mekanikoaren aldetik).
- Hala ere, hormigoia merkaturatzeak iraunkortasun azterketa bat behar du.
- Zagorra eta legar-zementu optimizatua erabiltzeko bide-zatiak diseinatzeko baimenak eskatu dira.

### FAKTORE ERAGILEA



EKOIZLEAREN ERANTZUKIZUN ZABALDUA



EROSKETA PUBLIKO BERDEA



## KOOPMAT TERMIC EHUN BIRZIKLATUAK ERABILTZEA ISOLAMENDU TERMIKORAKO

### KOOPERAK BILDUTAKO ETA BERRERABILGARRIAK EZ DIREN

ehun-hondakinen frakzioek zuntz naturalak dituzte, hala nola kotoia, artilea eta kotoiaren eta beste zuntz artifizial batzuen nahasketak. Horiek isolamendu termikorako erabil daitezke, baina gaur egun berrerabiltzeko erabilitako ehunak biltzen dituen zentro batek ere ez du aplikazio horren azpiprodukturik fabrikatzen. Bere aldetik, eraikuntzaren sektoreak, bere ingurumen-aztarna handia kontuan hartuta, ingurumenarentzat jasangarriak diren eraikuntza-materialetarako irtenbideak bilatzen jarraitzen du etengabe.

KOOPERA, erabilitako ehunen tratamenduan eta berrerabilpenean laneratzeko enpresa liderra, KOOPMAT TERMICen buru da, eta bertan RENER errehabilitazio energetikoko enpresa espezializatua eta TECNALIA Zentro Teknologikoa elkarlanean aritu dira.

### KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- Isolamendu termikoko panelak ekoitzi eta balioztatzea, eraikuntzen kanpoaldean edo mehelinetan erabiltzeko, gaur egun berrerabilgarria ez den ehun-materialarekin fabrikatuak.
- Erabilitako ehun-hondakinen kudeaketaren karbono-aztarna murriztea.
- Zaugarritasun edo gizarte-bazterketa egoeran dauden pertsonentzat lanpostu berriak sortzea.
- Lortutako isolamendu-materiala erabiliko duten obren ingurumen-inpaktua murriztea.
- Bi sektoretako erakundeen arteko lankidetzaz ezartzea, hala nola ehungintzaren (KOOPERA) eta eraikuntzaren (RENER) artekoa.



### EMAITZAK

- Materialaren eta azken produktuaren zehaztapen teknikoak definitu dira.
- Prozesu osoa garatu eta ezarri da, eta honako hauek barne hartzen ditu: erabilitako ehun-materiala hautatu eta sailkatzea, lehengai egokitzea, ehun-hondakinak fabrikatzea eta tratatzea, material isolatzailea fabrikatzea, material isolatzailea balioztatu eta karakterizatzea, eta eraikuntza gunean instalatzea.
- Oso portaera akustiko eta termiko onak dituen ehun-panel bat lortu da, zeina merkatuan dauden beste ehun-isolamendu produktuak baino hobea den.
- Suari aurre egiteari dagokionez ere, lortutako sailkapena mota horretako beste isolamendu batzuk baino hobea da, nahiz eta artile mineral ezginiko beste isolatzaile batzuk hobekak izan.



### ONDORIOAK

- Triturats La Canya, RMT eta Logrotex bezalako kanpoko hornitzaile-enprekin egindako lan positibotik eratorritako balio-katearen ekarpena ezinbestekoa izan da ezarritako helburuak lortzeko.
- KOOPMAT TERMICek arrakastaz frogatu du herritarrek emandako ehun-hondakinen zati bat isolamendu termiko eta akustikoko panelen bidez birzikla daitekeela.
- Prozesuaren faseak teknikoki bideragarriak dira, baina panelaren osaera eta ezaugarri teknikoak optimizatu behar dira. Horretarako, behin-betiko fabrikazio-prozesua zehaztu beharko da, zenbat enprekin lan egingo den erabaki eta bizi-zikloaren analisiaren eta produktuaren homologazioaren ikuspegitik jardun.

### FAKTORE ERAGILEA



**EROSKETA PUBLIKO  
BERDEA**



**LEHENGAIEN KOSTUAK  
ETA HORNIDURA**



## NUCAAS

# TOKIKO INDUSTRIA AZPIPRODUKTUEKIN FABRIKATUTAKO ZEMENTUAK

### PORTLAND ZEMENTUAREN ERABILERA INTENTSIBOAK

**ERAIKUNTZAREN SEKTOREAN DUEN** ingurumen-inpaktuak potentzial hidraulikoa eta puzolanikoa duten gehigarri mineral berriak behar ditu. Eraikuntza- eta eraispen-hondakinak (EEH), soilik EAEn milioi bat tonatik gora sortzen direnak (sortutako hondakin guztien pisuaren % 20), EAeko hondakinen korrante estrategiko bat dira, eta zementu bitarren formulazioetan aprobetxatzeko ahalmen handia duten baliabide mineralak dituzte.

NUCAAS proiektua CEMENTOS LEMONA zementu fabrikatzaileak zuzentzen du, eta gainerako balio-kateak ere parte har dezan lortu du: zepa zuriaren enpresa hornitzaileak, SIDENOR ACEROS ESPECIALES altzairu fabrikatzailea kasu; eraikuntzako hondakinak kudeatzen dituzten enpresak, HIERROS Y METALES GUTRAM kasu; eta eraikuntza-materialak erabiltzen dituzten enpresak, EXCAVACIONES Y OBRAS DE DIEGO S.L. kasu.

### KOLABORATU

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN





### HELBURUAK

- Portland zementua egiteko lehengai gisa balio duten eta baldintza egokiak betetzen dituzten hondakinak lortzea.
- Erabilerarako errendimendu egokia eskaintzen duen zementu berriekin egindako hormigoia lortzea.
- Hondakinak kostu lehiakorrean lortzea, merkatuan dagoenarekin alderatuta, eta egin beharreko prozesuak kontuan hartuta.
- Zementu berriekin ingurumen-inpaktua modu argi eta positiboan murriztea, ohiko zementuarekin alderatuta.
- Eraikuntza-produktuetan enpresa ekoizleek, hondakinaren kudeaketako enpresek, zementu-fabrikatzaileek eta zementuaren erabiltzaileek osatutako balio-katea integratzea, ekonomia zirkularraren printzipioak aplikatuta.



### EMAITZAK

- EEHak bildu eta egokitu dira birziklapen instalazio batean, gerora zementuan sartzeko.
- Bi zementu bitar fabrikatu dira, baldintza errealean, zementu-instalazio baten baliabideak erabiliz: alde batetik, hormigoi birziklatu bat, bere zementu hidratatuko osagaia CSH gel berria sortzeko gai dena "hazi-efektuaren" bidez; eta bestetik, adreilu gisa birziklatutako zeramiko bat, silize amorfo asko edukitzeagatik zementua fraguatzeko ahalmen puzolaniko erabilgarria ematen diona.
- Azken erabiltzaileek zementu bitar berriak erabili dituzte hormigoizko formulazioetan txertatzeko. Bi zementu bitarrek beren zementu arruntaren baliokideen ezaugarri mekaniko berdinak eman zituzten.
- Zementu bitar berrietako batekin eginiko hormigoi bat eraikuntzan erabili da, eta zementu komertzialeko hormigoi baten errendimendu homologoa onak eman ditu.
- Urtean 2.700 tona CO<sub>2</sub>-ren baliokidea den aurrezpen potentziala kalkulatu da.



### ONDORIOAK

- NUCAASEk EEHak zementuari gehitzeko merkatu potentzial berri bat irekiko du, baldin eta zementuaren arauak EEH egokitua gehitzea onartzen badu, zementuari % 10 arte gehitzeko, eta zementua fabrikatzen duen enpresak eragina izan badezake hormigoi birziklatuko EEH erabiltzearen ondoriozko prezioaren igoeran; izan ere, zementua fabrikatzeko prozesatze- eta garraio-kostuek garestitu egiten dute lehengai natural ez-berriztagarriekin alderatuta.
- Horrek negozio-aukera berriei ateak zabaltzen dizkie, bai hondakinak kudeatzen dituzten enpresei eta bai zementu-enpresei. Kudeaketa enpresek hondakinak balorizatze merkatua zabaltzen dute, eta hala, zabortegira bideratzen diren horien bolumena gutxitzen dute. Zementu-enpresek naturalak ez diren lehengai alternatiboak aurkitzen dituzte.
- Gaur egun, emaitzen aplikazio-esparrua nola zabaltu aztertzen ari da Euskadiko CDW merkatua integratzeko tokiko eskaria asetzeko gai den produktu sendo baten hornitzaile gisa, beharrezko kalitate-estandarrak mantenduz.

## FAKTORE ERAGILEA



**EROSKETA PUBLIKO  
BERDEA**



**HONDAKIN GUTXIAGO  
ISURTzea**



## DIGIDEMO

# ERAIKIN BAT ERAISTEAN DAUDEN MATERIALEN DIGITALIZAZIOA

### ERAISPEN FASEA FUNTSEZKO ETAPA DA MATERIALEN ETA PRODUKTUEN ZIRKULARTASUNA MAXIMIZATZEKO.

EAEn Eraikuntza- eta Eraispene- Hondakinen (HHE) % 73 birziklatzen da modu eraginkor batean, eta zuzentarau eta araudi guztiek ehuneko hori hobetzea dute helburu. EEHen berreskuratze, berrerabiltze eta birziklatze maila altua lortzeko, eraispene gaika eraitsi beharreko eraikinen eta ingurunearen hainbat alderdiri buruzko informazio objektibo eta zehatzean oinarritu behar da. Testuinguru horretan, eraispenearen aurreko azterketa edo auditoretza arintzen duten eta zorrotasun teknikoa ematen dioten tresna eta metodologia digitalak aplikatzeko aukera dago.

LEZAMA DEMOLICIONES, industria-eraiispenean eta EEHen kudeaketan eta birziklapenean aditua den enpresa, DIGIDEMOren buru izan da, eta aurrera ateratzerakoan TECNALIA Zentro Teknologikoak ere parte hartu du

KOLABORATU

**tecnal:a**  
MEMBER OF BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

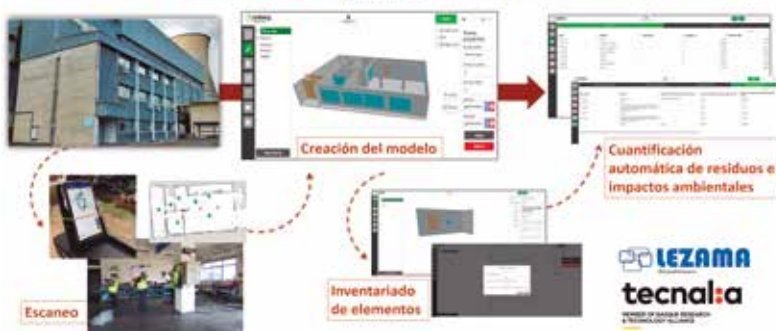
EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



**HERRAMIENTA DIGITAL PARA LA CUANTIFICACIÓN PRECISA DE LOS MATERIALES PROCEDENTES DE DEMOLICIÓN**  
 Permite una gestión mejorada de los residuos durante la demolición y una estimación de los impactos ambientales



**HELBURUAK**

- Eraikinen bizitza-amaierako materialak modu zehatz batean kuantifikatzeko tresna digital bat (BIM-SD) garatu, egokitu eta benetako agertokian erakustea.
- Eraispén-proiektu bakoitzerako informazio semantikoa duen 3D eredu bat edukitzea, osagaien bistaratzea ahalbidetzen eta erabakiak hartzeko prozesuan laguntzen duena.
- Eraispén-lanen plangintza optimoa egitea.
- Sortutako EEHak zehaztasunez kuantifikatu eta hobeto kudeatzea.
- Harekin lotutako ingurumen-inpaktuak balioztatzea.



**EMAITZAK**

- Adituen ezagutza, enpresaren ekipamenduetan oinarritutako datu-baseak, ingurumen-inpaktuak eta eraispén- eta garraio-zereginetatik eta EEHen azken kudeaketatik eratorritako kostu ekonomikoak ezarri dira.
- BIM-SD tresnaren erakustaldia egin da benetako eraispén proiektu batean. Emaitzak baliagarriak dira ondorioak ateratzeko eta etorkizuneko merkatu proiektuetan haien ustiapen komertziala baliozko-tzeko.
- 3 urtean, DIGIDEMOk kontratazioa (+3-4 obra gehigarri) eta urteko fakturazioa (+2M €) hobetzea ahalbidetuko du, baita obra bakoitzeko marjina nabarmen hobetzea ere.



**ONDORIOAK**

- Tresna egokiekin, eraitsi beharreko eraikinen digitalizazioa bideragarria da denborari eta kostuari dagokienez. Horrela, eraikin oso baten modelizazioa (3 solairu, 2.400 m<sup>3</sup>) bi lanegunetan balioztatu da, eta denbora horretan gainazalak eskaneatu, elementuak sortu eta materialen inbentarioa egin da.
- Eraispénaren digitalizazioak EEHen aurreikuspena lortzeko aukera ematen du, masaren % 20tik beherako desbideraketarekin, eta baita ingurumen-inpaktuen eta kostu ekonomikoen estimazioa egitea ere, aurretiazko azterketarako eta obrarako epeak nabarmen handitu gabe.
- Emaitzak EAEn egingo diren etorkizuneko eraisketetan aplikatuko dira, eta baliabide materialen % 90 berreskuratuko da, hondakinen trazabilitatea handiagoa izango da eta kostu ekonomikoa txikiagoa.

## FAKTORE ERAGILEA



EROSKETA PUBLIKO  
BERDEA

# n a i d e r

## CITY SEDUCE

# EUROPAKO UDALERRIEN EBALUAZIOA ETA HIRI- GARAPEN EKOSISTEMIKOA

### NAZIOARTEAN, HIRI-IRAUNKORTASUNAREN KUDEAKETA ESTRATEGIKOARI LAGUNTZEKO HAINBAT METODOLOGIA DAUDE,

baina gaur egungo proposamen teknologikoak ez dira pakete misto eta integratu gisa merkaturatzen. Pakete horrek, alde batetik, iraunkortasunaren arloan posizionamendu- eta ebaluazio-sistema bat ezarriko du, eta, bestetik, udal-kudeaketa bideratuko duen ibilbide-orri indibidualizatu bat sortuko du.

CITY SEDUCE proiektua posizionamendu estrategiko batetik sortu da, Europar Batasunaren politika berriengatik eta Horizonte 2020 izeneko Europako ikerketa eta berrikuntza programaren lehentasunengatik. Garatu nahi den ebaluazio-tresna Europako udalerrietan erabakiak hartzen laguntzeko eta ebaluatzeko eredu integralaren eredu aitzindaria izatea da asmoa.

CITY SEDUCE gizarte- eta enpresa-proiektua da, eta ekonomia adimendunak eraikitzen laguntzea, hiri berritzaileak eta inklusiboak lankidetzan sortzea eta ingurumen-jasangarritasuneranzko prozesuak bateratzea da bere helburua. NAIDERek zuzentzen du.

INGURUMENEKOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- Europako hirien jasagarritasun egoerarako kudeaketa-tresna estrategiko bat garatzea.
- Europako hiriak diagnostiko sistema estandarizatu batean kokatzea.
- Ingurumen-iraunkortasuneko egoera optimo baterantz aurrera egiteko eman beharreko urratsak agerian uztea, heldutasun estrategikoko eredu progresibo bat definituz.
- Erakundeei laguntza ematea udalerririk ebaluatu eta kokatzeko, kudeaketa estrategikoko eredu integralen bidez.



### EMAITZAK

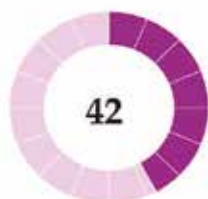
- Udalerri jakin batean ingurumen-iraunkortasunaren heldutasun-egoera modu erdiautomatikoan ezagutzeko eta neurrien aplikazioak jasagarritasunaren garapenean izan duen eragina egiaztatzeko tresna bat garatu da.
- Udalerri baten jasagarritasun-egoeraren kategorizazioa egin da tresnako KOKATZE fasearen bidez.
- Tresnako PROIEKZIO fasearen bidez udalerririk lor daitezkeen emaitzak aztertu dira eta ekintza-plana egin da.



### ONDORIOAK

- CITY SEDUCE gauzatzeak produktua hobetzeko eta garatzeko aukera berriak identifikatzea ahalbidetu du. Horrela, azterketa-elementu berriak txertatuz, udalerririk irudi osoagoa eskaintzen duten ekonomia-, gizarte- edo hirigintza-eremuak integratuz tresna osatu ahal izango litzateke. Halaber, 2030eko Agendara eta Hiri Agendara egokitu liteke, EAEko udalerririk Garapen Jasagarriarako Helburuekin bat egiteko.
- Digitalizazio-aukerari esker, gaur egun, tresna erabiltzea erraztuko luketen irtenbide teknologikoak ematen dira, web-aplikazioak edo mugikorretarako aplikazioak garatuz.

#### Calificación Global



MEDIO

#### Naturalización



LIMITADO

#### Energía



MEDIO

#### Movilidad



LIMITADO

#### Residuos



MEDIO

## FAKTORE ERAGILEA



**EROSKETA PUBLIKO  
BERDEA**



## NATURBIDEAK

# IRTENBIDE NATURALAK DONOSTIAKO HIRI INGURUNEEN BIRSORKUNTZAN

### KOPENHAGEK, ROTTERDAMEK, PARISEK, LONDRESEK

**ETA VITORIA-GASTEIZEK**, besteak beste, berdetzearen eta naturalizazioaren aldeko apustua egin dute klima-aldaketara egokitzeko neurri gisa. "Irtenbide Naturalak" naturan oinarrituta daude, ingurumen-, gizarte- eta ekonomia-onurak dakartzate eta ekosistemen zerbitzuen erabilera indartzen dute, hiri edo hiri-periferiako inguruneetan dauden azpiegiturekin batera. Hala ere, Irtenbide Naturalen aplikazioen onurak oso gutxitan kuantifikatzen dira, eta kualitatiboki soilik adierazten dira.

NEIKER Zentro Teknologikoak zuzentzen du NATURBIDEAK, eta bertan TECNALIA Zentro Teknologikoa eta DONOSTIAKO UDALA elkarlanean aritu dira.

## KOLABORATU

**tecnal:a**  
MEMBER OF BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE



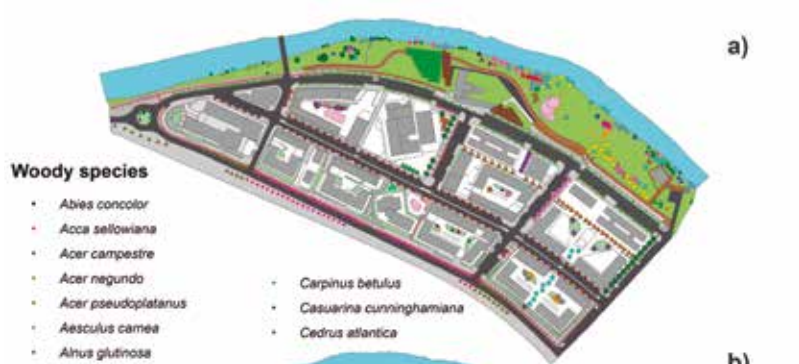
INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



**HELBURUAK**

- Metodologia komun bat ezartzea, lehen aldiz Irtenbide Naturalen onurak kuantifikatzeko lau ingurumen-aldagai kontuan hartzen dituen (biodibertsitatea, karbonoa antzematea, konfort termikoaren hobekuntza eta jariatze-ura antzematea) adibide praktiko batean integratuta, eta horietako bakoitzaren erronkei erantzuna ematen diena.



**EMAITZAK**

- Metodoa Donostiako udalerriko "L.M.06 - TXOMIN ENEA" eremuan balioztatu da.
- Azterlan bat egin da "MESO" eskalan, eta Txomin Enean proiektatutako ibai-parkearen onurak ebaluatu dira bertako irtenbide natural gisa, eta baita hark zati urbanizatuari egin diezaiokkeen ekarpena ere.
- Azterlan bat egin da "MIKRO" eskalan, eskala txikiko irtenbide naturalen proposamenekin, eta horien eraginkortasuna kuantifikatu da.
- Inguruko eraikuntza-proiektuetan ezin izan da al-daketa handirik egin, oso definizio-fase aurreratuan daudelako, baina Irtenbide Naturalei dagokienez tokian bertan gauzatu daitezkeen ekintzak adostu dira udaleko teknikariek, hala nola: lurzorua estalkia eta landaredia handitzea edo zoladura iragazkorra jartzea.



**ONDORIOAK**

- Txomin Enea osoko "MESO" emaitzak positiboak izan dira, ibai-parkearen irtenbide naturalari esker; izan ere, askotariko hegazti asko dituen komunitatea dago bizitegi-eremutik gertu, eta baita makrofauna aberatsa eta ugaria ere. Aldagai termikoari dagokienez, ibai-parkeak eremu urbanizatuaren gainean hozte ahalmena duela egiaztatuta da. Hala ere, Txomin Eneako urbanizazioa modu bakartuan erakitzeke oraingo proiektuak diagnostiko negatiboa erakusten du.
- Lan-metodo honek administrazioari erabakiak hartzen laguntzen dio, eta Irtenbide Naturalak diseinatu eta merkaturatzen dituzten enpresek aplikatu beharreko ezagutza sortzen du. Emaitzak bat datoz Europako hainbat proiektutan egiten ari diren azterketekin eta EBk finantzatutako Irtenbide Naturalei buruzko ikerketa ildoekin.

FAKTORE ERAGILEA



HONDAKIN GUTXIAGO  
ISURTzea



ALOCLIN

**KLINKERRA EKOIZTEKO GATZ-  
ZEPEN TRATAMENDUKO  
AZPIPRODUKTUAK**

**BIGARREN MAILAKO ALUMINIOA FINTZEKO, SODIO KLOORUOAREN ETA POTASIO KLOORUOAREN** nahasteak erabili behar dira oxidazioari aurrea hartzeko, errendimendua handitzeko eta eraginkortasun termikoa areagotzeko, baina, hori egitearen ondorioz, aluminiozko gatz-zepak sortzen dira, zeinak hondakin arriskutsuak diren. Gatz-zepak berreskuratzearen helburua aluminio metalikoa eta gatz-kutsatzaileetatik bereiztea da, osagai guztiak berrerabili ahal izateko. RESALek, Grupo Otua enpresak, beharrezkoak diren ehoketa- eta bereizketa-tratamenduak eta gatz-zeparen frakzio ez-metalikoaren (NMF) tratamendu hidrometalurgikoa egiten ditu, eta aluminioa birziklatzeko eta berrerabiltzeko zikloa guztiz ixteko gai da. ALOCLIN gauzatzeko SOCIEDAD FINANCIERA Y MINERAL zementu enpresaren eta Grupo Otua INATECeko I+G Unitatearen laguntza izan du.

Grupo Otua bigarren mailako aluminioaren findegirako hasierako hondakinak Erabiltzen Ez diren Ibilgailuetatik (EEI) datoz nagusiki. Aldi berean, gaur egun erabiltzen diren tratamendu-teknologiekin nekez lor daitezkeen berrerabiltze-, birziklatze- eta balorizazio-helburuak ditu.

KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN





### HELBURUAK

- Gatz-zepen tratamendu hidrometalurgikoaren NMF azpiproduktua egokitzea eskari handiko aplikazio batean erabiltzeko, hau da, klinkerraren ekoizpenean erabiltzeko, normalean erabiltzen diren oxido metalikoen orde, zementuaren industrian erabiltzen den bauxitaren antzeko konposizioa eta gatz-zepen NMF oinarri hartuta.
- EElen tratamenduetan materiala berreskuratzeko portzentajea handitzea.



### EMAITZAK

- Zementua ekoizten duen enpresara doan materialak bete behar dituen zehaztapenak zehaztu dira.
- Gatz-zeparen tratamendu hidrometalurgikoaren ondorioz sortzen diren NMFak karakterizatu dira (hezetasun askea, hidratazioa, kloruroak, aluminioa, espezie erreaktiboak eta konposizio kimikoa).
- NMFak egokitzean arazo teknikoak sortu zituen, eta ondorioz ezin izan ziren eskatutako zehaztapenak lortu.



### ONDORIOAK

- ALOCLINEk klinkerra ekoizteko aluminiozko gatz-zepen NMFen erabilera aztertu du eta karakterizazioen arabera, klinkerra ekoizteko ezaugarri egokiak dituen lehengai lortzea posible da, gatz-zepen NMFekin.
- RESALEk gatz-zeparen kudeaketaren ondorioz lortutako NMFak balioztatzeko interesarekin jarraitzen du, zementua ekoizten duen industriak markatutako zehaztapenekin, eta prozesu-mailan lanean jarraitzen du etorkizunean ALOCLIN enpresan planteatutako beharrei erantzun ahal izateko modua aurkitzeko.

FAKTORE ERAGILEA



POLUZIOA MINIMIZATZEA



ARIS

**KUTSATUTAKO LURZORUAK  
KUDEATZEKO BEREIZMEN  
HANDIKO TEKNOLOGIAK**

**INDUSTRIA-SARE TRINKOAK ETA BERE JARDUERA HISTORIKO  
HANDIAK ERAGINA**

izan dute EAEko lurzoru askotan. Lurraldeko Ekonomia Zirkularrak bilatzen du hondakinen sorrera murriztea eta zabortegetan kutsatutako lurzoruen kudeaketa minimizatzea. Legeriak lehentasunezko zat jotzen du lurzoruaren kalitatea kontrolatzea eta kutsaduraz edo/eta lurzoruaz arduratzen diren erakundeak behartzen ditu haiek ikertzera eta berreskuratzea. Metodo konbentzionalekin zulaketak egin behar dira lurzoruen eta lurpeko uren laginak hartzeko, eta horiek laborategian aztertzen dira gero. MIPHPT (Membrane Interface Probe & Hydraulic Profiling Tool) teknika lurpeari buruzko informazioa zuzenean lortzean datza, instrumentatutako zunda bat sartuz. Aldez aurretik lurpeko parametro fisikoak neurtu eta erregistratzen dira (eroankortasuna eta iragazkortasuna), eta lurrean dauden kutsatzaile organikoak (lurrunkorrak eta erdi lurrunkorrak) lurruntzen dira, zeinak gainazalean analizatzen diren detektagailu eramangarrien bidez. Teknologia horren bidez emaitza jarraituak lortzen dira, eta baita teknika konbentzionalekin baino askoz ere datu-bolumen handiagoa ere.

TALANTIAk teknologia berriak aplikatzen ditu ingurumenaren kalitatea babesteko eta hobetzeko, eta batez ere kutsatutako lurzoruen eta lurpeko uren kudeaketan jarduten du. TEKNIMAP konpainia ingurumen-aholkularitzan, ikuskaritzan eta zaintzan aditua da.

KOLABORATU



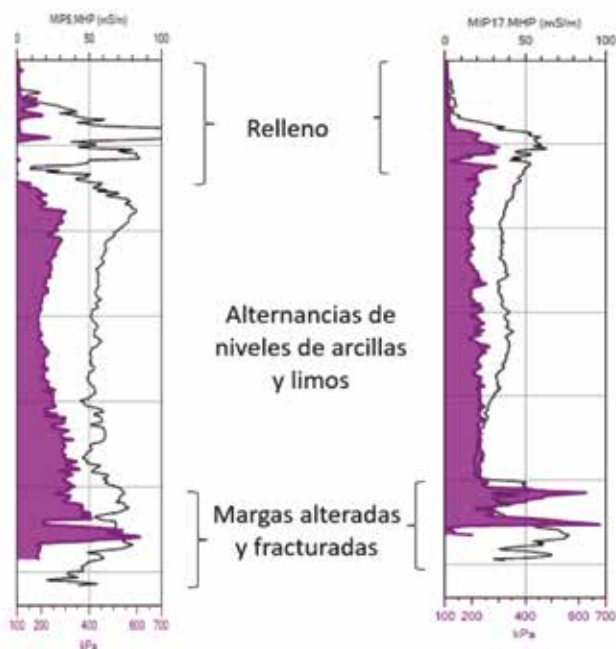
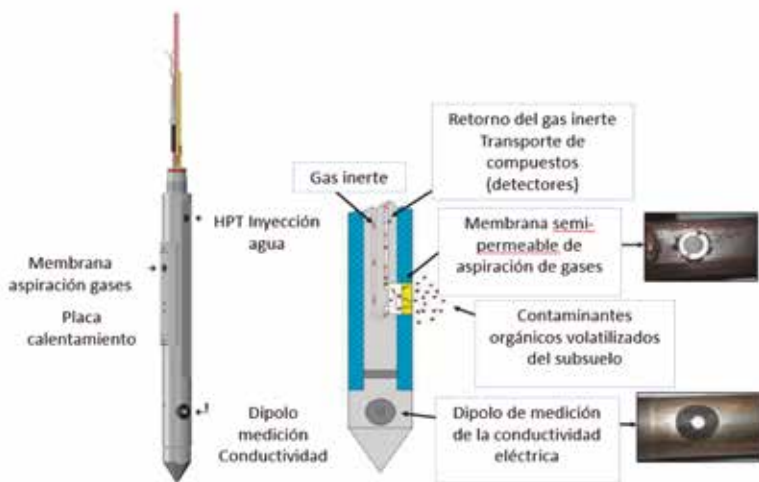
INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- EAEn MIPHPT teknologia ebaluatzea, lortu-tako emaitzak teknologia konbentzionalenekin alderatuta, eta bere aukerak eta aplikazio eremua balioetsita.
- Lurzoruaren eta lurpeko uren kutsadura *in situ* detektatzea eta balioestea, ikerketa-metodo konbentzionalen osagarri.
- Zulaketa konbentzionalen kokapenak optimizatzea.
- Laborategiko analitikak murriztea.



### EMAITZAK

- Teknika eraginkorra eta azkarra da; izan ere, ekipamendu honek lurzoruak ikertzeko erabili ohi direnek baino azkarrago egiten ditu zulaketak, eta datu-bolumen handiagoa eskuratzen du askoz ere denbora laburragoan.
- Hautemateko orduan landa-metodoaren muga txikiagoa ez da arazo bat, ez baita landan erregistratu gabeko laborategiko positiborik ikusi.
- Eroankortasun elektrikoko neurgailuen eta injekzio-presioen bidez alde aurretik litologiak bereizteak aukera ematen du tarteen bereizmen bertikal handia izateko iragazkortasunari eta buztin-edukiari dagokienez, eta bi parametro horiek funtsezkoak dira kutsatzaileen migrazioa definitzeko.
- Teknologia ez dio erantzun zuzenik ematen erabilerari dagokienez erreferentziako kontzentrazioak betetzen direla ziurtatzeko behar arauemaileari, eta horrek mugatu egin du zerbitzu horiek EBn duten eskaera hasi berria.



### ONDORIOAK

- EAEn Direct Push-MIPHPT ekipamendu bat ezartzeak aplikazio-potentzial handia izango luke, bere erabilerarako mesedegarriak diren eremuetan baitaude industria-eremuak. EAEn kokatzeak penintsulako eta Frantzia hegoaldeko zati handia har dezake.
- Teknologia honek eskaintzen duen datu-bolumen handiagoak murriztu egiten du lurpearen heterogeneotasunari datxekion ziurgabetasuna, eta, erremediatze-fasean, zehatz-mehatz mugatzen ditu 3Dn kaltetutako eremuak, eta tratamendu oso eraginkorrak eskaintzen ditu *in situ*. Horrek mugatu egiten du berreskuragarriak izan daitezkeen lurzoruak induskatzea eta zabortegetan kudeatzea, eta, horrela, Ekonomia Zirkularraren Estrategia sustatzen da.
- Hurrengo fasean *in situ* erremediatzeetan MIPHPT teknologia erabiltzera bideratzen dira, konposatu oxidatzaileak eta/edo *in situ* erreduktoreak aplikatuz eta eraginkortasuna monitorizatuz. Merkatu-azterketan eta administrazioaren ekarpenean ere sakonduko da. Interesgarria da teknologia enpresa operatzaile bati eta merkatura transferitzea, eta metodoa ezagutaraztea erakunde preskriptore potentzialen artean, horretarako emaitzak jakinarazteko plan bat garatuz.

## FAKTORE ERAGILEA



**HONDAKIN GUTXIAGO ISURTZEA**



**POLUZIOA MINIMIZATZEA**



## ARIS II

### KUTSATUTAKO LURZORUEN ERREMEDIAITZE ADIMENDUNA

#### EA EKO AZALERAREN % 1,3 POTENTZIALKI KUTSATUTA DAUDEN

lurzoruek hartzen dute; dagoeneko ikertutakoetatik, 350 baino gehiagok kutsatutako urak dituzte, eta ezin dira indusketa bidez garbitu. Berrerabilerari dagokionez, potentzialki kutsatuta dauden lurzoruen % 20 baino ez da itzuli merkatura, hau da, gainerako % 80 zabortegietara bideratzen da. Baieztatu dute in situ erremediatzeak direla efizienteenak eta jasangarrienak. ARIS II-k EA Era teknologia berritzaileak erakartzea proposatzen du, zeinak ingurumen-sektoreko enpresen gaitasunak areagotuko dituzten eta beste lurralde batzuetara esporta daitekeen balioa emango duten.

TALANTIAK, ARIS II-ren sustatzaileak, teknologia berriak aplikatzen ditu ingurumenaren kalitatea babesteko eta hobetzeko, eta batez ere kutsatutako lurzoruen eta lurpeko uren kudeaketan jarduten du. Proiektu honetan TEKNIMAPekin lankidetzan aritu da.

## KOLABORATU

**TEKNIMAP**  
ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- Bi deskontaminazio-proba pilotu diseinatzea eta gauzatzea in situ tratamendu-teknikak erabiliz (oxidazio kimikoa, ISCO, eta erredukzio kimikoa, ISCR) lurpeko uretan eta lurzoruetan, MIPHPT (Membrane Interface Probe Hydraulic Profiling Tool) kanpainaren emaitzetan oinarrituta, zeina eskuragarri dagoen ARIS I proiektuan.
- Erremediazio-lan horien eraginkortasuna kontrolatzea, berriro ere MIPHPT teknologia aplikatuz.



### EMAITZAK

- Proiektu hau gaur egun egiten ari den landakanpaina batean oinarritzen da, beraz, oraindik ez dago metodoaren eraginkortasunari buruzko daturik.
- Erroka nagusia da aurreikusitako teknologia (*direct push* bidezko erreaktiboek injekzioa) kostu onargarrietan aplikatzeko bitartekoak dituzten azpikontratisten behin betiko hautaketa egitea.
- Injekzio-erreaktiboak/enpresa hornitzaileak hautatzea.
- Behin-behinean, esan daiteke probak espero baino pixka bat mantsoago egiten ari direla, lehen esperientzia baterako espero diren marjinen baitan.



### ONDORIOAK

- Oraindik ezin da behin betiko ondoriorik atera probetatik, baina nazio mailan teknologia horiek txertatzeko interesa antzeman da jada. Izan ere, proiektuaren enpresa azpikontrata nagusietako batek ekipamenduetan inbertitzea bultzatu du proiektuak.
- Nazioarteko enpresekiko mendekotasun handia antzeman da patentepean dauden erreaktiboek hornikuntzarako, sektorean ohikoa den arren. Erreaktibo horien hautaketa proiektuaren gakoetako bat da.

## FAKTORE ERAGILEA



INGURUMEN-JARRERA  
ETA GARDENTASUNA



EROSKETA PUBLIKO  
BERDEA



## HP GREEN

### PREZIPITAZIO-URAK DRAINATZEKO KANALA PET BIRZIKLATUAREKIN

#### PETA (POLYETHYLENE TEREPHTALATE) MUNDUAN GEHIEN BIRZIKLATZEN DEN PLASTIKOA DA.

Birziklatzeko azpiegitura ondo ezarrita dago, bilketa eta bereizketatik hasi eta prozedura gehigarrietaraino eta azken erabileraraino. Hainbat aldiz birzikla daiteke, baina elikadura erabilerarako lehen birziklatze-maila baino ez da onartzen. Maila hori gainditzean, askotariko azken produktueterako erabiltzen da, hala nola zuntza, ehun-zuntz betegarria, uhalak, eta elikadura-erabilerarako ez diren botilak eta ontziak. Esaterako, detergenteak eta produktu fitosanitarioak. Eraikuntzaren sektorean PET birziklatuak hainbat aplikazio ditu, baina mugatu egin da manufaktura-industria bat garatzea ahalbidetzen duen serieko ekoizpena. ULMAn adituak dira eraikuntzako drainatze-sistemetan, eta egoera hori aldatu nahi dute.





### HELBURUAK

- PET birziklatutik (glikolisi bidez) fabrikatutako erretxinak sartzea polimero-hormigoia fabrikazioan, kanalizazioan eta drainatzean erabiltzeko.
- Produktu industrial bat lortzea, zeina seriean egin den eta mundu osora esporta daitekeen.
- Balio txikiko PET-korronteen isurketa murriztea.
- Etorkizuneko eraikuntza-joera markatzen ari diren jasangarritasun-irizpideetara egokitzea.



### EMAITZAK

- Laborategian eta industrian birziklatutako PET erretxina garatu da, polimero-hormigoia gainerako osagaiekin integratuz.
- Produktu berria garatu da: ingurumen-inpaktu minimoa duten prezipitazio-urak drainatzeko kanalak.
- Erresistentzia mekaniko bikaina duen hormigoia lortu da (konpresioarekiko ohiko hormigoiak baino lau aldiz erresistentzia handiagoa duena), eta aukera eman da elementu arinak eta neurri txikikoak ekoizteko.
- Urteko 400 tona PET-korronte hondakin erabili dira eta zabortegira joatea ekidin da, 345 tona CO<sub>2</sub> aurreztuz.
- Enpresaren fakturazioari % 2ko ekarpena egin zaio.



### ONDORIOAK

- HP GREENen arrakastan bereziki esanguratsua izan da produktuaren eta prozesuaren industria-egokitzapena xehetasunez aztertzea. Izan ere, eskalabilitatea gogoan izan behar da beti laborategiko garapen batetik abiatzean.
- PET erretxinetan oinarritutako polimero-hormigoi berriaren arrakasta aurrerapauso handia da enpresarentzat, eta etorkizunean bide berriak aztertzea ahalbidetuko du bere produktuetan material birziklatuak sartzeko.

FAKTORE ERAGILEA



POLUZIOA MINIMIZATZEA



BIOREM

KUTSATUTAKO LURZORUEN BIOERREMIATZEA ARAZTEGIKO LOHIAREKIN

**INDUSTRIA-JARDUERAK, BIZTANLERIA-DENTSITATE ALTUAK** eta lurzoru erabilgarriaren eskasiak zabortegek ugaritzen lagundu dute EAeko hiriguneetan, hiri-periferiako eremuetan eta naturguneetan. Zabortegek lurzorua kutsatzen dute eta urei eragiten diete. Lurzoru naturalaren edo nekazaritza-lurzoruaren eskasia dela eta, estrategia berriak bilatu behar dira kutsatutako lurzoruak berreskuratzeko, ingurunearen biziberritze soziala eta ekonomikoa bultzatzen duten beste erabilera batzuetarako. Lurzoruak tratatzeko teknologia fisiko eta/edo kimikoek kostu handia dute, eta inpaktu handia eragiten dute lurzoru-ekosisteman (errausketa, beiratzea, garbiketa, nanoerremediatzea). Aitzitik, teknologia biologikoek kostu txikiagoa dute, nahiz eta sarritan denbora luzea behar izaten duten nahi diren ondorioak eragiteko. Teknologia biologikoen artean, nabarmentzekoak dira bioerremediatzea (mikrobio bidez), bermierremediatzea eta fitoerremediatzea.

EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEAK (UPV-EHU) BIOREM zuzentzen du Zoologia eta Animalia Zelulen Biologia Sailaren bitartez, eta proiektuan parte hartu du NEIKERek ere.

KOLABORATU







### HELBURUAK

- Bioerremediatze-tekniken konbinazio bat aplikatzea araztegi-tako lohiarekin medeatutako lurzoruen osasuna hobetzeko.
- Proposatutako bioerremediatze-teknologiak modu integratuan akoplatzea, sinergiak bilatzeko eta bakoitzaren berezko mugak arintzeko.
- Kutsatutako lurzorua berroneratzeko prozesuen errendimendua handitzea, eta lurzorua osasuna ere hobetzea.



### EMAITZAK

- Partzeletako lurzorua osasuna nabarmen hobetu da aplikatutako tratamenduei esker. Eraginkorrek aldi berean erabiltzen zituzten hiru erremediatze-teknikak: landareak (alpapa), zizareak eta mikroorganismoak.
- Zaborte-giko lurzoru berroneratuek ez dute ondorio toxiko larririk edo kronikorik eragiten Eisenia fetida zizareetan edo haien ugalketa ahalmenean.
- Dieldrina izan da ezabatze-tasa handienak izan dituen kutsatzailea, % 50 eta % 78 arteko degradazioekin.
- Metal astunen (Cd, Cr, Pb eta Ni) eta benzo(a)pirenoaren ezabatze-tasa % 20-25 ingurukoa izan da.
- Indarrean dagoen legediak ezarritako balioen azpitik murriztu dira Cr balioak (24 azpipartzelatik 21etan), Ni balioak (azpipartzela guztietan), Pb balioak (24 azpipartzelatik 23tan) eta dieldrin balioak (24 azpipartzelatik 17tan). Hala ere, Cd eta Benzo(a)pirenoaren murrizketek EBA-B mugak gainditzen dituzte oraindik beste erabilera batzuetarako.



### ONDORIOAK

- Oraingoaz, ateratako ondorioak soilik estrapolatu daitezke aztertutako lurzoruen antzeko ezaugarriak dituzten lurzoruetara: araztegi-tako lohiak jalkitzen dituztenak, materia organiko asko dutenak, maila freatik handia dutenak eta kutsadura lauso handiegia ez dutenak.
- Tratamendurik eraginkorrenak dira hiru erremediatze-teknikak aldi berean txertatzen dituztenak (bioerremediatzea, fitoerremediatzea, bermierremediatzea).
- BIOREMen hurrengo fasean eskala handian aplikatuko da eskala txikiko proiektuan zehaztutako hurbilketa metodologiko optimoa. Urtebetez landuko dira hautatutako lurzorua, erremediatze-estrategia konbinaketa hoberekin.

## FAKTORE ERAGILEA



EROSKETA PUBLIKO  
BERDEA



## PROYECTO ECOBRIDGE ZUBI MODULAR BERRERABILGARRI BATEN EKODISEINUA

### ECOBIDGE PROIEKTUA SORTU ZEN BILBOKO HEGOALDEKO SAIHESBIDE METROPOLITARRA ERAIKITZEKO OBREN

**TESTUINGURUAN.** Zubien diseinuan ohikoa den ikuspegiarekin alderatuta, erabat ezberdina da egitura-ikuskerari. Izan ere, ehun urtera arteko balio-bizitza duten elementu monolitikoak bilatu nahi dira, eta oso gutxitan hartzen dira kontuan mantentze-lanak. Ohiko kasu horietan, ez dira kontuan hartzen elementuen eraispena eta bizi-zikloaren kudeaketa integrala, eta arazo hori datozen belaunaldiei uzten zaie, besterik gabe. ECOBRIDGEk ekozubi modularra aurkeztu du zubien bizi-zikloaren amaiera hobetzeko. Eraisteko ohiko jardunbideen aldean, modularizazioak aukera ematen du zubia txukun eraisteko eta beste leku batean berrerabiltzeko, hondakinik sortu gabe.

VIUDA DE SAINZ eraikuntza-enpresa bat da, eta zerbitzuak eskaintzen ditu era guztietako obra publiko zein pribatuak eraikitzeko, ustiatzeko eta mantentzeko.

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- Ohiko zubien bizi-amaiera eta zubi horiek eraisteko ohiko jarduerak hobetzea, zubi modular eta berrera-bilgarri berri bat ekodiseinatuz.
- Ekozubiaren egiturazko ezaugarriak eta denboran izan duten bilakaera aztertzea.
- Ekozubiaren ingurumen-abantaila kuantifikatzea bizi-zikloaren analisi konparatiboaren bidez.



### EMAITZAK

- Garatutako ekozubiak CO<sub>2</sub> emisioen % 3 aurrezten du ohiko zubien aldean, erabilera bakar batekin.
- Ekozubia berrerabili ahala, CO<sub>2</sub> isurketen hobekuntza izugarri handitzen da: % 3tik % 49ra igarotzen da berrerabilpen bakarrarekin, % 64ra hiru erabilera-rekin eta % 71ra lau erabilera-rekin, zubi tradizional baten eraikuntzarekin alderatuta.
- Ekozubi bat berrerabiltzeak saihestu egiten du 300 tona material eraistea eta 1200 tona CO<sub>2</sub> isurtzea.



### ONDORIOAK

- ECOBRIDGEk balioetsi du denboran zehar garatutako ekozubiak egiturazko ezaugarriak betetzen dituela, zeinak egikaritu egiten diren erreferentziako araudi sektorialek ezartzen dituzten mugako egoeretan.
- Zubia jatorrizko kokapenaz gain beste leku batean erabiltzean % 50 inguru murrizten da CO<sub>2</sub> kontsumoa taularen m<sup>2</sup> bakoitzeko, ohiko zubien aldean.

## ERRONKAK



### OROKORRAK

- Konpainia elektrikoaren errentagarritasuna kudeatzea.
- Epe ertainean elektrizitatea sortzeko mix-aren kudeaketa.
- Sarearen digitalizazioa eta Europarekiko integrazioa.
- Mantentze-lan prediktiboko sistemak eta auto-optimizazio sistemak garatzea.



### INGURUMENEOAK

- CO<sub>2</sub> eta berotegi-efektuko beste gas batzuen emisioak.
- Hondakinetan dauden lehengai kritikoak berreskuratzea.
- Ahalik eta hondakin gutxien sortzea.
- Hondakinak bildu eta tratatzeko prozesuak hobetzea (inpaktuaren % 92 erabilera-fasean gertatzen da).

## EKONOMIA ZIRKULARRAREN ROLA



### LEHENTASUNEZKO ESTRATEGIAK ETA IKUSPEGIAK

- Produktuen ekodiseinua eta energia-etiketak.
- Aparatu elektrikoaren eta elektronikoaren birfabrikazioa.
- Hondakinak birziklatzea.
- Sistema elektrikoari lotutako zerbitzazioa.
- Erregulazioa eta kontrola simulazioarekin.



### HOBEKUNTZA LEHIAKORRAK

- Energiarekin lotutako produktuen diseinu ekologikoa.
- Etiketa energetikoa.
- Aparatu elektriko eta elektronikoaren hondakinen tratamendua.
- Pilen hondakinetan dauden ez-burdinazko metalak berreskuratzea.
- Energia berriztagarria metatzeko teknologia berriak: metal urtuak.
- Litio-ioietan oinarritutako energia biltegitratzeko sistema.
- Energia berriztagarria elektrolisi-prozesuak dituzten substantzia kimiko bihurtzea.
- Manganeso dioxidoa eta burdina fabrikatzea bigarren mailako lehengai gisa.

# ◦ EKIPO ELEKTRIKOAK ETA ELEKTRONIKOAK



## FAKTORE ERAGILEA



EKIPOEN EKODISEINUA

# BEFESA

## HPP

### LED ETA OSAGAI ELEKTRONIKOAK FABRIKATZEKO PURUTASUN HANDIKO ALUMINIO OXIDOA

**PURUTASUN HANDIKO ALUMINA (HPA) ASKO ESKATZEN DEN PRODUKTUA DA**, balio ekonomiko handia du eta zafiro sintetikoa fabrikatzeko funtsezkoa da, zeina asko erabiltzen den osagai elektriko eta elektronikoen fabrikazioan. HPAREN OHIKO EKOIZPENAK OSO LEHENGAI GARESTIAK ESKATZEN DITU, ENERGIA-KOSTU HANDIAK DITU ETA INGURUMEN-POLITIKEN MENPE DAGO. BIGARREN MAILAKO ALUMINIO OXIDOA ALUMINA EZ PURUAREN ITURRI BAT DA ETA HPA EKOIZTEKO LEHENGAI ALTERNATIBO POTENZIALA DA. KALITATE-ESKAKIZUNAK OSO ALTUAK DIRENEZ, ERRONKA TEKNOLOGIKO NAGUSIA ALUMINIO OXIDOAREN PURUTASUNA MAXIMIZATzea DA.

BEFESA enpresak, aluminioaren industriarako hondakin arriskutsuak birziklatzeko zerbitzuetan Europako liderra denak, hainbat lerrotan egin du lan bigarren mailako aluminio oxidoa bauxitaren ordeko lehengai gisa berreskuratzeko.

## KOLABORATU



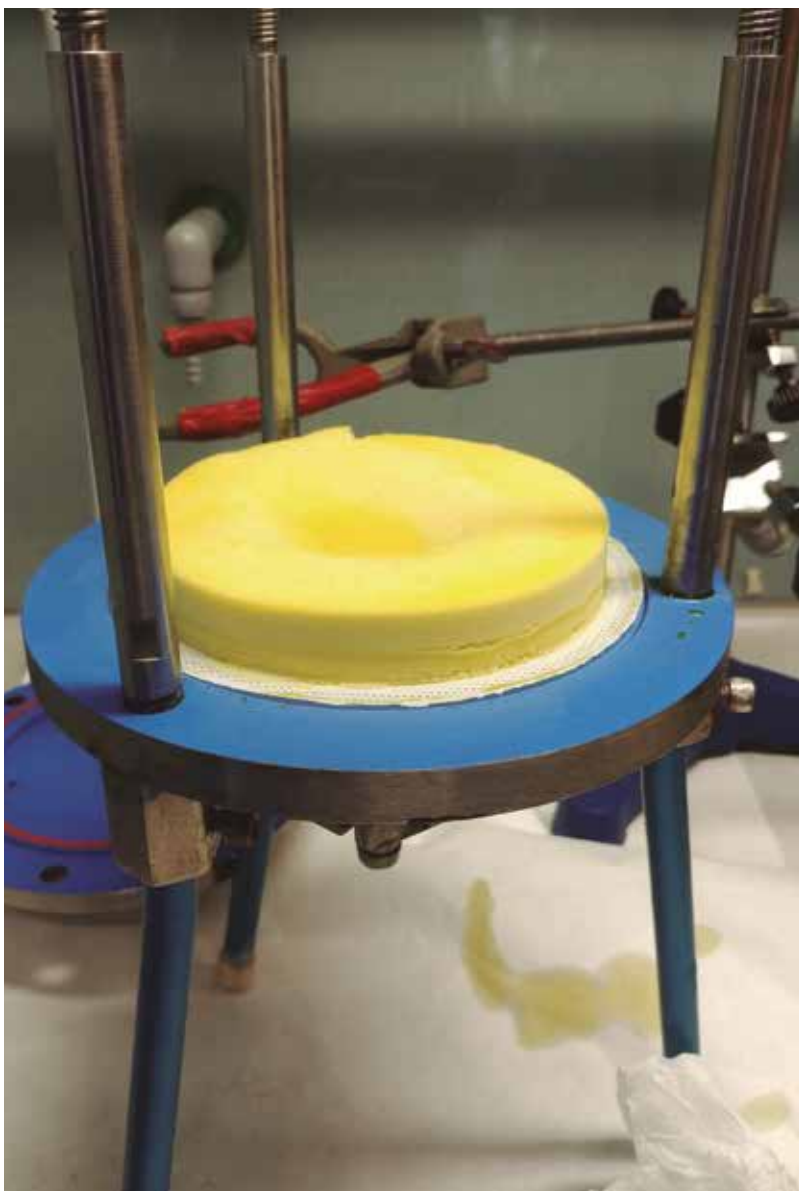
INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- 4N graduko material alternatibo bat lortzea, purutasun handiko aluminaren ezaugarri eta propietate egokiak dituen eta LED argiak eta osagai elektronikokoak fabrikatzeko balio duena.
- Prozesatutako aluminio primarioaren kopurua eta bauxita mineralaren erauzketa urtean 10.000 tonaraino murriztea Europa mailan.
- Baliabide naturalak atera gabe, materialak inportatu gabe eta energia intentsiborik erabili gabe bigarren mailako jatorriko materiala erabiltzea.
- Produktua lortzeko kostua % 7 murriztea.
- Konponbide lehiakorak dituzten eta balio erantsi handiagoa duten aplikazio eta sektore berrietara dibertsifikatzea.



### EMAITZAK

- Aluminio oxido sekundariotik purutasun handiko alumina lortu da, baina 4N gradura iritsi gabe, 100 ppm-tik beherako tolerantzia mugarekin.
- Tarteko produktu bat lortu da, % 18 gradu dituen aluminio kloruroa  $Al_2O_3$ , paperaren industrian edota uraren tratamenduan koagulatzaileen merkaturako alternatiba potentzial izan daitekeena, eta, horrela, jatorri birziklatuko produktu berri bat lortu.



### ONDORIOAK

- HPPak oso arrisku tekniko handia dakar bere purutasun handiagatik, % 99,99koa, eta 4N graduko HPA behar du. Lortutako purutasun maila altua, % 82,0koa, ez da nahikoa proiektuaren bideragarritasuna frogatzeko. Oso eronka anbiziotsua da, baina ikerketa-lerroaren jarraipena aurreikusi da, parametroak optimizatuz eta berreskurapen selektiboa bultzatuz lankidetzaren publiko-privatua duen I+G+b proiektu berri baten bidez, Bilboko Ingeniaritza Eskolarekin (UPV/EHU) lankidetzan.
- Lortutako emaitzek bigarren mailako aluminio oxidoari merkatu berri bat ireki diote aluminio kloruroa ekoizteko lehengai gisa (tratamendu kimikoen ondoren lortzen den tarteko produktua), zeina paperaren industrian eta uren tratamenduan koagulatzaile gisa erabiltzen den. Produktu potentzial berri honen bideragarritasun tekniko, ekonomiko eta ingurunekoa epe laburrean aztertuko da.

## FAKTORE ERAGILEA



EKIPOEN EKODISEINUA

# BIOLAN

## ECOBIOSENSOR

### ELIKAGAIEN SEGURTASUNAREN DIAGNOSTIKORAKO BIOSENSOREEN EKODISEINUA

#### ERABILERA BAKARREKO SISTEMETAN OINARRITUTAKO

**DIAGNOSTIKO-GAILU SINPLE**, errentagarri eta eramangarrien erabilera areagotzen ari da bai elikagaien industrian, bai sektore klinikoan edo albaitaritzan. Gailu horiek metodo tradizional gogaikarri eta garestiagoak ordezkatzen ari dira. Ingurumen-aztarna txikiagoa duten materialak erabiltzea eta gailu analitikoaren miniaturizazioa estrategia esperantzagarriak dira gailu horien erabilera masiboak eragindako ingurumen-inpaktua murrizteko. BIOLANek, elikagaien eta osasunaren sektorean aplikatutako teknologia analitikoko erreferentziazko enpresak, BIOLAN produktuen desmaterializazioan eta birziklagarritasuna areagotzen laguntzen duten biosensore iraunkorrak garatzeko aukera bat identifikatu du. Honako hauek ere ECOBIOSENTOREn parte hartu dute: TEKNIKERek (neurtzeko ekipoen garapenean) eta GRUNVERek (egungo soluzioen eta irtenbide berrien bizi-zikloaren azterketan).

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN





### HELBURUAK

- Neurketa-ekipoa ekodiseinatzea: neurketa-ekipoa osatzen duen potentziostatoa miniaturizatzea "System on a Chip" (SoC) delakoan oinarritutako osagai elektronikoak aplikatuz.
- Zerrenda erreaktiboak edo biotestak ekodiseinatzea: material plastikoa murriztea eta ur-disoluzioetan oinarritutako tinta eroaleak aplikatzea.
- Ekodiseinuak balioztatzea: neurketa-ekipoen eta zerrenda erreaktiboen edo biotesten ingurumen-errendimendua egiaztatzea, bizi-zikloaren ikuspegitik aurreko soluzioak kontuan hartuta.



### EMAITZAK

- Neurketa-ekipoaren miniaturizatu da.
- Zerrenda erreaktiboaren edo biotesten miniaturizazioa eta sinplifikazioa egin dira.
- Produktu berrien bizitza osoaren ingurumen-aztarna % 21,8 murriztu da aurrekoekin alderatuta, % 76,5era iristen baita fabrikazio fasean, % 59,7ra banaketan eta % 55,7ra bizitzaren amaieran.



### ONDORIOAK

- BIOLANek bere biosentsore eramangarriaren ekodiseinua lortu du, eta hari esker ingurumen-inpaktu txikiagoa duten elikagaien industriarako diagnostiko-soluzioak merkaturatuko dira.
- ECOBIOSENSORetik jasotako ikasgaiek beste gailu eta analisi-elementuen ekodiseinuan lanean jarraitzera bultzatzen gaitu.
- Proiektu honen emaitzak hobetzeko bizi-zikloaren etapa esanguratsuena erabilerarena da.

## FAKTORE ERAGILEA



EKOIZLEAREN ERANTZUKIZUN ZABALDUA



## ECOPILA

### Zn-AIRE PILEN INGURUMEN- INPAKTUA MURRIZTEA

#### ZN-AIR TEKNOLOGIAKO PILEK MERKATUKO ENERGIA-DENTSITATE HANDIENETAKOA ESKAINTZEN DUTE

eta, gainera, ingurumenean inerteak diren material aktiboak erabiltzen dituzte, zinka (Zn) edo manganeso oxidoa, adibidez. Horrela, piletan dagoen plastikoa murriztuko balitz, ingurumen-inpaktu minimoa edukiko lukeen eta erraz birzikla litekeen produktua izango litzateke. Bestalde, bateriak Ekoizlearen Erantzukizun Handituaren menpe daude: haien fabrikatzaileak kanon bat ordaindu behar du produktua merkaturatzean, etorkizunean jaso eta birziklatzeko. Ekoizlearen Erantzukizun Handituaren Sistema Kolektiboak (SCRAP) arduratzen dira bilketa prozesu horietaz, eta baterien sakabanaketa geografikoari eta kimika desberdinekin eginiko baterien nahasketei aurre egin behar izaten diete. Horrek bi gauza dakartza: alde batetik, bildutako baterien portzentajea txikia izatea (% 30 bakarrik biltzen da egoera onean), eta bestetik, baterien birziklapena optimoena ez izatea.

CEGASA energia biltegitratzeaz arduratzen da eta Zn-aire alkanoko teknologia duen pila industrialen fabrikatzaile nagusia da mundu mailan, zeinek merkatuan dagoen energia-dentsitate handiena duten. ECOPILAN BOSTLANekin batera egin du lan, Zn-n hondakinen kudeaketaren banaketa duen kidearekin.

KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### Estimación de reciclabilidad Pila EZ8



■ sin salida ■ salida posible ■ salida factible



### HELBURUAK

- CEGASAK fabrikatutako Zn-Air baterientzako ekonomia zirkularreko bide berri eta osatu bat ezartzea.
- Bateriaren poliestirenozko (PS) inguratzailea ordezkatzeko, birziklatzeko dituen zailtasunak direla eta.
- Baterien soldaduran dauden berun edukia (Pb) kentzea.
- BOSTLANen birziklatze-prozesuaren bidez bilketa sistemen eraginkortasuna eta materialen balorizazioa hobetzea, eta horretarako EAEn negozio-lerro berri bat ezartzea Europatik datozen Zn-aire pilak birziklatzeko.



### EMAITZAK

- Teknikoki bideragarria da PSz eginiko inguratzailea material zelulosikoarekin ordezkatzeko azido polilaktikoaren ziguilarekin (PLA) batera, material biokonpostagarria baita.
- Teknikoki bideragarria da laser teknologiaren bidez soldatzea.
- Kontsumo osteko Zn-aire pilen materialen/osagaien % 90 baino gehiago aprobetxatu da, eta Europako Batzordeak horrelako piletarako eskatzen duen gutxieneko birziklatze-tasa 40 puntu baino gehiago hobetuz. Zn-aren berreskurapena komertzialen antzekoa da, eta katodoen materialak berreskuratzeke aztertutako prozesuak ere emaitza onak lortu zituen, eta maila altuago batean ere erabil daiteke berriro (manganeso dioxido elektrolitikoaren fabrikazioan).
- Urtean 2.770 tona CO<sub>2</sub> baliokide murriztu dira.



### ONDORIOAK

- Merkatu-azterketa bat egitea beharrezkoa da produktuaren onarpena baloratzeko, egungo produktuaren funtzionaltasun bera duelako baina prezio altuagoarekin. Lortutako emaitzen arabera erabakiko dira ekipamenduetan eta ekoizpen-lerroaren egokitzapenean egin beharreko inbertsioak.
- ECOPILArentzat proposatutako birziklatze prozesua teknikoki eta ekonomikoki bideragarria da, Zn-aire bateria mota guztiak barne hartzen dituelako. Horregatik, estatuko eta Europako SCRAPekin harremanetan jarri dira agortutako pilen bilketa modelatzeko eta Europa mailako sare bat ezartzeko bateria mota hau birziklatzeko.
- BOSTLANek Europan Zn-aire pilak birziklatzeko prozesu berritzaile batean beharrezko inbertsioa egiteko lehen urratsak eman ditu.

## FAKTORE ERAGILEA



EKIPOEN EKODISEINUA



PLASTIKOAK



# cikautxo

## RECYMUFLA

### KAUTXURIK GABEKO ETA OSO BIRZIKLAGARRIAK DIREN GARBIGAILUEN ATE-JUNTURAK

**ETXEKO GARBIGAILUEN ARROPA KARGATZEKO ATE-JUNTADURAK (EDO MUFLAK) M** motako etileno propileno dienoaz (EPDM) eginda daude, eta ezinezkoa da kautxu hori birziklatzea, jasaten duen bulkanizazio-prozesua itzulezina baita. Garbigailuren mufla produktu heldua da, eta aspaldian ez du berrikuntzarik jaso merkatuan. RECYMUFLAk garbigailuaren juntaduraren birziklagarritasuna areagotzea proposatzen du, horretarako elastomero termoplastikoko (TPE) materialez eginiko junturak garatuta.

Honako proiektu hau CIKAUTXOren produktuetan jasangarritasunaren aldagaia bere lerro zurian txertatzeko beharretik dator. Gaur egun ez dago berrikuntza mota hau eskaintzen duen garbigailuko ate-juntuen fabrikatzaierik munduan; beraz, arrakasta izango balu, proiektuak hedadura globala izango luke. Ondorioz, CIKAUTXOri, hots, aplikazio askotarako erabili daitezkeen kautxu eta plastikozko osagaien garapenean eta ekoizpenean espezializatutako enpresari, posizionatzeko eta abantaila bat lortzeko aukera emango lioke merkatuko lehiakortasunari dagokionez.

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- Garbigailuen atentzat kautxurik gabeko eta oso birziklagarriak diren mufla sorta berri bat garatzea, honako baldintza hauek betetzen dituen: estankotasuna, malgutasuna, bibrazioekiko erresistentzia eta urraduraren ondoriozko higadura.
- Energia-kontsumoa % 15 murriztea eta garbigailuen zarata % 20, martxan dauden bitartean.
- TPE material birziklagarri berriaren egungo estrusio-prozesua optimizatzea.
- Fabrikazio-prozesuaren *lead time* denbora-tartea % 12 murriztea, eta hala, fabrikako energia-kontsumoa eta CO<sub>2</sub> isurketak murriztea.
- 2022an juntadura jasangarrien sorta berria merkaturatzea.



### EMAITZAK

- TPEz eginiko materialaren urradura-erresistentzia hobetu da, produktuari ezarritako baldintza teknikoek gain.
- TPE material berriarekin eginiko garbigailu-juntaduraren injekzio-prozesurako baldintzak ezarri dira.
- Material berrirako garbigailu-junturaren geometriaren diseinu berria egin da.



### ONDORIOAK

- Materialaren garapenak eta karakterizazioak I+G unitatearekin (CIKATEK) lankidetzat eskatzen du, CIKAUTXO taldeari materialaren eta teknologiaren (estrusioa eta injekzioa) inguruko beharrezko ezagutza transferitu behar zaiolako, zeina materialaren injekzio-prozesuan EPDM kautxuaren espezializatua den.
- RECYMUFLA garatzeari esker, ezagutza handiagoa lortu da Compounding estrusioaren inguruan TPEz eginiko formulazio ugari egitean, non termoplastiko, elastomero (SEBS) eta prozesu- eta funtzionalizazio-gehigarrien izaera desberdinekin lan egin den.

## FAKTORE ERAGILEA



INGURUMEN-JARRERA  
ETA GARDENTASUNA



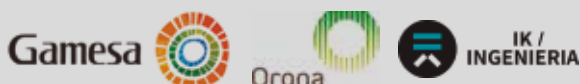
## PGS

# ENERGIA-SEKTOREKO HORNIKUNTZA-KATEEN IRAUNKORTASUNA

**BALIO-KATEA GARAPEN IRAUNKORRERAKO ESTRATEGIA GISA KUDEATZEAK GARRANTZI HANDIAGOA** hartu du azken urteotan mundu mailan. EAEn, euskal ehungintza-industriaren ordezkariaren ingurumen-portaeraren neurketak egin zituen Ingurumen Adierazleen Bankuak, baina ikuspegi korporatibotik soilik, enpresa bakoitzak bere lehiakideekiko duen posizioa ezagut zezan. Bere aldetik, EnergiBasque Estrategiak energiaren sektoreko hainbat eta hainbat enpresentzat jasangarritasunaren kudeaketa hobetzeak duen garrantzia islatzen du, balio erantsiaren faktore bereizgarri gisa. Joera horrek korporazio handiei eragiten die lehenik, baina haien balio-kateei ere asko eragiten die, eta beharrezkoa da gero eta modu integratuan lan egitea hobekuntza nabarmenak lortzeko.

Euskadiko Energiaren Klusterra PGSren buru da, eta bertan honako hauek parte hartu dute: SIEMENS GAMESA energia berriztagarrietan lider den enpresak, ORONA igogailu eta arrapalen fabrikatzaileak, energia sektoreko enpresek eta IK INGENIERIA aholkularitzak.

## KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Sistema bat definitu eta garatzea, trakzio-enpresek iraunkortasunaren kudeaketa balio-katearen ikuspegitik egin dezaten.
- Balio-katean dauden enpresei laguntzea iraunkortasunaren kudeaketa-kontzeptuak txertatzerako garaian, lehiakortasuna hobetzeko eta negozio-aukera berriak sortzeko.



## EMAITZAK

- PGSren analisi-dokumentua egin da, industrien balio-kateetarako iraunkortasuna kudeatzeko sistematika jasotzen duena.
- Energiaren sektoreko enpresen balio-kateak karakterizatzeko eta Kudeaketa Planak sortzeko PGS prozedura egin da.
- Industria-eremuan aplikagarriak diren Jardunbide Egokien txostena egin da, beren balio-katearen gabeziak hobetu nahi dituzten enpresek eredu gisa izan dezaten.
- SIEMENS GAMESAN eta ORONAN prozedura balioztatatu da, egungo egoeraren azterketa barne hartzen duen balio-katearen diagnostiko baten bidez eta iraunkortasun-diagnostikoaren emaitzak hobetzeko Planifikatutako Ekintzei buruzko txosten baten bidez.
- SIEMENS GAMESAN produktuaren bizi-zikloaren analisia (BZA) ezarri da aerosorgailuen ingurumen-kudeaketarako prozedura gisa.
- ORONAN Ekodiseinuaren kudeaketa sistema eta ORONA Suite softwarea egokitu dira, enpresa hornitzaileen bizi-zikloaren informazioa ingurumen-profiletara modu eraginkorragoan eramateko.



## ONDORIOAK

- Diagnostikoa egitean ikusi da galdetegia nahikoa zabala dela edozein enpresaren jasangarritasuna ebaluatzeko. Dena den, orokorregia izan daiteke handiak edo oso handiak diren enpresentzat (jasangarritasun-parametroak jada finkatuta dituztenak kasu) diagnostiko mota honetan esperientzia gutxi edo eskarmenturik ez duten enpresa txikiekin alderatuta.
- Korporazio mailan, enpresa handiek jasangarritasun globala bikain kudeatzen dute, baina ez dute beren produktu eta zerbitzuen bizi-zikloari lotutako hobekuntzan sakondu. Hori dela eta, Kudeaketa Planak eta Ekintza Programatuak beren produktuen bizi-zikloetako informazio-bilketa sustatzera bideratuta daude balio-katean zehar.
- Eusko Jaurlaritzaren HAZITEK programako NEOSUB proiektua PGSk sortu zuen, eta haren bidez azpiestazio elektrikoak diseinatu eta garatu dira ekodiseinuaren irizpideekin. Horretarako, enpresa eragileekin, ingeniari-tza-enprekin eta ekipamendu-ondasunen fabrikatzaileekin elkarlanean aritu dira.

FAKTORE ERAGILEA



EKIPOEN EKODISEINUA



## IRAGAZIZ IRABAZI

# ERABILITAKO LANDARE-OLIOA BILTZEKO BIDOIETARA AKOPLATZEKO IRAGAZKIA

**KOZINATUTAKO LANDARE-OLIOA SORTZEN DUTEN OSTALARITZA-ESTABLEZIMENDUEK** baimendutako kudeaketa-erakunde baten esku jarri behar dute, eta ezpurutasun solidoen eta hezetasunaren ehunekoak % 15etik beherakoa izan behar du. Praktikan, portzentaje hori bikoitza baino gehiago izan ohi da, eta ondorioz, janari soberakinak garraiatu eta kudeatzailearen lantegiko instalazio batean iragazi behar izaten dira. EKOLIOk jasotzen duen olioaren kalitatea hobetzeko beharra ere hauteman du, eta hori birziklatutako olioaren balio-katean lortzen den onurarako faktore erabakigarria da. Gainera, enpresak bezeroen fidelizazio politikari eusten dio, ingurumen-berrikuntzagatik ziklo ekonomikoek asko eragiten dioten merkatua dena, eta sektoreari eta enpresari berari eragiten dion ingurumen-legeriari aurrea hartzen dio.

EKOLIO, Gipuzkoako sukaldaritza-olio erabiliaren kudeaketan jarduten duen enpresa, IRAGAZIZ IRABAZIren burua da, eta bertan OTEITZA LIZEO POLITEKNIKOAK eta IK INGENIERIA ekodiseinuaren eta Bizizikloaren analisiaren (BZA) aholkularitzak ere parte hartu dute.

KOLABORATU



INGURUMENEOA

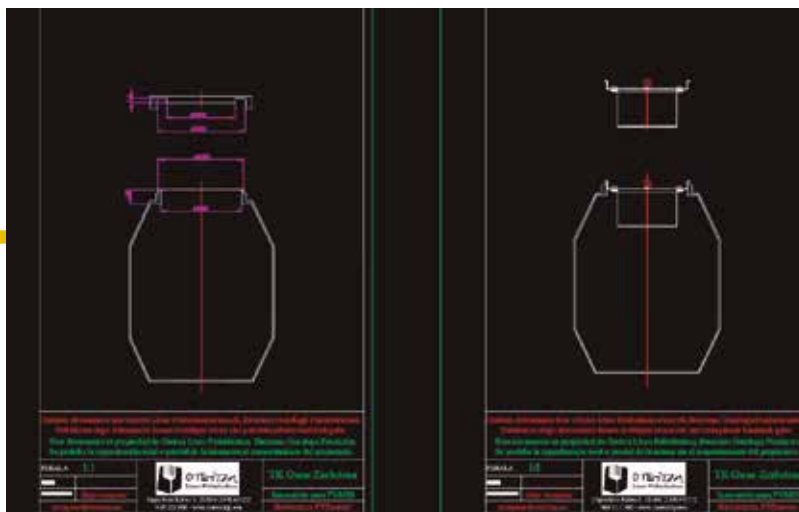
TEKNIKOAK

EKONOMIKOAK

KOMERTZIALA

MERKATUAN





## HELBURUAK

- EAEn bildutako olio erabiliaren kalitatea hobetzea olio bere iturrian iragaziz, olioak dituen hondakin organikoak % 50 murriztea baimentzen duen iturri batean.
- Bilketa puntuan kokatutako bilketa-bidoiari eransteko moduko ekodiseinatutako iragazki bat garatzea.
- Ostalaritzako profesionalen parte-hartzea lortzea, bidioen aniztasuna eta hondakinak biltzeko puntu kopuru handia kontuan hartuta.



## EMAITZAK

- BZAK jakitera eman duenez, ingurumen-inpaktuaren % 95 altzairu herdoilgaitza eraztetik dator, baina material hori osasun-araudiak ezarritako oinarritzko eskakizuna da.
- Altzairu herdoilgaitzarekin eginiko sarea dituen bi iragazketa sistemak osatutako iragazki baten diseinua egin da, bidoi mota ezberdinetara moldagarria dena.
- Iragazteko sistema bakarra duen iragazki baten prototipoa fabrikatu da, garatutako bidoietara eta sarera egokitzeko gaitasuna mantentzen duena.
- Iragazki bakarrak iragazki bakoitzeko 1,92 kg altzairu aurreztea baimentzen du, eta hala, lehengaien kontsumoa % 68 murrizten du, fabrikazioko energia kontsumoa % 50 eta iragazkien garraioarekin lotutako ingurumen-inpaktua % 73. Horrez gain, karbono-aztarna % 57 murriztu da eta bizi-ziklo osoaren ingurumen-inpaktua, oro har, % 65.
- Urtean 2 tona gutxiago isurtzen da.



## ONDORIOAK

- EKOLIOk iragazki prototipo bat fabrikatu du, praktikoa, iraunkorra, birziklagarria eta ordezlagarria, higienikoa eta erraz garbitzen dena, eransteko modukoa eta moldagarria, ergonomikoa eta erabiltzeko segurua ostalaritzarentzat eta baimendutako hondakinen kudeatzailearentzat, ekodiseinuaren metodologiari esker.
- Azken erabiltzaileak izango diren ostalarien parte-hartzea garrantzitsua izan da, funtsezkoak izan baitira diseinatutako eta aztertutako hainbat aukeren artean iragazkia aukeratzeko.
- Industrializazioarako eta komertzializazioarako bidoi mota gutxiago egongo dira, eta horien ordez ekodiseinatutako iragazkiak onartzen dituen hiru bidoi motak erabiliko dira. Horrez gain, ingurumen-komunikazioko estrategia korporatibo bat egingo da kongresu, azoka, egunkari eta aldizkari espezializatuetan, Gipuzkoako Birziklapen Klusterrarekin eta Ihoberekin lankidetzan.

FAKTORE ERAGILEA



EKIPOEN EKODISEINUA



BEROTEGI-EFEKTUKO GASEN (BEG) MURRIZKETA



CO<sub>2</sub>PACK

CO<sub>2</sub> FLUIDO HOZGARRI GISA ERABILTZEN DUTEN HOZTE INDUSTRIAKO EKIPAMENDUAK

HOZKAILU-EKIPOETAN HOZGARRI GISA ERABILTZEN DIREN GASEK BEROTZE ATMOSFERIKOAREN AHALMEN (GWP) handia

dute. Horrek esan nahi du gas horiek atmosferara isurtzen badira berotegi efektuari nabarmen eragiten diotela. Berotze globalaren faktore nagusietako bat da. Testuinguru horretan, Europako Batzordeak fluordun gasen buruzko 517/2014 Erregelamendua onartu zuen 2014an (F-Gas araudia izenez ezagutua). Horrek esan nahi du pixkanaka debekatzen ari direla GWP handiko gas hozgarriak, batez ere hozgarri-karga handiak erabiltzen dituzten eta ihes-ratio esanguratsuak dituzten sektoreetan, hala nola hozte industrialaren sektorean.

KIDE hozkailuen fabrikaziora, merkaturatzera eta instalaziora dedikatzen den enpresa bat da, izan merkataritzakoak edo industriakoak. CO<sub>2</sub>PACKen honako hauek hartu dute parte: TECNALIAk, prototipo funtzionalaren diseinuan, karakterizazioan eta balioztatzean; IK Ingenieriak, Bizitza Zikloaren Analisisa (BZA) egiten; eta ISEAk, kudeaketan eta koordinazioan.

KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- Temperatura baxuko hozte-ekipo industrial bat garatzea (-20°C), CO<sub>2</sub> PCA1ren fluido hozgarri gisa erabiliz egungo hozgarriaren ordeztu (PCA 4.000).
- Ziklo termodinamikoa birdiseinatzea.
- Presio handietan lan egitea.
- Hozte-ahalmena eta energia-eraginkortasuna mantentzea.



### EMAITZAK

- CO<sub>2</sub>-an oinarritutako hozkailu baten prototipoa egin da, eta proba-bankuan balioztatu da.
- Klima-aldaketaren ingurumen-inpaktua % 8,08 murriztu da egungo makinarekin alderatuta.
- Urtean 4.300 tona CO<sub>2</sub>-ren baliokide gutxiago isurtzen da.
- Kostua gainditu da, baina espero zitekeenaren barruan.
- Prototipoa industrializatzeko eta optimizatzeko gidak garatu dira.
- Bizitza Zikloaren Analisia lortu eta baliatu da ingurumen-inpaktua hobetzeko gida gisa.



### ONDORIOAK

- Garatutako hozte-teknologiak Europako F-Gas arauaren eskakizunak erraz betetzen ditu, eta hozkailu berriak garatzeko bidea irekitzen du, klima-aldaketaren eragina murriztuz eta eraginkortasun energetikoa mantenduz.
- Lehen modeloak 2022 hasieran hasiko dira merkaturatzen.
- Ezinbestekoa izan da TECNALIaren ikerketa-espaziotik proiekturaen materializazio industrialera ezagutza transferitzea proiektuak arrakasta izateko.
- Finantzaketa publikoari esker lankidetzaren intentsitatea areagotu da, eta hala, emaitzak hobetu dira eta merkaturatzeko denbora murriztu da.

## FAKTORE ERAGILEA



NEGOZIO-EREDU  
ZIRKULARRAK



Mondragon  
Unibertsitatea

Goi Eskola Politeknikoa  
Faculty of Engineering

## REMACOMPIND

# INDUSTRIAKO PRODUKTU ETA OSAGAIEN BIRMANUFAKTURA

### BIRMANUFAKTURA EKONOMIA ZIRKULARRAREN ESTRATEGIA

**BAT DA**, balio-bizitzaren amaierara iristen diren produktu eta/edo osagaien bizitza luzatzean oinarritzen dena. Prozesu industrialak erabilitako produktu edo osagai bat produktu berri baten ezaugarri, kalitate eta berme maila berdina edo handiagoa lortzean datza. Produktu bat birmanufakturatuta daitekeen jakiteko, bere tipologia, aplikatu dakizkioken birmanufaktura teknologiak eta negozio-eredua aztertu behar dira. Birmanufaktura baliabideen erabilera eraginkorra duen manufaktura-industria dakar, eta bere garapen industrialak estrategikoa da EAEko Fabrikazio Aurreratuaren garapenean, bere industria-enpresentzat aukera bikaina izateaz gain.

MONDRAGON UNIBERTSITATEAKO GOI ESKOLA POLITEKNIKOA (EPS-MU) REMACOMPINDen buru da, eta bertan CEGASAK, bateria industrialen, litio ioizko baterien eta energia biltegitratzeko soluzioen fabrikatzaileak eta BAYREUTHKO UNIBERTSITATEAK parte hartu dute.

## KOLABORATU



UNIVERSITÄT  
BAYREUTH

CEGASA

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- EAEko birmanufakturaren eta I+G+Bren aukerak identifikatzea eta definitzea: merkatuko nitxoak industriako osagaien, produktuen eta ekipoen birfakturazioa modu planifikatuan, azkar eta ekonomiki egiteko, industria-sektore garrantzitsuetan indarrean dauden araudiak betez.
- EAEko birmanufaktura-merkatu potentziala definitzea, prozesuen antolamenduari lotutako irizpideekin eta nazioarteko jardunbide egokienekin.
- Birmanufaktura prozesurako teknologien gida praktikoa bat garatzea.
- Birmanufaktura sistema baten eragiketa logistika-produktiboen kudeaketa eraginkorrerako kontuan hartu beharreko alderdiak definitzea.
- EAEko birmanufakturan I+G+b-k dituzten beharrei buruzko ibilbide-orria egitea.
- CEGASAn aurreko puntuetan garatutako analisisa aplikatzea.



## EMAITZAK

- Birmanufakturatzeko potentziala duten 197 enpresa identifikatu dira, hiru multzotan sailkatuta: birmanufaktura egiten duten potentzial handiko 42 enpresa, egiten ez duten potentzial handiko 33 enpresa eta birmanufaktura egiten duten enpresarik gabeko potentzial ertaineko 122 enpresa.
- Birmanufakturatzeko potentziala duten 40 enpresen produktu-fitxak egin dira, merkatuan txertatu dira eta hori egiteko beharrezko teknologiak ere ezarri dira.
- Birmanufakturaren sistemaren kate produktibologistiko eraginkorra ezartzeko jarraibideak argitaratu ditu IHOBek, eta baita birmanufaktura prozesuan aplikatu daitezkeen teknologiak hautatzeko protokolo operatiboak biltzen dituen gidaliburu bat ere.
- Kostuetan % 3 aurreztu da eta merkatu-kuota % 3 igo da, CEGASAn litiozko bateriak birmanufakturatutako diren kasuetan.



## ONDORIOAK

- EAEk birmanufaktura ustiatzeko potentzial handia du.
- Enpresek ez dute normalean birmanufaktura jardura estrategiko gisa ikusten, OEM enpresentzat errentagarria den arren.
- Beharrezkoa da industria-sektoreetan birmanufaktura-proiektu pilotuak martxan jartzea, haien aukerak ezagutzera emateko. EAEko industria-enpresetan birmanufaktura sustatzeko REMANEX proiektuari ekin zaio, non EAEko birmanufaktura bikainerako gida bat garatu eta aplikatu den.

## FAKTORE ERAGILEA



EKIPOEN EKODISEINUA



POLUZIOA MINIMIZATZEA



## ECONOISENSE

### MAILA HANDIKO SONOGRAFO BATEN EKODISEINUA

**ZARATAREN ARAZOARI BURUZKO KONTZIENTZIAZIOAREN ETA SENTSIBILIZAZIOAREN BIDEZ** pertsonen bizi-kalitatea hobetzen duten produktuek ingurumena errespetatu behar dute, eta horien diseinua aparatu elektriko eta elektronikoek hondakinak birziklatu eta berreskuratzeko Europako helburuetara egokitu behar da. Noisense maila handiko gailua da, eta NOISMARTEk, hots, zarataren kontrolean aditua den eta oinarri teknologikoa duen enpresak, sortu eta merkaturatu du. Behar baino zarata gehiago noiz dagoen adierazten du, eta horretarako zarata "ikusgai" egiten du. Kutsadura akustikoa sentorizatzeko ere balio du, eta horretarako datuak biltzeko sareak (IoT) sortzen eta aztertzen ditu (*Big data*).

ECONOISENSE gauzatzeko, NOISMARTEk GAIKER Zentro Teknologikoaren, BIZINTEK ingeniartzaren eta MUKA DESIGN LAB diseinu estudioaren laguntza izan du.

## KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- Noisense familiako sonografo berri bat ekodiseinatzea, fabrikatzea, balioztatzea eta egiaztatzea, kanpoaldeko nahiz barrualdeko ingurumen-zarata neurtzeko.
- Zarata datuak biltzeko sareak sortzea (kanpoan), gune bateko kutsadura akustikoa ezagutzeko asmotan.
- Zarata monitorizatzea eta kutsadura akustikoaz sentsibilizatzea zenbait ingurunetan.
- Ingurumen-inpaktu txikiena duten produktuen eskaerari aurrea hartzea eta gailu berrien ingurumen-onurak zabaltzea erraztea marketin berdearen bidez.



### EMAITZAK

- Beharrezkoak ez diren materialak deuseztatu dira, osagai kopurua optimizatu da eta karkasen eta bilgarrien materialak bateratu dira.
- Ekoizpen- eta mihiztatze-prozesuak optimizatu dira, gailuaren zein bilgarriaren tamaina eta pisua gutxitu dira eta karkasa eta osagaiak erraz desmuntatzea lortu da.
- Advanced Noisense prototipoa fabrikatu da, Basic Noisensen erabiltzen diren osagai elektronikoei ahalik eta etekin handiena ateratzen dien birdiseinu batekin. Bi prototipo egin dira: bat elektrote mikrofonoarekin eta beste bat mikrofono digitalarekin, eta azken hori zarata aldaerekiko sentikorragoa da, izan ere, 55 dBA balioa jaisteko gai da.
- Gailu berriak behar bezala funtziona dezake kanpoan, karkasen diseinuak zehaztu ondoren.
- Etorkizunean CE marka batekin amaitu beharreko prototipoaren autoziurtagiria egin da laborategi independenteetan.



### ONDORIOAK

- ECONOISENSE-k ekodiseinatutako gailuen ekoizpen-kostuak kalkulatzeko eta fabrikazio-prozesua nolakoa izango den erabakitzea ahalbidetu du, hasteko 50 unitateko aurreseriea ekoitzi baitu.
- Proiektu honen bidez egindako ekodiseinuko ekipamenduek ECONOISENSE izen komertziala hartuko dute.

## FAKTORE ERAGILEA



LEHENGAIEN KOSTUAK  
ETA HORNIDURA



## RECAIS CER

### ISOLATZAILE-TERMIKO ERREGOGORREN ZUNTZAK BIRZIKLATZEA

#### ISOLAMENDU TERMIKO ERREGOGORRAREN FABRIKAZIO- PROZESUAN,

fabrikazio-errefusetatik datozen hondakinak eta mekanizazio-eragiketetako hautsak sortzen dira, silize-zuntzak eta zuntz biodisolbagarriak dituztenak, eta pieza berrien fabrikazioan birzikla daitezkeenak. Birziklatutako lehengaiak sartzeak ezinbestean aldatzen ditu piezak hutsean moldekatuz fabrikatzeko parametroak, baina inork ez daki nola.

NUTEC PROCAL enpresak, garapen teknologiko handiarekin tenperatura altuko zuntzen hutsean konformatutako piezak egiten dituenak, CEIT zentro teknologikoaren laguntza izan du RECAIS CER gauzatzeko.

## KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN





### HELBURUAK

- Gaur egun zabortegietara bideratzen diren 270 tona material ezabatzea.
- Bi material motaren birziklapen-lerroak egitea: alde batetik, zuntza (barbotina prestatzeko eragiketetatik, ehotze-prozesuetatik eta konformatutako piezen mekanizazio-eragiketetatik datozenak) eta, bestetik, tolerantziatik kanpo dauden piezak.
- Zuntzak konposizioaren, tamainaren eta konformatzeko propietateen arabera sailkatzea.
- Sortutako materialen propietate termomekanikoak aztertzea.
- Hutsean konformatutako eta tolerantziarik gabeko piezetan erabiltzen diren gehigarrien eta kargen bateragarritasuna aztertzea.



### EMAITZAK

- Hautsa bereizteko sistema bat ezarri da, hura osatzen duten zuntz ezberdinen arabera.
- Hautsak emaitza onak eman ditu birziklatutako piezei egindako ekarpenean.
- Tolerantzia kanpo dauden piezen materialaren analisi granulometrikoan oinarritutako formulazio berriak definitu dira.



### ONDORIOAK

- RECAISCREk ez dio eragiten hondakinen arloko balio-kateari, instalazioan sortzen diren hondakinak ezabatzen baitira.
- Ezartzeko, laguntzaile egokiak behar dira zuntzeko produktuak ehotzeko, bahatzeko eta sailkatzeko.
- RECAISCREk temperatura altuko zuntzekin eginiko produktuen hondakinak berrerabiltzeko analisi-metodo bat eskaintzen du, labeak konpontzen dituzten enpresek edo isolamendu termikoko materiala instalatzen duten enpresek sortutakoak bezala.

## FAKTORE ERAGILEA



EKIPOEN EKODISEINUA



## RETA ECO

### KIROL APUSTUEN TERMINAL BERRIA

#### EKASA DIVERSIFICACIÓN KIDE DUEN RETABET ENPRESA-TALDEA

DA estatu mailan apustu-eragiketekin lotutako prozesu guztiak (apustu-terminal propioen diseinua eta fabrikazioa barne) barne hartzen dituen sektoreko enpresa bakarra. Horrek beste inork ez duen balio erantsia ematen dio enpresari sektorean, non ez dagoen apustu-terminalen diseinuari buruzko ingurumen-ikuspegiarekin eginiko ekintzarik edo jarduerarik.

RETA ECO proiektua EKASA DIVERSIFICACIÓNek zuzentzen du, eta beste hainbat konpainiak ere parte hartu dute: ADN DESIGNek, terminalen ekodiseinuan eta garapenean; iEXCEk, ekoizpenean eta muntaian; AVACONEk, garapen elektrikoan; eta G6 POLIURETANOS TÉCNICOSEK, pieza plastikoen horniketean.

## KOLABORATU

ADN DESIGN

AVACON  
engineering

iEXCE  
industrias

G6 POLIURETANOS  
TÉCNICOS S.A.

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- UNE EN ISO 14044:2006 eta 14006:2011 arauen arabera ekodiseinatutako apustu-terminal berri batean eratorritako ingurumen- eta merkataritza-onurak aztertzea, ebaluatzea eta ezartzea.



### EMAITZAK

- Egungo terminalaren bizi-zikloaren analisiak (BZA) erakutsi du parteen eta osagaien produkzio-faseak eta erabilera-fasea ingurumen-inpaktuari dagokionez garrantzitsuenak direla. Lehenengoan elementu elektronikoak nabarmentzen dira, fase horretako inpaktuen % 90 baino gehiago eragiten baitute; bigarrenean, energia-kontsumoa, inpaktu guztien % 49, produktuaren ingurumen-aztarnari ekarpen handiena egiten dion alderdia.
- Prototipo garatua eta eraikia fabrikatu da. Hasiarako RETA terminalarekin alderatuta inpaktuak murriztu dira, % 0,4 eta % 3,4 artean, inpaktukategoriaren arabera.
- Terminalaren pisua 5,43 Kg jaitsi da (pisu osoaren % 3,4).
- Urtean 7 tona lehengai aurrezten dira eta kostu unitarioa % 10 murriztu da.



### ONDORIOAK

- Gaur egun ez da bete terminalerako kalkulaturako 10 urteko bizi-zikloa, eta, beraz, instalaturako eta erabiltzen ari diren terminalen lehen belaunaldiaren analisiarekin ari da aberasten sistemaren ezagutza osoa.
- Hartutako neurriek ez dute terminalaren ekoizpena garestitzen, eta, ondorioz, erraz sar daitezke produktuaren proposamen berrietan. - RETA ECO 5 EVO izeneko garapen berrieneko terminalean, adibidez, erraz sartu dira.
- RETA ECO dibertsifikazio garrantzitsua da enpresarentzat, haren lehiakide diren enpresa bakarrak ere ez baitu halako hobekuntzarik egin. Horregatik, RETA ECO terminalaren garapenak indartu egin du enpresak sektorean duen lidergo-posizioa eta ingurumenarekiko duen konpromisoa.
- Gaur egun, urte gehien dituzten terminalen parkearen bizi-amaierako kudeaketa hobetzeko protokoloak garatzen ditu enpresak, ezarritako bizi-zikloa betetzetik hurbil.

FAKTORE ERAGILEA



EKOIZPEN-TEKNIKA  
HOBEAK



STRAMER

**METAL ESTRATEGIKOEN  
BALORIZAZIOA LITIO IOIZKO  
BATERIETATIK ABIATUTA**

**LITIO IOIZKO BATERIEN KUDEAKETA EGOKIA PREMIAZKOA  
BIHURTUKO DA**

epe laburrean. Sektoreko enpresa handiak birziklatze-instalazio berriak sortzeko lanean ari dira, eta bateriak tratatzeko instalazioak birmoldatzen ari dira, bateria tradizionalen birziklapena litio ioizko linea berriekin osatuz. Aurreikuspenek bateria horien erabilera orokorrean hazi dela adierazten dute, bai tresna elektrikoetan, bai mugikortasun elektrikoan. Estatuan birziklatze-instalazioek tratamendu-lerro berri hori kontuan hartzeko beharra dago.

Litio ioizko baterien hondakinen kudeaketak aurre egin behar dio bateriak birziklatze-prozesuan sartzeko erronkari, tresna elektriko eta elektronikoen (TEEH) eta pilen hondakinak kudeatzeko sistemen bidez, eta baita baterien tipologia desberdinetarako balio duen metodo bat egiteari ere, batez ere LCO (LiCoO<sub>2</sub>) eta NMC (LiNiMnCoO<sub>2</sub>) motakoentzat. Gehien erabiltzen diren prozesuak mekanikoak, pirometalurgikoak (baztertu egiten dira Li-ak zepatan amaitzen duelako) eta hidrometalurgikoak dira, eta ohikoa da elkarren artean konbinatzea.

REYDESA RECYCLING, metalak berreskuratzen dituen Grupo Otuako enpresa, STRAMERen buru da, eta INATECen laguntza izan du, Grupo Otuako I+G Unitatearena, alegia.

KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- Litio ioizko baterien kudeaketarako jarduera produktibo berri bat garatzea, eta horretarako Li, Co eta Ni bezalako metalak berreskuratzeko prozesua osatzen duten faseen azterketa proposatzen da.
- Tratamenduak eragindako ingurumen-inpaktua gutxitzea.
- Gaur egun egiten den berreskurapenaren alternatiba industrialen azterketa osatzea.



### EMAITZAK

- TEEHetatik datozen energia biltegitzeko sistemei buruzko ezagutza tekniko sakona eskuratu da, bertan dauden osagaiei, kantitateei, bereizteko metodoei eta birziklatzeko aukerei dagokienez.
- Litio ioizko bateriak deskargatzeko eta desegiteko metodologia bat garatu da, eta baita honako hauek dituzten frakzio interesgarriak balioztatzeko metodo sendo bat ere: Cu, grafitoa, Al, altzairu herdoilgaitza, polimeroak eta xede-metalak: Li, Co eta Ni.
- Sektoreko enpresa erreferenteek gaur egun gauzatu dituzten industria-prozesuei buruzko zaintza teknologikoko txostena egin da.



### ONDORIOAK

- Negozio-lerro berri bat garatzeko hainbat eszenatoki aztertzeak bateriak biltzeko kontaktuak abiaraztea ahalbidetu du.
- STRAMERen jarraipena proposatu da, garatutako prozesuaren erakustaldi-proiektua gauzatzeko eta industrializatzeko garaian hobekuntzak ezartzeko.

## FAKTORE ERAGILEA



NEGOZIO-EREDU  
ZIRKULARRAK



## RETROFIT

# KOORDENATU BIDEZ NEURTZEKO MAKINEN BIRMANUFAKTURA

Ekipamendu industrialen eguneraketa teknologikoa ezinbestekoa da 4.0 industrian sartzeko eta enpresen lehiakortasuna hobetzeko, batez ere metrologikoarena. Koordinatu bidez neurtzeko makinak gaitasunak teknologia digital berrietara egokitzeko (laser eskaneatzea, kasu) beharrezkoa da puntako ekipamenduak izatea, eta ez dago beharrik makina horien osagai masiboaren fabrikazioan inbertitzeko.

SARIKI metrologia-ikuskaritzako soluzioen eta neurketa-zerbitzuen hornitzailea da, prestakuntza eta ekoizpen-lineako integrazio-zerbitzuak barne hartzen dituena, eta edozein enpresa fabrikatzailearen ekipoa aztertzeko eta azken ikuskapen-beharretara berregokitzeko (*retrofitting*) gaitasuna garatu du, ekipa berria eskuratzeko kostuaren zati baten truke.



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- Koordenatu bidez neurtzeko edozein makina (CMM) aztertzeko metodologia bat garatzea, ikuskapen-behar berrietara egunera daitezzen.
- Ekipo berregokituaren fidagarritasuna bermatzea.
- Edozein CMMrentzat osagaiak, kontrola, softwarea eta harrapatzeko sistema (3D haztatzea edo eskaneatzea) eguneratzeko gaitasuna garatzea.



### EMAITZAK

- Edozein CMMren analisi-prozedura sortu da, fabrikatzailea edozein dela ere erabili daitekeena, eta osagaiak eguneratzeko aukera ematen du industria-aren azken beharretara egokitzeko.
- 25 urtetik gorako makinen bi erakusle teknologiko egin dira, software eta digitalizazio sistema berrietara eguneratuta eta jatorrizko zehaztasuna bermatzeko mapatuta. Horietako bat 5 ardatzetara eguneratu da eta 3D laser bidez eskaneatzeko aukera ematen du.



### ONDORIOAK

- Ekipo metrologiko zaharrak hobetzeko osagaiak eguneratzeko hainbat aukera daude, berregokituaren erabilera objektiboaren arabekoak, eta horien kostuak ekipo berri bat erosteko kostuaren zati bat izan daitezke.
- 25 urtetik gorako ekipo analogiko zaharrak berregokitzea posible da, jatorrizko zehaztapenekin, baina azken teknologia digitalekin eta prozesatzeko software berrienarekin. Hala, ikuskapen-lanen kudeaketa eta instalazioko beste sistemekin interkonektioa errazten dira.
- RETROFITek koordenatu bidez neurtzeko makinak berritzeko irtenbide bat lortu du, eta merkatuan aurki daiteke.

## FAKTORE ERAGILEA



EKIPOEN EKODISEINUA



NEGOZIO-EREDU  
ZIRKULARRAK



## SERVITIZA 4.0

# 4.0 INDUSTRIARA BIDERATUTAKO BALIO ERANTSI HANDIAGOKO ZERBITZUEN GARAPENA

### SERBITIZAZIOA NEGOZIO-GARAPENAREN KONTZEPTU BERRIA

**DA**, enpresa-ezarpenean hasiberria, baina potentzial handikoa.

SERVITIZA 4.0-k bi negozio-ereduren aukerak aztertu ditu:

alde batetik, ekipamendu metrologikoak erabileraren arabera ordainketa-ereduaren arabera merkaturatzea; eta, bestetik, datuekin lotutako zerbitzuak, ekipo metrologikoen etengabeko monitorizazioan sortutakoak eta ekoizpen-prozesu iraunkor eta optimizatu bati eustera bideratutakoak.

SARIKI ikuskarpen metrologikoaren irtenbideak ematen dituen enpresa hornitzailea da, eta prestakuntza eta ekoizpen-lerroan integrazeko zerbitzuak ematen ditu, eta baita neurketa-zerbitzuak ere.

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN





### HELBURUAK

- Ekipo metrologikoen bizitza luzatuko duen eta erabiltzeagatik ordaintzean oinarrituta dagoen negozio-eredu baten garapena aztertzea.
- Datu metrologikoan eta digitalizazioan oinarritutako zerbitzuen eskaintzarako ibilbide-orri bat ezartzea, produkzio-emaizaren kalitatea bermatzeko fabrikazio-prozesuen funtsezko zati gisa.



### EMAITZAK

- Neurtzeko ekipoak urrutitik aurreikusteko aukera ematen duen mantentze-lan eredu bat garatzeko abiapuntua ezarri da, monitorizatutako datuak ekipoan ikusteko sistema baten eta biltegitzeko datu-base baten bidez.
- Neurketa-makinak erabiltzeagatik ordaintzean oinarritutako negozio-eredua teknikoki bideragarria da, baina merkatuak eboluzionatu egin behar du ezarri ahal izateko.
- Datu metrologikoaren erabileran oinarritutako negozio-ereduak oztopo teknikoak gainditu behar ditu (ezarpen-prozesuen estandarizazioa, adibidez), baina ekonomikoki bideragarria dela argi geratu da.



### ONDORIOAK

- Datu metrologikoaren bermea, haren sendotasuna zein zehaztasuna eta segurtasuna nahiz fidagarritasuna metrologia serbitzitzeko eta digitalizatzeko ezinbesteko urratsak dira.
- Osagai metrologikoen instalazioko plug-and-play modeloak eta komunikazioen zibersegurtasunak aukera ematen du datua edozein ekoizpen-prozesutan modu adituan baliatzeko.

## FAKTORE ERAGILEA



EKIPOEN EKODISEINUA



LEHENGAIEN KOSTUAK  
ETA HORNIDURA



## FABRIMANREC

### LOTUTAKO NdFeB IMANEN FABRIKAZIOA SINTERIZATUTAKO IMANAK BIRZIKLATZETIK ABIATUTA

#### MERKATU-AZTERKETEK AURREIKUSTEN DUTE LOTUTAKO

**NDFEB IMANEN** eskaria erritmo handian haziko dela datozen bost urteetan. Ia eksklusiboki Txinan ekoizten dira iman horiek fabrikatzeko beharrezkoak diren lur arraroak. Izan ere, lur arraro astunen munduko ekoizpenaren % 99 kontrolatzen du herrialdeak, batez ere disprosioa (Dy) eta terbioa (Tb), eta lur arraro arinen % 87, batez ere neodimioa (Nd) eta praseodimioa (Pr). Horrez gain, Txinak murrizketak aplikatzen ditu bere esportazioan, interes politiko eta ekonomikoen arabera. Hori dela eta, EBk lur arraroak "lehengai kritikoak" izendatu ditu (CRM, ingelesezko siglarengatik).

EAEk sinterizatutako NdFeB imanen inportazio esanguratsuak egiten ditu, eta motor eta sorgailu elektrikoek fabrikazioan erabiltzen dira nagusiki. Ez dago frogarik erakusteko tresneria horiek beren bizitza baliagarria amaitzen dutenean imanak kendu eta birziklatu egiten direla. Birziklatzea lagungarria izango litzateke EAEk MRC horiekiko duen kanpo-mendekotasuna murrizteko. STADLER metalezko piezak diseinatzeaz eta fabrikatzeaz arduratzen da metal-hautsak prentsatzeko teknologia erabiliz, eta CEIT teknologia zentroaren laguntza izan du FABRIMANREC egiteko.

## KOLABORATU



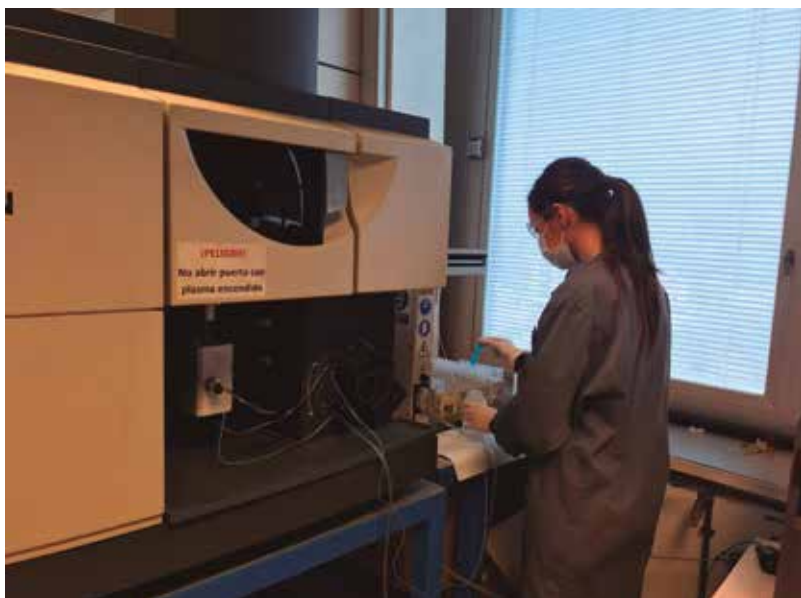
INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Euskadin sinterizatutako NdFeB imanak biltzeko aukerak aztertzea beren bizitza baliagarria amaitu ostean.
- Birziklatzeko dauden sinterizatutako NdFeB imanak sailkatzea konposizio kimikoaren arabera. Horrekin batera, talde bakoitzeko eskuragarri dagoen urteko masa kalkulatzeko eta jatorriko sektoreak identifikatzeko (txatarra elektronikoa, motor elektrikoak, sorgailuak, etab.).
- Bildutako imanak hautsera murrizteko metodologia bat garatzea (atomizazioa edo HDDR prozesua) eta lortutako hautsen propietateak aztertzea (konposizio kimikoa, mikroegitura, granulometria, morfologia, fluidotasuna, dentsitatea, etab.).
- Metodologia bat garatzea berreskuratutako hautsetik lortutako imanak ekoizteko.
- Fabrikatutako imanak karakterizatzea, beren ezauzgarriak lehengaiaren jatorriaren arabera alderatuz.



## EMAITZAK

- Birziklatutako materialetatik hauts atomizatua eskuratu da, lotutako iman isotropoak lortzeko.
- Hautsezko materiala lortu da birziklatutako iman hidrogenatuz eta HDDR prozesua burutuz konposizio ezberdinetako iman mota ezberdinei.
- Material hidrogenatuen propietate magnetikoak nabarmen hobetu dira hidrogenoa guztiz ezabatzean.
- Material birziklatuarekin lortutako imanen prototipoak lortu dira, zeinak industria-arloan probatu diren, merkataritza-ekipamenduetan.
- Ingurumen-inpaktua % 64tik gora murriztu da, 600 tona CO<sub>2</sub> baino gehiago isurtzea aurreztu baita.



## ONDORIOAK

- Lortutako laginen propietate magnetikoen azterketak erakusten du baxuagoak direla oraindik birziklatutako materialen propietateak komertzialenak baino. Horrela, material komertzialetarako emaitza onak eman dituzte STADLERek fabrikatutako eta COPRECICen probatutako erakusleek.
- Esanguratsua izan da, lankidetzaren publiko-pribatuari esker, tokiko zazpi eragilek osatutako kontraste-talde bat eratzea. Tartean zeuden osagaien eta motor elektrikoaren fabrikatzaileak eta birziklatzaileak. Kontraste-talde horrek agerian utzi du sistema automatizatu bat behar dela iman gainerako burdin-txatarratik bereizteko (karkasa, altzairu elektrikoa, etab.) eta, aldi berean, partzuergoak ahalbidetu ditu arloko proiektu berrietarako.

FAKTORE ERAGILEA



PLASTIKOAK



POLUZIOA MINIMIZATZEA



**BRomoX**

**SUGAR-ATZERATZAILE  
BROMATUAK DITUZTEN  
PLASTIKOAK BEREIZTEA  
APARATU ELEKTRIKO  
ETA ELEKTRONIKOEN  
HONDAKINETAN**

**TRESNA ELEKTRIKO ETA ELEKTRONIKOEN HONDAKINEI BURUZKO**

2012/19/EB Zuzentarauak eta 110/2015 Errege Dekretuak helburu dute materialugar- atzeratzaile bromatuak (BFR, Brominated Flame Retardant) dituzten plastikoak identifikatu eta bereiztea, zeinak zirkuitu inprimatuetan, plastikozko karkasetan edo konektore eta kableetan egoten diren. Bestalde, Kutsatzaile Organiko Iraunkorren (KOI) Zuzentarauak behartu egiten du BFR duten plastikoak bereiztera, bereziki PBDEak, aparatu elektriko eta elektronikoaren hondakinetako materialak eta osagaiak birziklatzeko. 500 ppm-tik gorako PBDE edukia duen materiala (Br % 0,1 >) arriskutsutzat jotzen da (2011/65/EB Zuzentaraua edo RoHS 2 Zuzentaraua), eta beheranzko joera du: zuzentarau hori berrikuspen-prozesuan dago (COM (2021) 656, 2021eko urria), eta PBDE murrizketa handiagoa proposatzen du, 200 ppm-raino. Muga horiek zein etorkizunekoak betetzeko, teknologia berriak behar dira plastikoaren zatiketa balioztatzeko, oso zaila izango baita bereizketa hori ohiko tratamenduekin egitea. X izpien bidezko sentsoaren teknologia gero eta hedatuago dago zeregin horretarako, emaitza onenak bermatzen baititu, materialak dentsitate atomikoaren arabera bereizten dituelako.

ZABOR RECYCLING Grupo OTUako enpresa bat da, eta aditua da kobre eta aluminio edukia duten kable eta osagai elektriko eta elektronikoak birziklatzen. BRomoX garatzeko INATEC fundazioaren eta GAIKER teknologia-zentroaren laguntza izan du.

KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Plastikoa bromatuak identifikatzeko eta bereizteko sistema bat ezartzea, zeina baliagarria izango den deskontaminatzeko prozesuaren zati gisa aparatu elektriko eta elektronikoen bizitza baliagarriaren amaieran.
- BFR edukia duten plastiko zatien % 97 berreskuratzea, eta BFR ez duten zatietatik bereiztea, polimeroen merkatuan balioa gehitzeko.
- EAeko lehenengo instalazioa sortzea aparatu elektriko eta elektronikoen hondakinetatik datozen plastikoetan BFR edukia murrizteko.



## EMAITZAK

- Aparatu elektriko eta elektronikoen hondakinen plastiko zatien azterketa sakona egin da, eta hondakin polimeriko kopuru nahikoa lagindu eta karakterizatu da (erreferentziatzeko laginak eta benetakoa), proposatutako teknologiarekin erabiltzeko, sortutako hondakin-fluxuekin eta errealekin.
- XRS (X-Ray Sorter) teknologia bideragarria da tratamendu-ildo bat xedatzeko, zeina gai den % 0,1etik beherako bromo-edukia duten hondakinen zati polimerikoa lortzeko. Horrela, hondakinak arriskutsua izateari uzten dio.
- XRS teknologia zuzen kalibratu da plastikomoldeetan bromo-osagaiak identifikatzeko.
- Urteko 8400 tona CO<sub>2</sub> aurreztu dira, prozesuak dakarren materialen berreskurapenari esker.
- XRS teknologiaren bidez polimero bromatuak bereizteko prozesua ezarri da aparatu elektriko eta elektronikoen hondakinak deskontaminatzeko. BRomoX enpresan egindako lanak oinarri gisa balio izan du ZABOR Recycling enpresaren baimena lortzeko sugar-atzeratzaile bromatuen edukia duten plastiko zatiak tratatzeko (Eusko Jaurilaritzak 2020an onartutako baimena).
- Konpainiaren merkatu-kuota % 5 handitu da.



## ONDORIOAK

- Orain, BRomoXek tratamendu-eskema bideragarri bat diseinatu du, egungo legediak eskatzen dituen helburuak betetzeko. Prestatzen ari da aparatu elektriko eta elektronikoen hondakinetan eta erabileraz kanpoko ibilgailuetan dauden plastiko birziklatuen BFR edukia-aren arloan, non ikerketa bat egiten ari den teknirik onenak bilatzeko plastikoen zati bromatuak bereizteko. BRomoX tratamendua tratamendu global baten parte izango da, zeinak aukera emango duen egungo artearen egoeratik harago joateko, aparatu elektriko eta elektronikoen hondakinetan eta erabileraz kanpoko ibilgailuetan dauden plastiko-errefusak birziklatzeko eta, horrela, horiek isurtzea saihesteko.
- Jardunbide berrien azken helburua izango da berreskuratutako materialen zikloa ixtea: materiala plastiko-familia bateragarrietan bereiztuko da frogatu ahal izateko lehengai gisa erabil daitezkeela aparatu elektriko eta elektronikotarako pieza berriak fabrikatzeko, eta baita beste pieza mota batzuk fabrikatzeko ere, zeinak beste kontsumo-sektore batzuetan aplika daitezkeen.

## ERRONKAK



### OROKORRAK

- Multilokalizazioaren aldeko apustua.
- Makinen arteko lotura, urrutiko kudeaketa eta adimen artifiziala sartzea.
- Giza baliabide espezializatuak (eredu duala, makina-muntatzaileak, etab.).
- Makinen salmentatik soluzioen salmentara aldatzea.



### INGURUMENEKOAK

- Ingurumen-inpaktua eta energia-kontsumoa (inpaktuaren/kostuen % 83 erabilera-fasean sortzen da).
- Erabilitako lehengai kopurua (makineria eta produktu eratorriak eraikitzeko).
- Olioien eta ebaketa-likidoen erabilera murriztea.

## EKONOMIA ZIRKULARRAREN ROLA



### LEHENTASUNEZKO ESTRATEGIAK ETA IKUSPEGIAK

- Makinen ekodiseinua.
- Birfabrikazioa eta retrofitting-a.
- Monitorizazio sistemiei lotutako zerbitzazioa, IoT eta eskuragarritasunaren, erabilaren edo emaitzen araberako ordainketa ereduak.
- Makinen birziklagarritasuna.
- Prozesuen hobekuntza teknikoak eta makina-erreminta.
- Teknologia garbiagoak.
- Katearen ingurumen-trakzioa.



### HOBEKUNTZA LEHIAKORRAK

- Piezen pisua murriztea.
- Masa gutxitzea.
- Fresatzeko makina berriak.
- Makina bakoitzeko energia-kontsumoa murriztea.
- Aire konprimatuaren kontsumoa murriztea.
- Lubrifikazio-olioa murriztea.
- Ebaketa-likidoa kentzea.
- Makinak automatikoki itzaltzea.
- Birsorkuntza-erregulatzaileak.
- Eragingailu pneumatikoak eta hidraulikoak optimizatzea.
- Kontsumo txikiko motorrak.



# MAKINERIA



FAKTORE ERAGILEA



EKIPOEN EKODISEINUA

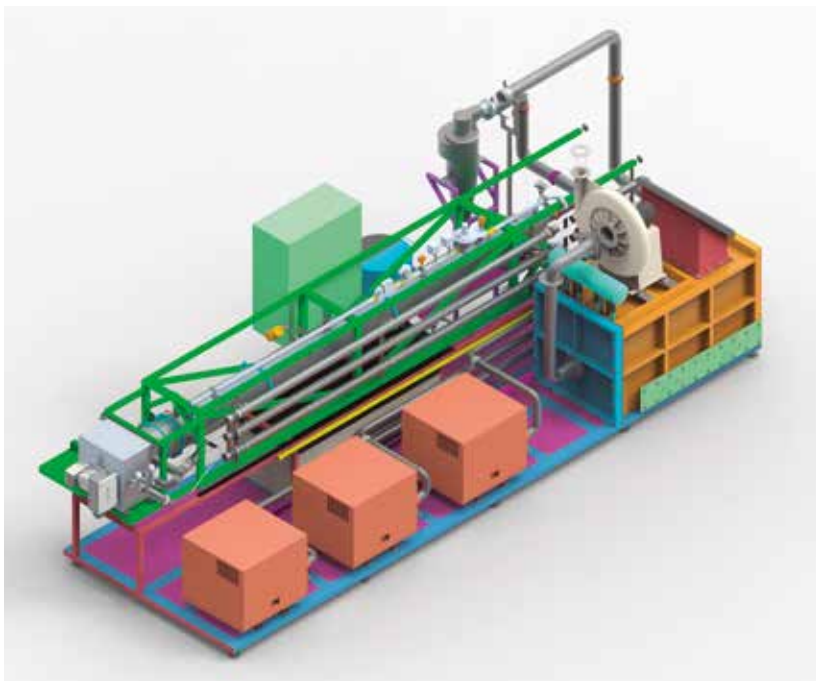


HONDAKIN GUTXIAGO ISURTzea

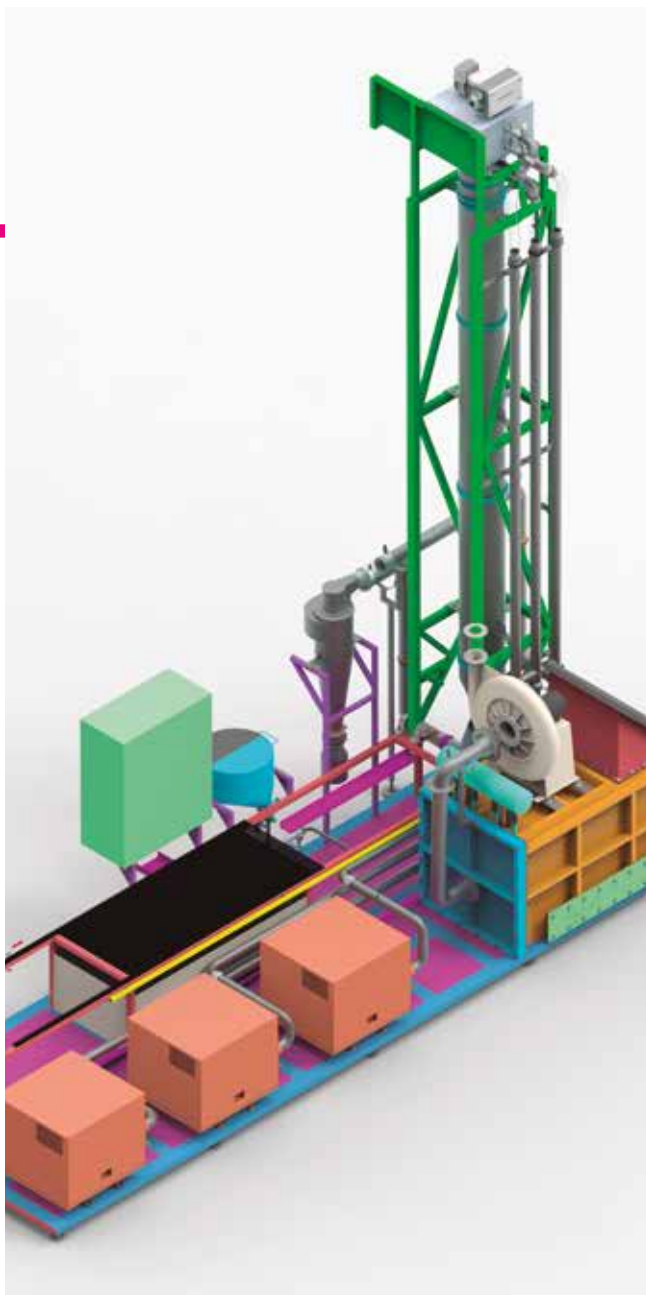


**SERVIPCD**  
**MATERIAL INDUSTRIALAK**  
**BERRESKURATZEKO**  
**LEHORGAILU ERAMANGARRIA**

**EKONEKEK LEHORTZEKO TEKNOLOGIA BERRI BAT GARATU DU,** eta hari esker produktu likidoak edo oretsuak hauts bihur daitezke segituan. Hala, hondakin/azpiproduktu asko baliozko produktu berri bihur daitezke. Dena den, hautsezko produktu horiek merkatuan berriak direnez, beharrezkoa da lekuan bertan merkaturatu aurreko ekoizpenak egitea, merkaturatu testeatzeko. Horretarako, EKONEK bere lehortze-teknologiaren bertsio txiki eta eramangarria egiten ari da, denbora batez industrietara eraman ahal izateko.







### HELBURUAK

- 20 kW-ko Pulse Combustion Drying teknologia duen lehorgailu txiki eta eramangarria diseinatu eta egitea, mota horretako munduko lehena.
- Industriari tresna bat eskaintzea, ekonomia zirkularreko aplikazioetarako material erabilgarriak merkaturatu aurreko ekoizpenak egiteko.
- Produktuak 2 industrian funtzionatzen duela frogatzea.



### EMAITZAK

- Fluido-dinamikaren simulazioetan oinarritutako (CFD) diseinua egin da, gerora diseinu mekanikoa egiteko.
- Enpresek ekipoa beren produktuekin probatzeko interesa erakutsi dute, eta teknologia-zentro batzuek ekipo txiki hori erosteko interesa adierazi dute.



### ONDORIOAK

- SERVICCDk dakarren teknologiaren eskala txikitzea (orain artekoa baino ekipo txikiago bat egitea) arikeria berritzailea da, eta konplexutasuna ere badu.
- Horrelako ekipo txikiek eskaria dute, bai alokatzeko, bai zentro teknologikoei erosteko... hautsezko produktu berriak gara ditzaten.
- Hornidura-krisiak eragindako funtsezko osagaien beharrak atzerapenak eragin ditzake.

FAKTORE ERAGILEA



EKIPOEN EKODISEINUA



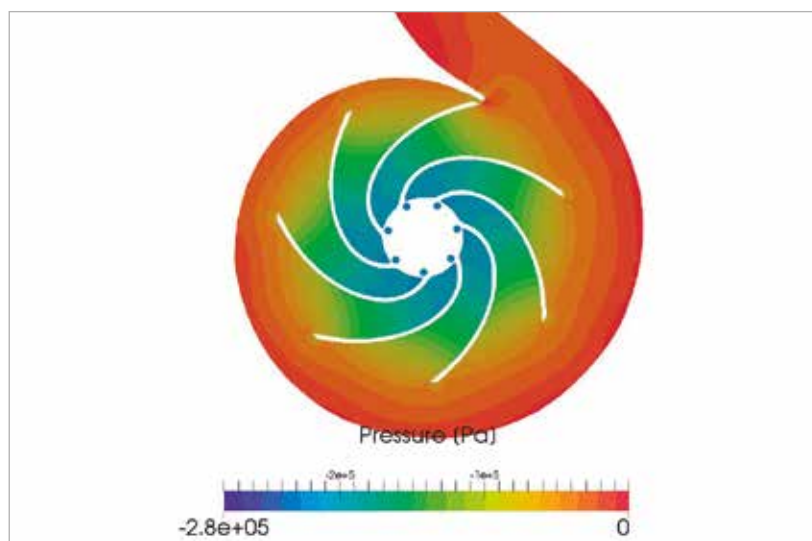
ECOPUMP

PONPA ZENTRIFUGO BERRI BATEN EKODISEINUA

KALKULUEN ARABERA, EB-27KO URTEKO KONTSUMO

ELEKTRIKOAREN % 11 (300 TWh), gutxi gorabehera, ponpa zentrifugoei lotuta dago. Ingurumen-inpaktu hori, atariko bizi-zikloaren analisisien arabera (BZA), erabilera-fasean gertatzen da nagusiki, energia-eraginkortasuna funtsezko parametroa izaten baita orduan.

EMICA ponpa zentrifugoak fabrikatzen eta komertzializatzen dituen enpresa bat da, patente propioak eta mantentze- eta laguntza-tailer propio eta kontzertatuak dituena.





## HELBURUAK

- EMICAren katalogotik aukeratutako ponpa zentrifugo modelo arrakastatsu bat hobetzea, metodo sinplifikatu eta industrializagarria garatzeko eta hobekuntzak gainerako katalogoan aplikatzeko.
- CFD (computational fluid dynamics) modelo bat balioztatzea eta hobekuntza sistema bat ezartzea beste hainbat modelotan errepikatzeko.
- Hautatutako ponparen errendimendua hobetzea puntu optimoan (% 5eko hobekuntza eginez gero, aztertutako ponpa-unitate bakoitzeko urteko CO<sub>2</sub> baliokideren isuriak 37 tonara murriztuko lirarteke, eta % 10 murriztuko lirarteke gaur egun urtean erabilera-ordu berdinean isurtzen diren emisioak).



## EMAITZAK

- Proba-banku batean CFD eredu alderatzeko probatutako prototipo fisiko bat fabrikatu da, eta horrek ekipoaren errendimendu hidraulikoan inpaktu handiena duten piezak gurpila, bultzada-gorputza eta xurgatze-estalkia direla frogatu du.
- Ponparen errendimendua ez du hobera egin hainbat birdiseinuk elkar eraginda ere, eta ez da hobekuntza nabarmenik lortu.
- Elementuak aldatu dira ponpak diseinatzeko software berri baten gomendioaren arabera, eta horrek ere ez zuen funtsezko hobekuntzarik izan errendimenduen puntu optimoan.



## ONDORIOAK

- ECOPUMPeK adierazten du aztertutako ponparen errendimendua, eta ziurrenik baita EMICAko katalogoko beste askorena ere, oinarritzko diseinuaren hobekuntza-asintota batera iritsi dela, ziur aski enpresaren ibilbide luzearen eta ezagutza hidraulikoaren heldutasunaren ondorioz.
- Badirudi beharrezkoa dela lan-ildoak berregokitzea, sistema zabalago baten hobekuntzarantz, motoponpa sistemaren hobekuntzarantz, hain zuzen, eta sistemaren benetako kontsumoa optimizatzea; izan ere, efizientzia optimoko puntu desberdinak dituzten bi elementuk osatzen dute sistema: motorrak eta ponpak.
- Enpresa bezeroaren eguneroko eragiketa-beharrak egun batetik bestera aldatu daitezke, eta kasu askotan, benetako sistemaren lan-puntuak teorikoki diseinatzen diren horietatik aldentzen ditu.
- Motoponpa sistemak enpresa bezeroaren eragiketa-puntu errealean (finkoak edo aldakorrak) multzoaren kontsumo erreala hobetzeko ikuspegitik aztertze, trakzio- eta kontrol-sistema lehiakorrek garatu behar dira.



NEGOZIO-EREDU  
ZIRKULARRAK



## EMBER

# PONPA ZENTRIFUGOEN BIRMANUFAKTURAK

### BIRMANUFAKTURAREN PROZESU INDUSTRIALAK PRODUKTUAREN

**BALIOAREN** zati handi bat berreskuratzea ahalbidetzen du, bere diseinu eta fabrikazio prozesuan bertan gordetako materialen, energiaren eta ezagutzaren moduan. EMICA ponpa zentrifugoak fabrikatzen dituen enpresa aditua da, eta badaki ponpa horiek birmanufakturatzeak abantailak dituela bezeroarentzat. Horrela, bezeroak teknologiaren abangoardiako produktu bat du, prezio eskuragarrian, eta, kasu askotan, berriak baino kalitate handiagokoa eta ingurumeneari aztarna txikiagoa uzten duena. Enpresa fabrikatzailearentzat, berriz, fabrikazio-kostuak murrizten ditu, produktibitatea hobetzen du, kalitate handiagoko produktuak lortzen ditu, negozio-lerro berriak garatzen ditu eta ingurumenari buruzko legediari aurrea hartzen dio.



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Balio-bizitza amaitu duten ponpa zentrifugoak aprobetxatzeko birmanufaktura-unitate bat sortzearen bideragarritasuna egiaztatzea. Ponpa horien osagaiak produktu berri bat sortzeko berrerabil daitezke.
- Fabrikazioan erabiltzen den material kopurua murriztea.
- Balio erantsi handiagoa ematea ponpa zentrifugoe-tan 4.0 industriako ezaugarriak sartuz.



## EMAITZAK

- Lehengaietan % 70 aurreztu da (bereziki kalitate handiko galdaketan) eta 203 Kg CO2ren baliokide aurreztu dira ponpa zentrifugo bakoitzaren birfabrikazioan.
- Birmanufaktura prozedura bat sortu da (desmuntatzea, garbitzea eta muntatzea barne), potentziala duten ponpa zentrifugoen egoera diagnostikatzen duten irizpideak ezarrita eta bateratuta.
- Birmanufakturatutako ponpen prebentziozko mantentze-lanak hobetzeko sentsoreak garatu dira.



## ONDORIOAK

- Berritze-prozesua higatuta dagoen produktu edo osagai bat (hondatuta, bere bizitza erabilgarriaren amaieran, zaharrituta edo txatarra-egoeran dagoena) zaharberritzean datza, produktu berri baten ezaugarriak eta kalitate maila berdina edo handiagoa izan ditzan, eta berme berdina edo handiagoa eskaintzen da. EMBER proiektua abian jartzeak erakutsi du birmanufaktura bideragarria dela eta EMICArentzat ekonomikoki interesgarria.
- Banaketa- eta mantentze-kanalak garrantzitsuak dira birmanufaktura-prozesuak ezartzeko. Gauzak horrela, unitateen bolumena handitzea zaila da EMICArentzat, fabrikazio-enpresa bat delako, ez ekipoak mantentzen dituen bat. Horrek zaildu egiten du birmanufakturatua beharreko ekipamendu potentzialak identifikatzea eta, hasieran, merkatua ekipamenduaren diagnostikoa eskatzen duten bezero-enpresetara mugatzen du, hurrengo urratsak ebalua ditzan.
- Era berean, EMICAK ekipamenduetan birmanufaktura-eskakizunen ezarpena moteldu dezakeen banaketa-sare batekin egiten du lan nazioarteko merkatuan, nagusiki garapen-bidean dauden herrialdeetan.
- Birmanufaktura-prozesu bat edukitzeak EMICA marka asko konpontzen dituen lantegietatik bereizten du: alde batetik, ekipoari balio diferentziala ematen diolako konponketa estandar baten aldean; eta, bestetik, horrek bere ekipoen sendotasunari eta fidagarritasunari balioa ematen diolako. Birmanufaktura-ren errentagarritasuna frogatu da, baina jardueraren eskalagarritasuna gauzatzeko geratu da.



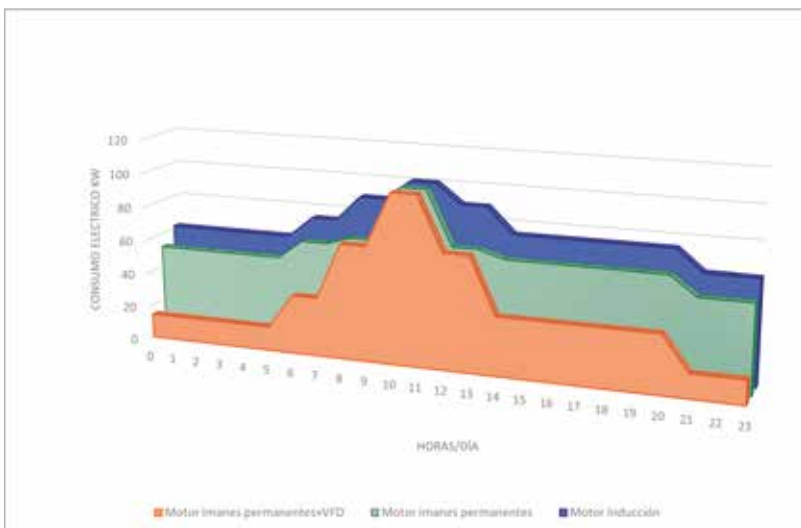
## EPAdis

# PONPA ZENTRIFUGOEN EKODISEINUA BEREN ERABILERA OPTIMIZATZEKO

### PONPA ZENTRIFUGOENTZAT DEN EXTENDED PRODUCT APPROACH

(EPA) kontzeptuaren gomendioei jarraituz, EPAdisek ponparen, motorraren eta kontrolagailuen multzoaren eraginkortasuna optimizatu nahi du. MotoPONPA multzoaren errendimendua hobetzeko marjina frogatu nahi da, normalean erabiltzen diren frekuentzia-aldagailuak eta urtxintxa-kaiolako indukzioen ordeko motorrak barne. Horren bidez, produktuaren balio erantsia handitzea eta azken erabiltzaileak kontsumoa murriztea lortuko litzateke, eta, ondorioz, kostuak hobetzea eta emisioak murriztea. Gainera, hobekuntza horrekin UR 1781/2019 eraginkortasun-araudia aplikatzeko irizpideak aurreratu dira. 2. fasea 2023ko uztailaren 1etik aurrera izango da, eta hori dela eta 75-200 kW lan-mailan IE4 motorrak sartu beharko dira.

EMICA ponpa zentrifugoak fabrikatzen eta komertzializatzen dituen enpresa bat da, patente propioak eta mantentze- eta laguntza-tailer propio eta kontzertatuak dituena.



### HELBURUAK

- Ingurumen-inpaktua murriztea eta EPA kontzeptuaren mende energia-kostuak murriztea.
- "EPA-diseinatu" multzoaren errendimendua nabarmen hobetzen dela frogatzea, gaur egun lanean ari diren ponpa+motor taldeekin alderatuta.
- Maiztasun-aldagailua motoponpa-talde berrietan eta lehendik daudenetan sartzeko inbertsioa erraztea.



### EMAITZAK

- Iman iraunkorrek motorren bateragarritasuna frogatu da moto-ponpa taldeekin.
- Emaizta asko egon dira lan-baldintzen arabera; kasurik onenean, Blauer Engelen arabera zehaztutako karga-profilarekin eta 110 kW-eko motorrekin, energia-kontsumoaren murrizketak % 50era iristen dira.
- Ingurumen-inpaktua % 48 murriztu da puntuazio bakarrean eta % 51 CO2 tonaren baliokide.



### ONDORIOAK

- Iman iraunkorrek motorrekin eta maiztasun-aldagailuekin motoponpa-taldeak erabiltzea gomendatzen da ponpa zentrifugoan taldeetan.
- Proposatutako iman iraunkorren motorrek efizientzia-maila handitzen dute IE4 mailan, eta karkasaren tamaina eta pisua murrizten dute, motoponba taldearen kostuak nabarmen handitu gabe.
- Ponpa, motorra eta maiztasun-aldagailua EPA kontzeptuaren arabera hautatzeak motorren gehiegizko dimentsionamendurako joera orokorra saihesten laguntzen du.



EKIPOEN EKODISEINUA



## ELEKTROZULAKETA PUNTZOI-ETXE BATEN EKODISEINUA MAKINA- ERREMINTA BATEAN

**MAKINA-ERREMINTAREN SEKTOREKO ENPRESEK, BEREN SEKTORE-ERAKUNDEEN BITARTEZ**, ingurumena hobetzeko konpromiso kolektiboak hartu dituzte Europa mailan, isurketak murrizteko asmotan. Horretarako, ahalegin handia eskatzen duten ikerketa-ekimenak egin dituzte bizi-zikloaren ikuspegitik. FAGOR ARRASATEk, konformazio-instalazioen fabrikazioan liderra denak, badaki diseinatzen dituen produkzio-lerroek ingurumen-kostu handia dutela erabilera-fasean (ekoizpena enpresa bezeroaren etxean) eta proportzionalki baztertzeko modukoa dela eraikuntza-fasean. Beste aldetik, kooperatiba denez gero, izaera aldetik sozialki arduratsua da eta ingurumenarekiko errespetua du, eta badaki gizarte-ingurunearekin duen harremanak gero eta hobe izan behar duela.

ELEKTROZULAKETAK ere kezka hori dauka, zisne-lepo erako miniprentsa baten (6-10Tn) puntzoi-etxearen unitatearen (UPP) produktuari aplikatuko zaio, eta bere birdiseinuagatik eragingailu hidraulikoa serboelektrikoagatik aldatu da. Horretarako, FAGOR ARRASATE eta MONDRAGON UNIBERTSITATEAko Goi Eskola Politeknikoaren Mekanika Saila lankidetzan aritu dira.

### KOLABORATU



Mondragon  
Unibertsitatea

Goi Eskola  
Politeknikoa

INGURUMENEOA

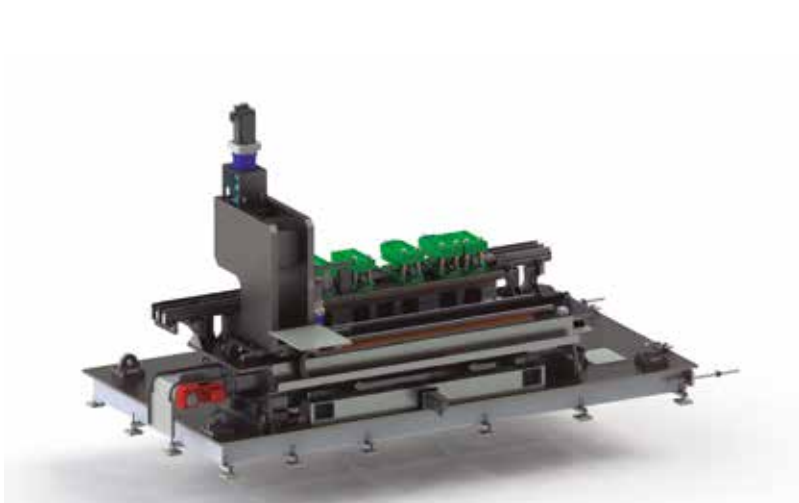
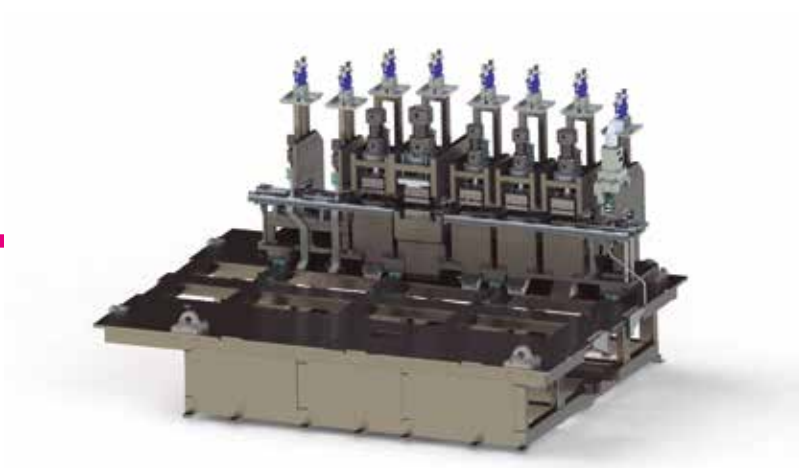
TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN





### HELBURUAK

- UPP produktua birdiseinatzea eragingailu elektriko bat erabiliz hidrauliko baten ordez, antzeko ezaugarri teknikoak (kadentzia, indarra, etab.) eta eraginkortasunaren hobekuntzak lortzea ahalbidetzen duena.
- Erabilera fasetik olio hidraulikoen erabilera kentzea.
- Erabilera faseko elektrizitate-kontsumoa % 30 baino gehiago gutxitzea.
- Erabilera faseko bizarretatik eratorritako akastunak % 30 murriztea.
- Fabrikazio faseko ingurumen-aztarna murriztea.
- Fabrikatutako industria-lerroaren iraunkortasuna handitzea, berrerabilera barne.



### EMAITZAK

- Energia-kontsumoaren eraginkortasuna % 37 handitu da, serboeragingailua duen UPP berriaren ondorioz.
- Ebaketa-abiadura kontrolatzean akastunak murriztu dira eta kalitatea hobetu da, ziklo-denborari kalterik eragin gabe.
- CO<sub>2</sub>-ren baliokidearen isurpena % 34 murriztu da, eta urtean 4.100 tona aurrezteko lortu da.
- Fabrikazio unitarioko kostua % 2 murriztu da.
- Enpresaren fakturazio globalari % 5eko ekarpena egin zaio.



### ONDORIOAK

- Unitateak exekutatzea gero eta zailagoa da aplikatu beharreko karga handitzen den heinean, nahiz eta ez den muga kritikoa puntzoi-etxeetan.
- Osagai hidraulikoen ordez serboeragingailuak sartzeko makinaren eta mantentze-langileen prestakuntza handiagoak eskatzen ditu.
- FAGOR ARRASATEK, lehentasunezko enpresa bezeroarekin harremanetan jarri ostean, ELEKTROZULAKETAren garapenaren arabeko unitate elektrikodun lerro bat diseinatu eta egin du. Gerora, diseinu berriak ematen dituen abantailak ikusita, herrialde garatuetako instalazioetarako aurkeztutako eskaintza guztiek aukera hori barne hartu zuten, eta enpresa bezeroen erantzuna erabatekoa izan zen. Egun, 2022an, Europara doazen instalazio guztiak eragingailu elektrikoekin egiten dira.

FAKTORE ERAGILEA



EKIPOEN EKODISEINUA



NEGOZIO-EREDU  
ZIRKULARRAK



REPUMP

PRENTSA HIDRAULIKOEN  
BIRMANUFATURA  
ENERGETIKOKI ERAGINKORRA

**FAGOR ARRASATE KONFORMAZIO-INSTALAZIOAK EKOIZTEN  
DITUEN ENPRESAK**, GLUAL ekipamendu hidraulikoaren

hornitzailearekin eta IKERLAN kontrol aurreratuetan espezializatutako Zentro Teknologikoarekin batera, REPUMPen proposatu du; prentsa hidraulikoen eraginkortasun energetikoa hobetuko duen, karga galeran oinarritu gabeko eragintza hidrauliko modularraren garapena, honetarako beharrezkoa den kontrol aurreratuarekin batera. Teknologia berri horrekin, prentsen bizi-zikloaren eta bizi-amaieraren faseak hobetuko lirateke, eta prentsa berrien diseinuan eta ekoizpenean izango luke eragina.

KOLABORATU



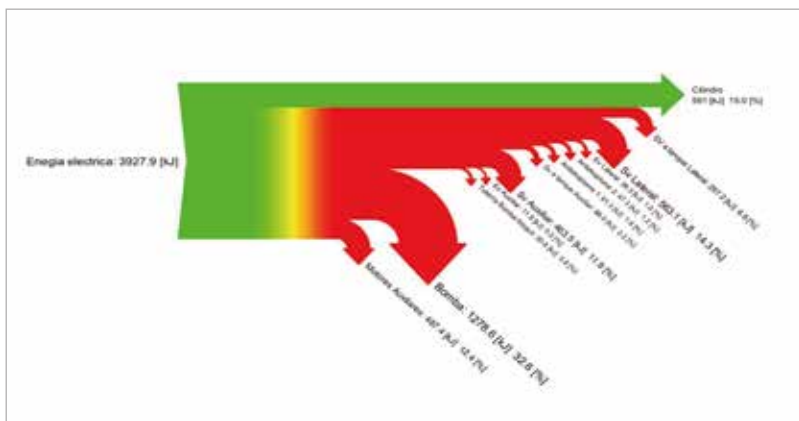
INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Prestazio dinamikoak galdu gabe, birmanufaktura-prozesuetan erabiltzeko aukera ahalbidetuz, eraginkortasun energetikoa hobetzen duten prentsa hidraulikoetarako eragintza modularren garapena.
- - Prentsa hidraulikoen parkearen balio-bizitza luzatzea; efizientzia energetikoa hobetuz gero lehiakortasuna handituko bailitzateke, teknologia hau ez duten prentsekin alderatuta.
- - Prentsen balio-bizitza luzatzearen eta ondoriozko materialen kontsumoa murriztea.
- - Produktu eta zerbitzu-sistemetan oinarritutako negozio-eredu berriak eskaintzea, orokorrean prentsa hidraulikoen mantentze prediktiboan eta zehazki modulu hidrauliko berrien mantentze-lanetan oinarrituta.



## EMAITZAK

- Prentsa bakoitzaren ezaugarrietara egokitutako Modernizazio-Pakete bat garatzea, hiru alderdi nagusirekin:
- Zilindro hidrauliko eta sistema hidrauliko berriekin osatutako Pakete Hidraulikoa.
- Kontrol-Paketea, kontrol-logika eta kontrol-estrategia berritzaile batez osatua: moto-punpak beti ahalik eta presio handiena egiten duenez, balbulak emaria proportzionalki murriztu beharrean, moto-punpak berak une oro hornitzen du zirkuitu hidraulikoa behar adina emariz.
- Monitorizazio-Paketea: FA-Link datuak eskuratzeko plataforma da, eta, bertan, aurrez definitutako sentsoeren eta parametroen datuak biltzeaz gain, horien azterketa eta analisia egiten da. Analisiak aukera ematen du uneoro prentsenaren egoera eza-gutzeko eta baldintza egokietan funtzionatzen ari den jakiteko.
- Ezarpenari esker eta FAGOR ARRASATEK REPUMPeK aplikatu ditzaizkeen prentsen kopurua kontuan hartuta, 6.200 tona CO<sub>2</sub> aurreztu daitezke ingurumen-inpaktuan, lortutako energia-eraginkortasuna, ekipo berrien fabrikazioa saihesten duen balio-bizitzaren luzapena.



## ONDORIOAK

- Zerbitzu-sistematan oinarritutako ereduak lehiakorrak eta jasangarriagoak dira produktu berriak fabrikatzea baino, diru-sarrera errepikakorrak lortzea eta bezeroa fidelizatzea ahalbidetzen baitute bizitza baliagarria amaitu arte.
- Birmanufakturatzeke aukera berriak garatzea funtsezkoa da negozio-eredu horietara iristeko, produktu zaharkituak berregokitzen dituztelako, haien prestazioak hobetuz.
- Gainera, birmanufaktura eta kontrol-estrategia berritzaileek, nabarmen hobetu dezake konformazio-prozesuen eraginkortasun energetikoa (% 40 inguru, aurretik egindako azterketen arabera), hau abantaila estrategikoa izanik lehiakortasun handiko merkatu globaletan.



NEGOZIO-EREDU  
ZIRKULARRAK

# GUIBE

YOUR PARTNER  
IN POWER TRANSMISSION

## GUIBE SERVICE

### ZERBITZU TEKNIKO BERRIA EDOZEIN MARKAKO INDUSTRIA ERREDUKTORENTZAT

**GUIBE, PROIEKTU HAU SUSTATZEN DUEN ENPRESA**, sektoreko enpresa bakoitzarentzat egokitutako erreduktoreak diseinatu eta fabrikatzen dituen enpresa espezializatua da, eta makineria horien mantentze eta konponketari zuzendutako negozio unitate berri bat eratu eta garatu nahi du. 4.0 industriaren berrikuntzei esker, GUIBEk erreduktorea monitorizatu eta diagnostikatzen du, eta, horrela, salmenta osteko zerbitzuaren kalitatea eta merkatuaren eskakizunetara egokitzeko gaitasuna hobetzen ditu.

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Erreduktore propioak eta/edo beste enpresa fabrikatzaile batzuk aztertzeko eta egiaztatzeko zerbitzu bat eskaintzea, berriz diseinatu, konpondu eta/edo modernizatzeko, beren errendimendua optimizatzeko eta berrindartzeko asmotan.
- Erreduktoreetan SMART-G izeneko monitorizazio eta diagnostiko sistema bat instalatzea, prebentziozko mantentze-lanak, denbora errealeko gainbegirtzea eta erreduktorearen egoeraren analisi jarraia egiteko.
- Datuak SMART-G bidez gordetzea, erreduktorearen energia-eraginkortasuna zein ekoizpen-prozesu osoa aztertzeko.
- Aholkularitza teknikoko eta mantentze prebentiboko planteamenduko zerbitzua ematea, eta kasu bakoitzean osagai kritikoak identifikatzea.



## EMAITZAK

- Baliabideen kontsumoa zein CO<sub>2</sub> isuriak nabarmen murriztu dira, lehendik zeuden materialak konponatzeari eta berrerrabiltzeari esker.
- Enpresaren fakturazioari % 5eko ekarpena egin zaio, eta merkatu-kuota % 1 igo da.
- SMART-G sistema ziberfisikoa aplikatu da erreduktore propioen zein beste fabrikatzaile batzuen erreduktoreen egoera aztertzeko eta monitorizatzeko.
- GUIBE SERVICE negozio-unitatea eratu da, SMART-Gren mantentze- eta instalazio-zerbitzuak eskaintzeko helburuarekin.
- GUIBEk enplegua sortu du sail berria sortzean.



## ONDORIOAK

- Monitorizazioari esker, prebentziozko mantentze-lanak egin daitezke erreduktorearen errendimendua hobetzeko eta datuen analisiaren bidez haren eraginkortasun energetikoa ebaluatzeko.
- Eraginkortasun energetikoko proiektuetan parte hartzea aurreikusten da, monitorizazio-sistemaren bidez jasotako datuetatik abiatuta, eta aurreikuspen baikor batekin energia % 10 aurreztu daiteke.
- Birmanufakturaren bitartez, baliabideen kontsumoa murrizten da eta enplegua sortzea sustatzen da.

FAKTORE ERAGILEA



EKIPOEN EKODISEINUA



EKOIZPEN-TEKNIKA  
HOBEAK



BeCold

GUTXIENeko KOPURUEN  
ARABERAKO LUBRIFIKAZIOA  
ETA HOZTE KRIOGENIKOA  
MEKANIZAZIO PROZESUETAN

**EBAKETA-LIKIDOA ETA EBAKETA-OLIOAK MEKANIZAZIO  
PROZESUETAN ASKO ERABILTZEN DIREN** bi osagai dira.

Pieza baten fabrikazio-kostuaren % 8 eta % 16 artean balio dute, eta ingurumenari eta langileen osasunari kalte egiten diote. Horren aurrean, BeCold ekipoaren diseinuak eta fabrikazioak ondorio horiek gutxitu nahi ditu, gutxieneko lubrifikazioa eta hozte kriogenikoa konbinatuz.

HRE industria-fluidoen alorreko enpresa hornitzaile global bat da, eta negozio-lerro berriak garatzea ahalbidetuko duen berrikuntza-egitura bat sortu nahi du. Proiektu honetarako, TECNALIA Zentro Teknologikoarekin eta Euskal Herriko Unibertsitateko (UPV/EHU) Fabrikazio Aeronautiko Aurreratu Zentroarekin (CFAA) egin du lan.

KOLABORATU



INGURUMENEKOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Ebaketa-fluidoen eragin negatiboak murriztea, eta horretarako ingurumenarekiko errespetuzkoagoak diren ingurune garbiagoak sortzea.
- 2030erako enpresaren ikuspegia Garapen Iraunkor-reko Helburuekin lerrotzea.
- Merkatua zabaltzea, ospea handitzea eta marka-irudia hobetzea, hori ahalbidetuko duen merkaturatze-estrategia baten bidez.
- Produktua garatzen laguntzen duten eta emaitzak optimizatzen dituzten zentro teknologiko eta uni-bertsitateekin aliantzak eta lankidetzak sendotzea.



## EMAITZAK

- Material ezberdinetan egindako mekanizazio saiakuntzetan erabilitako tresnen bizitza % 25etik % 300era luzatu da. Horietako askok mekanizagarritasun zaila dute, besteak beste: Ti6Al4V, 1.4410 super duplex altzairua, 316 AISI (altzairu herdoilgaitza), 4340 AISI (Cr-Ni altzairua), ASP23 altzairua (HSS), Ti6Al4V – CFRP, 718 Inconel eta altzairu tenplatu (40HRc).
- Ebaketa-likidoen eraketatik, erabileratik, ihesetatik eta tratamendutik eratorritako kostu guztiak kendu dira: fabrikazio kostuaren % 16 arte.
- Lan-baldintzak hobetu dira, eta ez da tailerreko atmosferaren kalitateari kalterik egiten dion CO<sub>2</sub>-aren saturazio-arazorik egon.
- % 20tik % 30era bitartean aurreztu da lehiakide zuzenekin alderatuta, ebaketa-abiadura handitzeagatik, tenperatura kontrolatzeari esker tresnen higadura murrizteagatik, gainazalaren integritatea mantentzeagatik, presio baxuan CO<sub>2</sub> injekzioarekin hozte kriogenikoa erabiltzeagatik, CO<sub>2</sub> gutxiago kontsumitzeagatik eta instalazioaren sinpletasunagatik.
- Merkatu nazional eta internazionalen bere potentziala hauteman dute, metalen fabrikazioan eta mekanizazioan produkzio handia duten herrialdeetan hain zuzen: Alemanian edo Italian, esaterako.
- Produktuaren 4 bertsio ezberdin egin dira, behar ezberdinetara egokitu ahal izateko.
- Sistemak behar bezala funtzionatzeko beharrezkoak diren osagarriak balioztatu dira.



## ONDORIOAK

- Garrantzitsua da proiektuko bazkide eta kolaboratzaileekin etengabea harremanetan egotea, emaitzak ahalik eta modu eraginkorrenean lortzeko.
- BeColdek merketin estrategia optimoa proposatzeko aukera eman du: merkatuaren ikerketa, merketin plana, hitzarmen eta lankidetzak berriak edo oreka ekonomikoa.
- Argi zehaztu dira, alde batetik, produktuaren indarguneak eta aukerak, eta bestetik, mehatxuak eta ahuleziak.
- 2021 eta 2022 artean, industrializazio osorako lehen 8 ekipamenduak eskaini dira eta ixteko prozesuan daude (besteak beste, Japoniarentzat eta Costa Ricarentzat, osagai medikoen fabrikaziorako).



## AQUITANIA

# TEKNOLOGIA BERRIEN BIDEZ EBAKETA-ERREMINTAK BIRMANUFAKTURATZEA

**MANITEKEN JARDUERA NAGUSIA PLAKA ALDAGARRIEN EBAKETA-ERREMINTEN KONPONKETA DA**, normalean eskuz egiten dena ebaketa-erremintak birmanufakturatzekeo TIG prozesu deritzonaren bidez. Erremintak erabiliaren erabiliaz hondatzen dira, kolpeak jasotzen dituztelako eta plaka jartzen den euskarriak deformatu edo apurtu egiten direlako, eta haiek berreskuratzeak ekonomia-eta ingurumen-irizpideei erantzuten die. Konpondutako tresnen funtzionaltasuna esperientziak balioztatzen du, baina beharrezkoa da prozesuaren automatizazio-maila handitzea, baldin eta exijentzia handiko enpresa bezero gehiagorengana iritsi nahi bada.

MANITEKek AQUITANIAREN buru da, eta aurrera ateratzeko TECNALIA Zentro Teknologikoaren laguntza izan du.

KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN





## HELBURUAK

- Ebaketa-erremintak birmanufakturatzeko teknologia alternatibo berrien aplikazioa frogatzea: mikrolaserra eta LMD (*laser metal deposition*) fabrikazio gehigarriaren teknologia.
- Produktibitatea eta produkzio-gaitasuna areagotzea.
- Bezeroen enpresa eta merkatu berrietara zabaltzeko aukera edukitzea.
- Mota horretako erremintak fabrikatzearekin lotutako ingurumen-inpaktua saihestea.



## EMAITZAK

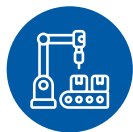
- Erreminten posizionamendua eta ekarpen-buruaren eta birmanufakturu beharreko piezaren arteko talken ondorioz dauden muga posibleak ebaluatze-ko irisgarritasunari buruzko azterketa egin da.
- Mikrolaser bidez konponketa bideragarriak egin dira. Kargatzeko bolumen txikia behar duten hiru tresna desberdin hautatu dira eta bi etapatan banatutako esperimentazio bat egin da, non irisgarritasuna, kargatzeko metodo desberdinak eta soldaduren kalitatea ebaluatu diren.
- LMD teknologiaren bidez konponketak egin daitezke, bi ekarpen-material mota erabiliz.
- Mikrolaser prozesuak bero gutxiagorekin eta zehaztasun handiagorekin soldatzeko aukera ematen du, eta horrek materiala gehitzeko teknika ikastea errazten du. Dena den, prozesua ondo egiteko asko entrenatu behar da, laserra kokatzen eta lekualdatzen jakiteko, eta ez da produktibitatearen igoera nabarmenik ikusten. Hori dela eta, baztertu egin da, eta LMD teknologiaren aldeko apustua egin da.



## ONDORIOAK

- Ebaketa-erremintek geometria konplexua dute, eta zaila da eremu batzuetara iristea. Ondorioz, faktore horren mugak kontuan hartu beharrekoak dira.
- Gaur egun garatzen ari diren fabrikazio gehigarriaren teknologiak ETEetan ezarri daitezke, eta ekonomia zirkularraren hazkundean benetako eragina izateko ahalmena dute.
- Bideragarritasun teknikoaz gain, beste funtsezko alderdi batzuk baloratu behar dira, hala nola langileen prestakuntza, lehengaien horniketa eta ekipoen mantentze-lanak. Ekoizpen-prozesuan sartzeak inbertsio ekonomiko garrantzitsua dakar.
- Beharrezkoa da MANITEken produkzio-jardueraren barruan LMD teknologiaren azterketa zehatzagoa eta aplikatuagoa egitea.

## FAKTORE ERAGILEA



EKOIZPEN-TEKNIKA  
HOBEAK



POLUZIOA MINIMIZATZEA

# TEKNIMAP

ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

## SIDEPI

### INDUSTRIA-PARTIKULEN HODEIEN DETEKZIO ETA EZABATZE ADIMENDUNA

#### URRIA, ESKASA ETA APLIKATZEKO ZAILA DA ISURPEN LAUSOAK ARAUTZEN DITUEN LEGEDIA.

Hala ere, oso esanguratsuak dira industria-instalazioen inguruan, bai industriaguneetan, bai hiriguneetan, non inpaktu handiena eragin dezaketen. Isurpen horiek kontrolatzeko dagoen teknologia garestia da, eta ez da ez eraginkorra ezta adimenduna ere. Horrek eragotzi egiten du eskala handian ezartzea eta legedia garatzea. SIDEPIk isurpenak kontrolatzeko eta murrizteko irtenbide teknologiko integral eta adimendun berri bat eskainiko du kostu mugatuan. Hiru teknologiaren integrazio berritzailean oinarrituko da: jada badauden bi (monitorizazioa eta murrizketa), eta adimen-modulu berri bat.

TEKNIMAPEk, ingurumena zaintzeko eta ikuskatzeko zerbitzuetan espezializatutako enpresak, SIDEPI zuzentzen du, eta gauzatzeko TALANTIAren laguntza izan du.

## KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Irtenbide teknologiko integral eta berritzailea garatzea industria-jarduerak sortutako partikulen isurpen lausoen (eta kasu berezietan, konfinatuen) inpaktua ezabatzeko, zeina gai izango den fenomenoaren izaera aldakorrera egokitzeko eta eraginkortasun handiz erantzuteko.
- Garapen eta frogapen pilotuak egitea EAEko hiru agertoki erreal adierazgarritan, irtenbidea kasu bakoitzerako egokituz eta automatizazioa optimizatuz.



## EMAITZAK

- Modulu adimendunaren lehen prototipoaren garapena amaitu da.
- Modulu adimenduna gainerako teknologiek integratu da.
- Industria-agertokietako baten isurpen lausok karakterizatu dira.
- Irtenbide integrala instalatu da industria-agertokietako batean.



## ONDORIOAK

- Enpresa fabrikatzaileen lankidetzaren garrantzitsua da merkataritza-teknologietan (monitorizazioa eta murrizketa) doikuntza txikiak egiteko.
- Modulu adimendunaren lehen prototipoa arazorik gabe integratu daiteke 4.0 Industria sistemetan.
- Modulu adimendunaren algoritmoak gain, beharrezkoa da partikulak neurtzeko teknologia industria-agertoki bakoitzaren errealitateara egokitzea ere.
- Berritzeko eta zirkulatze boterea dute irtenbidearen elementu lagungarriek (sostengu-egitura eta kontsumo-hornidura).
- Enpresa bezeroen oinarri handia izan litekeela iragartzen dute industriaren beharrek. Izan ere, EAEn soilik enpresa askok aitortzen dute igorpen lausok daudela beren Ingurumen Baimen Bateratuetan.



EKIPOEN EKODISEINUA

# ZAYER

## SCOT

### MAKINA-ERREMINTETAN DOITASUNA HOBETZEAGATIK ENERGIA-KONTSUMOA MURRIZTEA

**ENERGIA-KONTSUMO HANDIA BEHAR DUTE TEMPERATURA-ALDAKETA** askoko inguruneetan jarduten duten makina-erremintek, hozte sistemak erabiltzen dituztelako. Kontsumo hori murriztu egin daiteke eta, horretarako, makinek temperatura-aldaketekiko toleranteagoak izan behar dute. Horrela, funtzionamenduaren doitasuna optimizatuko da. Era berean, nabarmen murriztuko da makina instalatuta dagoen ekoizpen-zentroaren energia-kontsumoa, bere bizitza operatibo osoan zehar.

ZAYERek kalitate handiena eta teknologia aurreratuena duten fresatzeko makinak eta mekanizazio-zentroak garatzen ditu. SCOT burutzeko honakoen laguntza izan du: GRUNVER SOSTENIBILIDAD (bizi-zikloa analizatzen adituak) eta TEKNIKER teknologia-zentroa (doitasun-teknologia berrietan adituak).

KOLABORATU



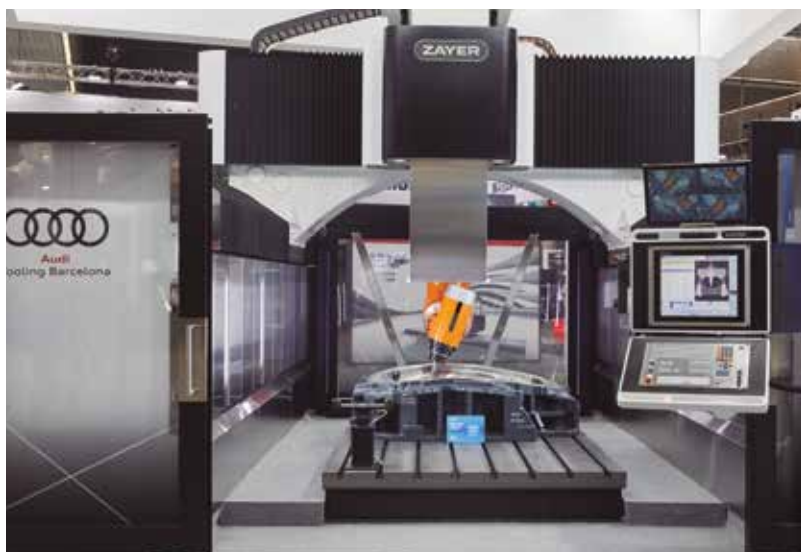
INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- Makinen energia-kontsumoa % 3 murriztea.
- Hozte-sistemen erabilera % 30 murriztea, berotegi-efektu handiko gasetan oinarritzen baitira.
- Klimatizatu gabeko ekoizpen-inguruneetan 8µm-ko doitasuna eta 5µm-ko errepikagarritasuna ziurtatzea.



### EMAITZAK

- Makinen hozte-sistemen batez besteko erabilera % 35 murriztu da.
- Makinen energia-kontsumoa % 2tik 5era jaitsi da, modeloaren arabera.
- Giro-tenperaturaren aldaketarekiko tolerantzia % 60 areagotu da, eta makinaren gehieneko doitasuna bermatu da.



### ONDORIOAK

- Hasieratik zailagoa da energetikoki pasiboak diren eta ingurumenean eragin txikiagoa duten sistemak erabiltzearen alde egitea, baina konplexutasun txikiagoarekin balio handiagoa dakar, eta bezeroek oso positiboki baloratzen dute norabide horretan berrikuntza egitea.
- SCOTen emaitzek erakusten dute ingurumen-helburuak sustatzailerik indartsua izan daitezkeela produktuak hobetzeko modu berriak bultzatzeko, eta ikuspegi berriak sortzen dituztela enpresaren berrikuntza-bideak gidatzeko.

## **ERRONKAK**



### **OROKORRAK**

- Produktuen balio erantsia handitzea desberdintze-bide gisa industria-prezioen murrizketarekin alderatuta (metalurgia eta produktu metalikoak).
- Neurria egindako balio-proposamena eta "giltza eskura" soluzioak.
- Sektore barruko eta sektore arteko lankidetzak.



### **INGURUMENEOAK**

- Poluzioa, emisioa eta isurketa murriztea.
- Funtsezko materialen diluzio-efektua murriztea.
- Birziklatze-kuota handitzea.
- Arku elektrikoko labetan altzairua fabrikatetik sortutako zepei balioa ematea eta horien erabilera.

## **EKONOMIA ZIRKULARRAREN ROLA**



### **LEHENTASUNEZKO ESTRATEGIAK ETA IKUSPEGIAK**

- Hondakinak birziklatzea eta isurketak murriztea.
- Material aurreratuak (aleazioak).
- Eskuragarri dauden hobekuntza teknikoak.
- Teknologia garbiak (mekanizazio eta konformazio sistema eta ekipoak, near net shape).
- Kontsumo arduratsua eta enpresen gardentasuna areagotzea.



### **HOBEKUNTZA LEHIAKORRAK**

- Hondakinei balioa ematea (isostatikoak, gatz-zepak, PVCdun korronteak, etab.).
- Altzairugintzako eta ijezketako hondakinak ekoizpen-katera itzultzea.
- Hondakinak birziklatzea beste sektore batzuetan erabiltzeko (eraikuntza, etab.).
- Bigarren mailako materialaren alternatibak bilatzea.
- Hondakinak prebenitu eta birziklatzeko irizpideak.
- Kutsatzaileak sakabanatzen laguntzen duen industria-lurzorua poluzioa murriztea.



# METALGINTZA





EKOIZPEN-TEKNIKA  
HOBEAK



## HyperDeepScrap

# TXATAR FERRIKOAREN TRATAMENDUKO HONDAKINEN SAILKATZAILE AURRERATUA

### ARCELOR MITTAL (AM) SESTAOK KALITATE HANDIKO

**ALTZAIUZKO PRODUKTU LAUAK** egiten ditu arku-labe elektrikoan birziklatutako txatarrarekin. Baina eragozpen bat dago: txatarrak hondakin kaltegarri batzuk ditu (kobrea (Cu), eztainua (Sn), kromoa (Cr), nikela (Ni), etab.). Fabrikazio-prozesuan ezin direnez ezabatu, diluitu egin behar dira ekoitziko den altzairuaren kalitatea bermatzeko. Hori dela eta, AM Sestaok historikoki lehengaien nahasketa bat egin du: alde batetik, kalitate handiko txatar inportatua (% 60 eta % 85 artean); eta bestetik, beroan brikete bihurtutako edo zuzenean txikitutako burdina (HBI/DRI, % 15 eta % 40 artean). Hala ere, 2017tik AM Sestao bertako txatarra kontsumitzearen alde egiten ari da % 100ean. Testuinguru berri horretan, txatarra tratatzeko instalazio bat martxan jartzea interesgarria izan liteke instalazioaren emaitza operatiboak hobetzeko.

Gaur egun, Euskadiko industria siderurgikoak urtean 8,3 milioi tona birziklatzeko gaitasuna du, hau da, urtean 2,2 milioi euro. HyperDeepScrapek, alde batetik, AM Sestaori Europan txatarrarekin eta arku-labe elektrikoari esker kalitate handiko altzairuzko produktu lauak fabrikatzen dituen enpresa gisa kokatzeko aukera emango dio, eta, beste aldetik, AM Basque Country Research Centreri munduko erreferentziazko I+G+b zentro gisa kokatzeko aukera emango dio, txatarraren kudeaketari buruzko teknologien garapenean. TEKNIKER Zentro Teknologikoak ere parte hartu du proiektuan.

### KOLABORATU



INGURUMENEOA

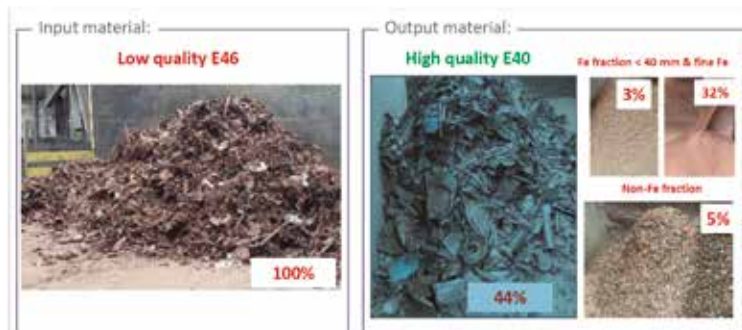
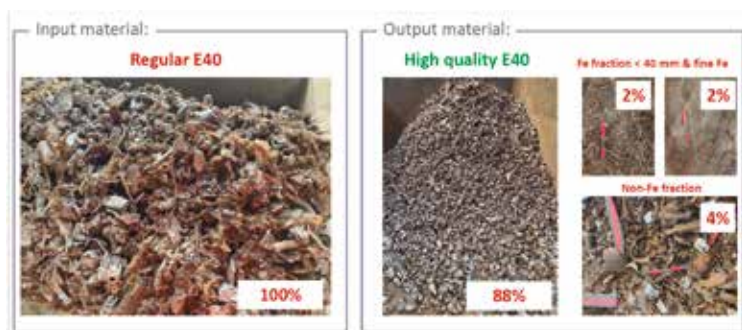
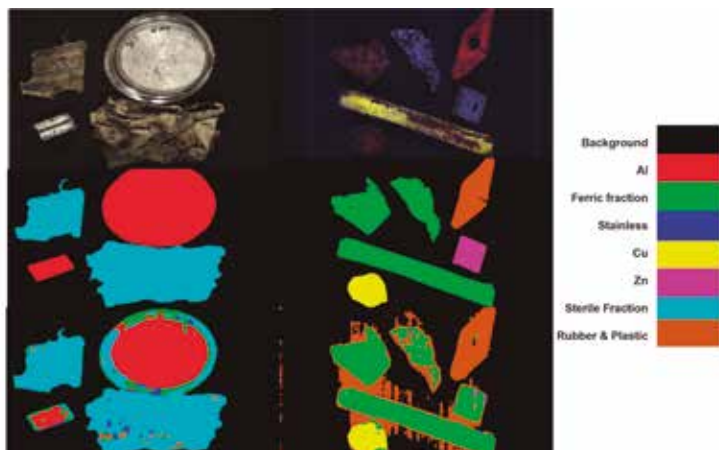
TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN





## HELBURUAK

- AM Sestaori txatar ferrikoa karakterizatzeko tresna aurreratuak ematea, lehengai nagusi gisa zaharkitutako txatarra erosteko estrategiak optimizatu ahal ditzaten.
- Txatarra garbitzeko industria-prozesuen teknologiei eta gaitasunei buruz gehiago ikastea.
- Garbiketa prozesuetatik datozen hondakin-materialen banaketa xehetasunez aztertzea eta haien errealizazio-ahalmen eta -prozesuek ingurumenean duten eragina ebaluatzea.
- Industria-baldintzetan dauden txatarra-fluxu prozesuetan materialak automatikoki sailkatzeko teknologia berriak garatzea.
- Energiaren eta ferroaleazioen zein urgarrien kontsumoa murriztea.



## EMAITZAK

- Txatarraren kalitatea hobetu da txatar zatikatua berriro zatitzean eta material ez-ferrikoa eta ez-metalikoa murriztean (Cu % 0,20 jaitsiz, itxuraren dentsitatea % 50 igoz eta Fe-ren edukia igoz).
- Inpaktu-kategoria gehienek hoberantz egin dute (% 30 eta % 50 artean). Hobekuntza ebaluatzeko produktuaren bizi-zikloaren analisi bat egin da (BZA), eta bertan sailkapena duten txatarrak ez dutenekin alderatu dira.
- Material ferrikoen sailkatzaile pilotu bat garatu da, zeina Cu, Ni, Zn, Al eta beste material esterilen pixeletako portzentajea detektatzeko gai den kamera hiperespektralek eskuratutako irudien bidez.



## ONDORIOAK

- Txatarra garbitzeko erabiltzen diren tekniken potentzial teknikoa, ekonomikoa eta ingurunekoa handia da, eta lortutako emaitzak ikusita, lan-ildo berriak ireki dira txatarra ferrikoaren kalitatea hobetzeko.
- Material ferrikoen sailkatzaile pilotu bat garatzeak material kaltegarriak detektatzea ahalbidetzen du, eta horrek prozesu siderurgikoa hobetzeaz gain sailkatzaileak bereizitako materialak balorizatzea ahalbidetzen du. Horrek arku-labe elektrikoaren prozesuan eragiten duten ingurumen-inpaktua murrizten du, eta urgarriak eta sortutako hondakinak murrizten ditu (zepa eta isuriak).

## FAKTORE ERAGILEA



LEHENGAIEN KOSTUAK  
ETA HORNIDURA

# BEFESA

## ALUREC

### JATORRI BIRZIKLATUKO ALUMINIO PRIMARIOA LORTZEA

**BEFESAK 60.000 TONA PAVAL SORTZEN DITU URTEAN.** Pavala gatz-zepak berreskuratzean lortzen den azpiproduktua da, aluminio oxidoaren pisan % 60 baino gehiago duena eta aluminio hidroxidoa eta hainbat gatz eta oxido dituena, zeinek aluminio primarioa lortzeko elektrolisi bidez balorizatzea eragozten duten. Pavala osatzen duen oxido metalikoen nahasketak, elementu metaliko horien oxidoekin, aluminiozko aleazio konplexuak lortzeko aukera zabaltzen du. Horrek aipatutako aleazio-elementuen (kobrea, titanioa, manganesoa) beharra gutxituko luke beste prozesu elektrolitiko batzuen eta ondorengo ezinbesteko eraldaketaren bidez. Eraldaketa horien bidez soilik txerta daitezke azken aleazioan. Horri esker, beharrezko energia eta aleazioan zehar metalek izaten dituzten lermak nabarmen murrizten dira.

Aluminioa birziklatzeko soluzio teknologikoetan liderra den BEFESA enpresa ALURECen buru da, eta bertan ECOINDAL fundizioa eta TECNALIA Zentro Teknologikoa ere elkarlanean aritu dira.

## KOLABORATU

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Teknologikoki honako hau frogatzea: elektrolisi bidez aluminio primarioen aleazioen fabrikazioan lehengai gisa erabiltzeko kalitate nahikoa duen alumina kaltzinatua lortzeko aukera dagoela, gatz-zepa (Paval) berreskuratetik datozen kalitate baxuko aluminekin.
- Elektrolisi bidez Pavalen aluminio-aleazioak lortzeko linea baten bideragarritasuna eta produktuaren balio-katearen balioztatzea ebaluatzea, ECOIN-DALen laguntzarekin, haiek izango baitira aleazio berriak ekoizpenaren eta kalitatearen ikuspuntutik ebaluatuko dituztenak.



## EMAITZAK

- Maskorrak egiteko aluminio-aleazioak balioztatzea bigarren mailako alumina kaltzinatu baten elektrolisiaren bidez lortutako aluminio-aleazioa erabiliz.
- Benetako piezen prototipoak lortzea ingurune erreal batean.
- Probatutako piezen propietate mekanikoez azken bezeroaren eskakizunak betetzen dituztela egiaztatzea.
- Proiektuaren emaitzak babesteko aukera ematen duen eta eskaera-fasean dauden industria-sekretu bat eta patente bat lortzea.
- Ezarpenak urtean 28.000 tona aurrezteak dakar CO<sub>2</sub>aren baliokide diren isurietan, eta urtean 20.000 tona lehengai aurrezteak.



## ONDORIOAK

- Proiektuaren bideragarritasun ekonomikoa ere zehaztu da, Pavalen industrializazio eta prozesamenduaren gutxi gorabeherako kostuak ezarritik, eta baita marjin industrialak ere. Inbertsio- eta energia-kostuak handiak dira, baina kalkulaturako ustiapen-marjina proiektuaren hasieran estimaturakoaren antzekoa da.
- Beharrezkoa da garatutako produktua merkaturatzeko ahaleginak mundu osoan aleazio primarioak ekoizten dituzten enpresetara bideratzea, baina baita etorkizunean prozesua etxetik egiteko aukera mantenduz.
- Aluminio primarioaren fabrikatzaileekin harremanetan jarri gara garatutako alumina kaltzinatuarekin proba erdi-industrialak egiteko, eta CO<sub>2</sub> eta lohi gorri kantitate handiak igortzea saihesten duen ziklo itxiko prozesu batean arreta jarri da.

## FAKTORE ERAGILEA



**NEGOZIO-EREDU  
ZIRKULARRAK**



**EKOIZPEN-TEKNIKA  
HOBEAK**

# BEFESA

## LINAVU

### ALUMINIOA GALDATZEKO LINGOTE-ONTZIAREN BALIO BIZITZA HANDITZEA

#### ALUMINIO GALDAKETAKO LINGOTE-ONTZIAK MERKATUAN

**AURKI DAITEZKE**, eta gaur egun modu intuitiboan diseinatzen dira, esperientzian oinarrituta. Hala ere, ez da azterketa sakonik egin higadurari eta nekeari buruz produktuaren puntu ahulak aldatzeko edo indartzeko, eta ezta erabilitako altzairuzko aleazioen ezagutzan sakondu ere. Ondorioz, pieza horien azalak normalean hondatu egiten dira eta balio-bizitza amaitzen zaie. Gaur egun, BEFESAk aluminiozko 65 lingote lerro baino gehiago ditu mundu-merkatuan.

BEFESAk, aluminioaren industriarako hondakin arriskutsuak birziklatzeko zerbitzuetan Europako liderra denak, AZTERLAN Metalurgia Ikerketa Zentroarekin lan egin du LINAVUren garapenean.

## KOLABORATU



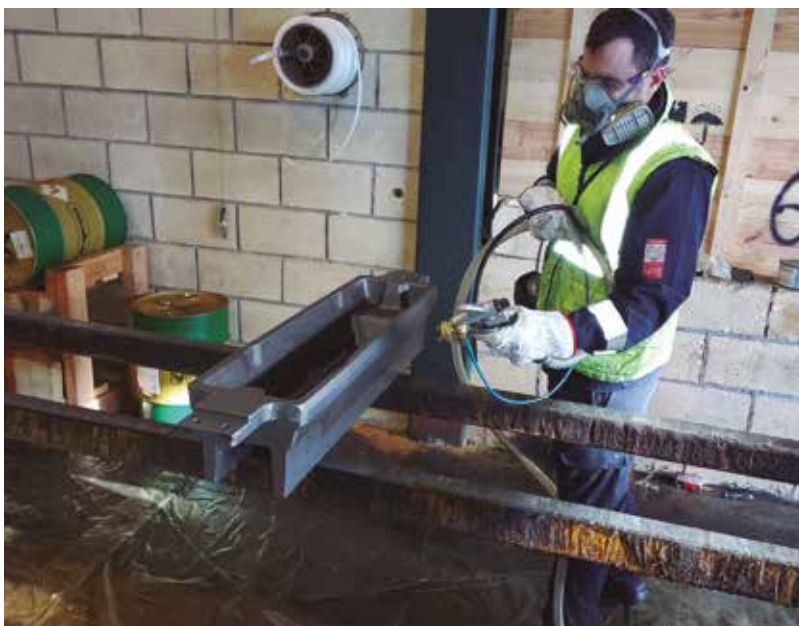
INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- Aluminioaren galdaketa-prozesuan metal galdaketa egiteko lingote-ontzien diseinuan eta fabrikazioan hobekuntza bat lortzea.
- Tamaina ezberdineko bi lingote-ontzien bigarren fusio-aleazioen portaera, materialak eta ekoizpen-prozesua aztertzea, eta baita merkatuan dauden erreferentziak ere.
- Lingote-ontziaren balio-bizitza % 50 eta % 100 artean luzatzea, tamainaren arabera.
- Sortzen den hondakinen bolumena % 50 gutxitzea, gutxi gorabehera.



### EMAITZAK

- Tamaina ezberdineko bi lingote-ontzien azterketa egin da. Metalezko bi produktuak merkatuan daude: lehenak 23 kg pisatzen du; bigarrenak 700 kg.
- Erabilitako aleazioa, WC6 altzairua, aproposa da aplikazio honetarako.
- Tamaina bakoitzerako bi diseinu berri proposatu dira: masa totalean aldaketarik ez dutenak, neke-termikoa murrizten dutenak, narriadura eragiten duten ahulguneak indartuta dituztenak.
- Iraunkortasuna % 20ko igo da eta ingurumen-inpaktua % 16,5 murriztu.



### ONDORIOAK

- Aluminio galdak egiteko lingote-ontzien tamaina bakoitzerako diseinu berriek lehiakortasuna hobetu da, ekodiseinu irizpideen arabera.
- Lingote-ontzien balio-bizitza % 20 handitzeak aluminioaren industriaren balio-kate osoari mesede egiten dion hondakinen murrizketan laguntzen du.

## FAKTORE ERAGILEA



**HONDAKIN GUTXIAGO ISURTZEA**



**LEHENGAIEN KOSTUAK ETA HORNIDURA**



## GRANALUM

# GRANAILAKETA MATERIALAK BERRESKURATZEA ALUMINIOAREN INDUSTRIAN

### GRANAILAKETA BIDEZKO OHIKO GARBIKETA-PROZESUETAN

**GRANAILA AGORTUA** izeneko hondakin metaliko bat sortzen da.

Granailen partikulen tamaina etengabe murrizteagatik eta garbitu beharreko piezetan izandako inpaktuak eragindako urraduraren ondorioz sortzen da. Bere aldetik, aluminioaren industriak bere aleazio komertzial askori burdina (Fe) gehitu behar die, eta horretarako granulometria espezifikokoak dituzten Fe eta aluminio (Al) hautsez osatutako aleazio-pilulak erabiltzen ditu. BOSTLAN, GRANALUMen sustatzailea, tableta horien munduko ekoizle handienetako bat da, eta WINOA burdinez egindako granailen fabrikazioan mundu mailako liderra da.

## KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Agortutako granaila hondakinen tratamendu-prozesu integrala aplikatzea.
- Urtean 500 tona Fe primario aurreztea BOSTLANen produktuaren kalitatearen galera nabarmenik gabe.
- Aluminioaren industriadako burdinezko produktuen aleazioetan lehiakortasuna hobetzea.
- Zaborteigira botatzen diren agortutako granaila kopurua gutxitzea.
- Granaila agortuak sortzen dituzten enpresei hondakinen bereizketa egokiak irabazi ekonomikoak ekar ditzakela kontzientziatzea.



## EMAITZAK

- Granailatzeko hainbat prozesutan eta makinatan sortutako granaila hondakinak egokitu eta hautatu dira.
- Proiektuaren teknologia propioaren bidez lortutako granailen tratamendua egin da eta berreskuratu egin dira.
- Berreskuratutako granailak aluminio-aleazioko tableten industria-ekoizpenerako erabili dira, eta industria-ekoizpenean emaitza egokiak lortu dira eta aluminiozko bainuetan burdinaren berreskurapena bikaina izan da.
- Birziklatutako burdinezko granailaren erabilera potentziala produktuen % 50ean; urtean 150 tona aurreztu daitezke hiru urtean, eta gehienez 350 tona CO<sub>2</sub> baliokide urtean.
- Produkzioaren kostu unitarioa % 8 murriztu da.



## ONDORIOAK

- Aluminio-aleazioko tableten ekoizpenean berreskuratutako granaila txertatzeko gaitasuna dagoela frogatu da.
- GRANALUMen funtzionamendua balio-katearen ezagutza eta kontrol osoaren araberakoa da. Agortutako granaila sortzen duten eta aluminio galdaketa egiten duten enpresekin lankidetzan aritzea funtsezkoa da negozio-aukera berriak sortzeko, balio-katearen ingurumen-inpaktua modu ekonomiko eta bideragarrian murrizteko.

FAKTORE ERAGILEA



EKOIZPEN-TEKNIKA  
HOBEAK

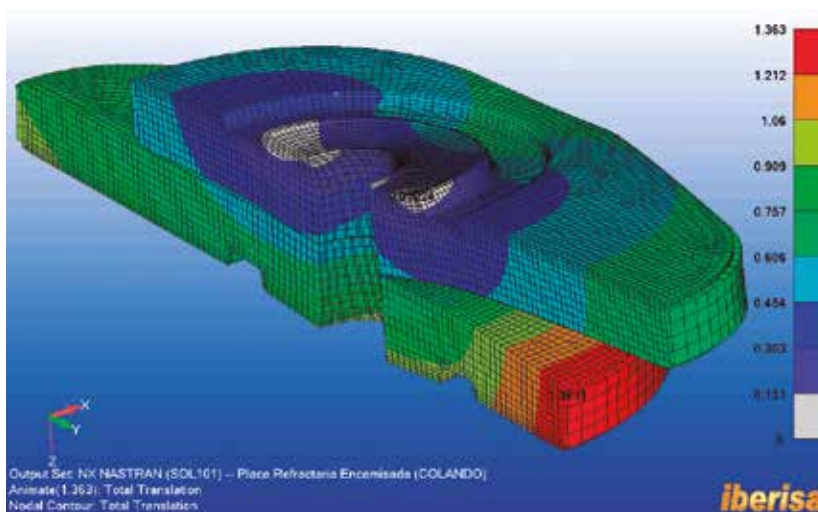


LEHENGAIEN KOSTUAK  
ETA HORNIDURA



## ALRE BERRESKURATUTAKO MATERIALAREKIN FABRIKATUTAKO MAILA HANDIKO ELEMENTU ERREGOGORRAK

**LEHENGAI ERREGOGORREN PREZIOAREN IGOERAK ETA BAUXITA** eta aluminio oxido asko duten lehengaiak lortzeko dagoen Txinarekiko mendekotasunak (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) Europako erregogorren fabrikazio-enpresak alternatiba sintetiko eta berreskuragarri berriak bilatzera bultzatu ditu. DEGUISA labeetarako estalki erregogorrak diseinatu, fabrikatu, instalatu eta martxan jartzen dituen enpresa da.



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN





## HELBURUAK

- Labeetako material erregogorrek fabrikatzeko baliabide naturalekiko menpekotasuna murriztea.
- Lehengai erregogorrek birziklatzea.
- Pieza berrien erabilera-errendimendu bera duten irristagailu-balbula erregogorrek berrerabiltzea.
- Pieza erregogorrek higadura eta korrosioa jasaten duten eremuetan geometria berri egokiagoak diseinatzea.
- Energia-kontsumoa murriztea.



## EMAITZAK

- Komertzialki ustiatu diren burdinazko isurketa-zalien eta ubideen 5 diseinu berri egin dira.
- Isurketa-zalien, tabikeen eta ubideen 7 prototipo berri egin dira.
- Behar bezala prozesatu eta diseinatutako errendimendu handiko material erregogorrek modu bideragarri batean berreskuratuta eta berrerabili dira, altzairu-fabriketako irristailu-balbulako sistemetan eta burdinaren isurketa-zalietan.
- Balio handiko  $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2\text{-C}$  material erregogorrek irristailu-balbulen plaketan eta altzairuaren isurketa-zalietan berrerabili dira.
- Erregogorren higadura goiztiarra saihesten duten egitura-diseinuak garatu dira.
- Konformatutako eta konformatu gabeko erregogorrek fabrikatzeko prozesuan erabilitako hondakin erregogorrek hautatzeko eta berreskuratzeko prozesu bat integratu da.



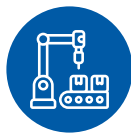
## ONDORIOAK

- ALREk berreskuratze teknikoko prozesuen barneko zein kanpoko ezagutzak zabaltzea, mantentzea eta banatzea ahalbidetu dio DEGUISARI.
- ALREn erabiltzen diren material erregogorren berreskurapenean eta erabileran elkarlanean aritu diren FAGOR eta ARCELOR bezalako enpresa bezeroekin egindako lan estuari esker, sektorean birziklatutako produktu erregogorrek merkaturatzeko oztopoa gainditzea ahalbidetu da.
- Altzairu-fabriketako irristailu-balbulako sistemetan eta burdina galdatzeko isurketa-zalietan errendimendu handiko material erregogorrek berreskuratuta eta berrerabil daitezke, eta ondorioz, erregogorrek berreskuratzen espezializatutako instalazioak proposa daitezke, lehendik dauden sinergiak aprobetxatuz. Horretaz gain, aluminioaren industriako gatzetatik datorren hondakin erregogorri buruzko proiektu bat egin daiteke.

FAKTORE ERAGILEA



**BEROTEGI-EFEKTUKO GASEN (BEG) MURRIZKETA**



**EKOIZPEN-TEKNIKA HOBEAK**



**I-CABLE 4.0**

**AR KU ELEKTRIKOKO LABEENTZAKO KABLE ADIMENTSUEN FABRIKAZIOA**

**AR KU ELEKTRIKOKO LABEAK KARBONO-ALTZAIRUAK ETA ALEAZIO-ALTZAIRUAK EKOIZTEKO ERABILTZEN DIRA**, nagusiki burdinazko txatarra birziklatuz. Arku elektrikoko labe batean, burdinazko txatarra beste material batzuekin urtzen da, hala nola ferroaleazioekin, nahasketa kalitate handiko altzairu bihur dadin. Material horiek fusioatzeko labearen elektrodoen artean sortutako potentzia handiko arku elektrikoak erabili behar dira, horietatik korrante elektriko handia pasatzen delako, eta, ondorioz, arkuak sortzen delako. Arku horrek sortzen duen beroak txatarra urtzen du. Kable horien mantentze-lanek fabrikazio geldialdiak ekar ditzakete, eta geldialdi horiek kostu handiak izan ez ezik instalazioetan ingurumen-inpaktu handia suposatzen dituzte.

GECSA enpresak honako hauetan egiten du lan: eroale elektriko berezien diseinuan eta fabrikazioan, automatizazioan, 4.0 industrian, prozesu industrialen kontrolean eta ingeniari-tza elektrikoan. I-CABLE 4.0 aurrera eramateko, Bizitza Zikloaren Analisisian (BZA) espezialista den IK INGENIERIAren laguntza izan du.

KOLABORATU



**IK / INGENIERIA**





### HELBURUAK

- Arku elektriko bidezko galdaketa-labeen elikatzekeo potentzia-kableen egoera sensorizatzeko eta etengabe neurtzeko sistema bat inplementatzea.
- Prozesuaren eraginkortasuna hobetzea kablearen egoera prebentiboa ezagutzea ahalbidetzen duten sentsoeren bidez.
- Kableen balio-bizitza luzatzea.
- Fidagarritasuna areagotzea.
- Mantentze lanetan erabiltzen diren materialen eta baliabideen erabilera murriztea.



### EMAITZAK

- Klima-aldaketan ingurumen-inpaktua % 23 murriztu da.
- Ozono-geruzaren suntsipenean ingurumen-inpaktua % 38 murriztu da.
- Erregai fosilen kontsumoan ingurumen-inpaktua % 37 murriztu da.



### ONDORIOAK

- Intentsitate handiko seinaleak harrapatzeko galbanikoki isolatutako armairuak eta potentzia handiko konektoreak erabili behar dira.
- Proiektuaren emaitzak balioztatu ondoren, GECSAK teknologia berria hedatu eta helarazi egingo die egungo enpresei eta bezero izan daitezkeen enpresei.

FAKTORE ERAGILEA



HONDAKIN GUTXIAGO  
ISURTzea



## LOHIBAL INDUSTRIA METALURGIKOAN ARTEZKETA-LOHIAK BALIOZTATZEA

**EAEKO INDUSTRIA METALMEKANIKOAN URTEAN 3.700 ETA 4.600 TONA BITARTE ARTEZKETA-LOHI SORTZEN DIRA**, eta amaieran normalean deuseztatu egiten dira. Hala ere, metal asko du (% 50 baino gehiago, eta zenbait enpresatan % 90etik gorako balioetara iristen da) eta arriskutsua da. Faktore horiek areagotu egiten dute industriek eta ingurumen-administrazioak hori minimizatzeke eta balorizatzeke duten interesa. Dena den, artezteko makinetarako iragazketa magnetikoko sistemak Teknologia Garbien Euskal Zerrendan sartuta dauden arren, ez da EAEko enpresa batean ere ezarri, guk dakigula.

MOSNIC-IRUDEXek, makina-erremintaren industriarako elementu osagarrien fabrikazioan espezialistak, LOHIBAL zuzendu du, eta bertan GEARBOX BY GAMESA, SCHAEFFLER eta TEKNIMAPek ere parte hartu dute.

KOLABORATU

**Gearbo<sup>x</sup>**  
by Gamesa

**SCHAEFFLER**

**TEKNIMAP**  
ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Arteketa-lohietan zati metalikoak eta ez-metalikoak bereiztea lortzea, lur arraroetan oinarritutako bereizgailu magnetiko indartsuak erabiliz.
- Interesa izan dezaketen enpresen balorazio modu posibleak zehaztea. LOHIBALEk proposatutako soluzioak bereizgailu magnetiko bat eta materialen briketa-makina prentsa bat konbinatzen ditu.



## EMAITZAK

- Ohiko teknologiak erabiltzen dituen olioak inpregnatutako zelulosa-iragazkien erabilera deuseztatu da, eta hala, iragazki horiek inpregnatzen dituen olioak berreskuratu da eta hondakinaren ondorengo tratamenduak erraztu dira.
- Hondakinetan dagoen olioak % 2,5etik beherako kontzentrazio edukietara murriztu da, briketa-makina prentsa erabiltzeari esker.
- Hondakinak hondakin arriskutsu gisa desklasifikatu dira, olio-kontzentrazioa murrizteagatik.
- Hondakinetan sartutako olioak berreskuratu da (bere kontzentrazioa % 10 eta % 50 bitartekoa da), eta hala, haren garraioa eta ondorengo balorizazio-instalazioko manipulazioa erraztu dira.



## ONDORIOAK

- LOHIBALEk hondakin gutxiago sortzen ditu, % 7 eta % 47 artean, eta gauza bera gertatzen da instalazioaren olio-kontsumoarekin ere, erabilitako olioak berreskuratzen baitu; gauzak horrela, hondakinaren arrisku maila aldatu du.
- Proiektua amaitzean, balorizatzaileak ekoiztutako briketak balorizatzeko aukera probatzen ari dira oraindik, balorizaziorako beste irizpide garrantzitsu batzuk finkatzea ahalbidetzen duten proben emaitzak barne (granulometria, hondakinaren egoera, KOG).
- Oro har, ezin izan da hondakina hondakin arriskutsu gisa desklasifikatu.
- Ezin da haren aplikagarritasuna bermatu industria mota guztietan.

## FAKTORE ERAGILEA



EKOIZPEN-TEKNIKA  
HOBEAK



LEHENGAIEN KOSTUAK  
ETA HORNIDURA



visuAL

## ALUMINIO-ALEAZIOAK BEREIZTEA BISTARATZE OPTIKOAREN BIDEZ

**ALUMINIOA MODU MUGAGABEAN BIRZIKLA DAITEKEEN**

**MATERIAL ZIRKULARRA DA**, eta aurrezpen energetiko handiak ditu, baina birziklatze-prozesuaren bidez lortutako bigarren mailako aleazioak aluminio-aleazioetan txertatutako metal kritikoen balio-galera dakarten galdaketa-prozesuetarako erabiltzen dira. Bizitza Zikloaren Analisiaren azterketetan normalean kontuan hartzen ez den *downcycling* bat da, eta Erabiltzen Ez diren Ibilgailuen (EEI) hondakinen eta Tresna Elektriko eta Elektronikoen Hondakinen (TEEH) tratamenduan lortzen den aluminioz osatutako metalezko frakzioari eragiten dio.

REFIAL bigarren galdaketako aluminioa hornitzen duen aluminio findegi bat da, eta GRUPO OTUArena da. VisuALen, INATECekin egin du lan, hots, taldeko I+G Unitatearekin.

## KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Bigarren mailako aluminio-aleazioetan metal kritiko-koen ustiapen maila hobetzea (*upcycling*).
- Bigarren mailako aluminioan dauden aleazioak bereizteko metodo eraginkorrak erabiltzea.
- Bereizketa hori kalitatean eta balio erantsian eskalatzeko.
- Prozesuan dauden materialen bi frakzio nagusiei dagozkien forja- (6xxx seriea) eta moldekatze-aleazioak (46xxx seriea) berreskuratzea.



## EMAITZAK

- Aluminio-aleazioak bereizteko prozesu bat diseinatu, optimizatu eta ezarri da, kolorearen arabera, tindaketa prozesu desberdinen eraginpean egon baitira. Prozesuak hasierako desugerketa aurretratamendu bat eta bost tindaketa-etapa ditu, eta horiekin metalezko pieza haiei aleatzaile nagusiaren arabera bereizten dira.
- Tratamendu-eskema zehar, EEI eta TEEH jatorriko materialetatik aleazioak berreskuratuta dira, eta EEIen zatikatze-ateratuko hondakin arinetik (Fluff aluminioa) berreskuratutako aluminioarako prozesua osatu da, desugerketa kimikoaren aurretratamendu baten bidez.
- Eskala erdiindustrialean tratamenduaren eraginkortasuna egiaztatuta da, sistema automatizatu batekin, kolore-bereizketaren bidez eta 10 mm-tik gorako zatietan.
- Enpresaren fakturazioari % 5eko ekarpena egin zaio, eta hala, merkatu-kuota % 5 handitu da, eta 5 milioi euroko inbertsioa egin zaio.
- Urtean 6.200 tona baino gehiago aurrezten da CO<sub>2</sub> isurien baliokidetan.



## ONDORIOAK

- Hasierako materialaren heterogeneotasuna dela eta, beharrezkotzat jotzen da jatorriaren arabera tratamendu-eskema desberdinak diseinatzea. TEEHen edo EEIen zatikatze arineko edo astuneko aluminioaren edukian eta konposizioan desberdintasun argiak ikusten dira. Aluminio-fluxu batzuen estaldura polimerikoek, adibidez, kudeaketa kostu handia dakarte.
- Gauzatutako tratamenduetan efluenteak sortzen dira, eta hainbat tratamendu-ziklotan berrerabili ahal izan dira.
- VisuALEk bisualki bereizi ditu aluminiozko aleazioak, Si, Mg eta Cu edukien arabera. Lan-ildorek bigarren mailako aluminioaren merkaturatzea suposatzen du, eta eragin ekonomiko interesgarriak izango ditu: aleazio mota hori erabiltzen duten enpresentzat kostuak murriztuko dira eta birziklapen enpresentzat marjinak handituko dira.

FAKTORE ERAGILEA



EKOIZPEN-TEKNIKA  
HOBEAK



LEHENGAIEN KOSTUAK  
ETA HORNIDURA



Al-ReX

## X IZPIEN SENTSOREEN BIDEZ ALUMINIO-ALEAZIOAK BEREIZTEA

**ERABILTZEN EZ DIREN IBILGAILUAK (EEI) ETA TRESNA ELEKTRIKO  
ETA ELEKTRONIKOEN HONDAKINAK (TEEH) TRATATZEAN**

**ALUMINIOZKO (AL)** metalezko frakzio bat lortzen da, zeina moldatzeko eta forjatzeko aleazioen nahasketa bat den. Gaur egun, birziklatze-prozesuaren bidez lortutako aluminioaren bigarren mailako aleazio guztiak galdaketa-prozesuetarako erabiltzen dira, gehienbat Al (HPDC) injektatzeko prozesuetan, eta horrek materialaren balioa nabarmen galtzea eragiten du. Oro har, kalkulatzen da urtean 6.1 milioi tona forja-aleazio degradatzen direla moldekatze produktuetan erabilia.

Kalkuluen arabera, 6xxx serieko aluminio-aleazioen eskaria hazi egingo da 2010 eta 2030 bitartean, 2,3 milioi tonatik 6,5 milioi tona metrikora. Halaber, aurreikusten da aluminiozko txatarrak (aleazioen nahasketa) moldekatze-aleazioen eskaria gaitutuko duela ezpurutasun-tolerantzia handiarekin. Europar Batasunean prozesatutako metalen % 30 baino gehiago birziklapenetik datoz, nahiz eta metalen arteko aldaketak handiak izan eta Al metalaren % 12 soilik datorren birziklapenetik.

REYDESA, Grupo Otuako kidea, metal ferrikoak eta ez-ferrikoak berreskuratzen dituen enpresa liderra da, eta hondakin metalikoen tarte zabala kudeatzen du. Al-ReX gauzatzeko, INATEC Taldeko I+G unitatearen laguntza izan du.

KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN





## HELBURUAK

- Berreskuratutako aluminioaren frakzioetatik abiatuta, gaur egun forjaketa/moldekatze kalitateak bereizteko metodo eraginkorrak gauzatzeko dagoen ezintasunarekin amaitzea.
- X izpien bereizketa bidez forjaketa- eta moldaketa-kalitateko bigarren mailako aleazioak lortzea, eta kalitatea eta balio erantsia igotzea.
- GRUPO OTUAn aztertutako teknikarik onenak alderatzea, aluminio-aleazioak bereizteko eta EAEn upcycling lortu nahi duen ekimen birziklatzaile baten buru izateko.



## EMAITZAK

- Berreskuratutako aluminioaren aleazio baxuko, ertaineko eta altuko hiru kalitate desberdin lortu dira X izpien bidezko identifikazio-teknologiaren bitartez.
- Teknologia teknikoki bideragarria dela ikusi da, eta gaur egun ezarrita dauden emaitzak hobetzen ditu.
- 565 kg aurreztu dira CO<sub>2</sub> baliokidearen isurietan, tratatutako hondakin metaliko tona bakoitzeko.
- Kontuan hartutako tratamenduarekin alderatuta, inpaktu-agregatu potentzialen baloreetan (Pt) % 97,4ko murrizketa egon da.



## ONDORIOAK

- Emaitzei esker, zehaztapen eta prezio handiagoko moldekatze-aleazioak lor daitezke REFIALen (Grupo Otuako enpresa, aluminio-aleazioak urtzen eta fintzen dituen).
- Teknologiaren ezarpena ahuldu egiten da laginen konposizioaren aldakortasunagatik.
- Teknologia materialaren granulometriaren mende dago, eta horrek ekoizpen-ahalmena mantentzea eta industria-eskema desberdina izatea dakartza, partikulen tamainaren arabera.
- Aluminio-fluxu puruenak desegokiekin kutsatuta daudenez, desegokiak eskuz bereizteko etapa bat mantendu behar da.
- REYDESAk bereizketa-prozesu gehigarrietan lan egiten jarraitzen du, aluminiozko forjaketa merkatuen zehaztapenak lortzeko.

FAKTORE ERAGILEA



EKOIZLEAREN ERANTZUKIZUN ZABALDUA



EKOIZPEN-TEKNIKA HOBEAK



COLOR

ZIRKUITU INPRIMATUAK PROZESATZEAN KOLOREEN ARABERA BEREIZTEA

**ZIRKUITU INPRIMATUAREN TXARTELA (PCB)** plaka bat da, zirkuitu bat osatzen duten elementuak eta horien arteko konexio elektrikoak kokatzeko erabiltzen dena. PCB gehienek hainbat metal estrategiko dituzte: metal preziatuak (urrea, zilarra, paladioa eta platinoa) eta oinarrizko metalak (nikela, kobrea, aluminioa, zinka, eztainua, beruna eta burdina). Tresna elektriko eta elektronikoen hondakinen (TEEH) deskontaminazioan zehar, zirkuitu inprimatuen plakak tonaka sortzen dira, eta lurralde nazionaletik kanpo bidaltzen dira beren kudeaketarako. Bestalde, EAEn burdinazkoak ez diren metal nagusien (aluminioa, kobrea, nikela, molibdenoa, kromoa, zinka eta eztainua) 472.000 tona baino gehiago kontsumitzen dira urtean, zeinak 1.420 milioi euroko balioa duen.

REYDESA, Grupo Otuako kidea, metal ferrikoak eta ez-ferrikoak berreskuratzen dituen enpresa liderra da, eta hondakin metalikoen tarte zabala kudeatzen du. COLOR gauzatzeko, INATEC Taldeko I+G unitatearen laguntza izan du. 2016az geroztik, kobrearen erauzketa-prozesuak eta metal preziatuak bilatzeko hainbat ikerketa-proiektu egin ditu, material horientzako tratamendu-prozesu bat definitzeko asmotan, eta, duela gutxi, bereizketa optikoko teknologia eskuratu du beste prozesu batzuetan erabiltzeko, PCBen tratamenduari aplikatu daitekeena.

KOLABORATU







EKOIZPEN-TEKNIKA  
HOBEAK



## STIRLADLE

# ALTZAIRUAREN AGITAZIOA ONLINE KONTROLATZEKO SISTEMA

**URTEETAN ZEHAR IKERTU DA ALTZAIRUA ZALIAN AGITATZEKO BENETAKO** prozesuaren optimizazioa eta monitorizazioa, prozesu-adierazle hobeak eta ekipamenduen baldintzen diagnostiko zuzena bermatzeko. Hala ere, praktikan ez dira teorian espero zitezkeen emaitzak lortu, eta prozesuak lehengai eta energia gehiegi kontsumitzen du oraindik. Arazoa esanguratsua da SIDENORrentzat eta altzairuaren industriarentzat; izan ere, teknologiak berritzea eta modernizatzea eskatzen dute ingurumen-erregulazio berriek, kalitate handiagoko produktuen eskariak eta merkatuko lehia handiak. Altzairua fabrikatzen eta eraldatzen duen enpresa da SIDENOR, eta European aitzindaria da altzairu bereziko produktu luzeen segmentuan.



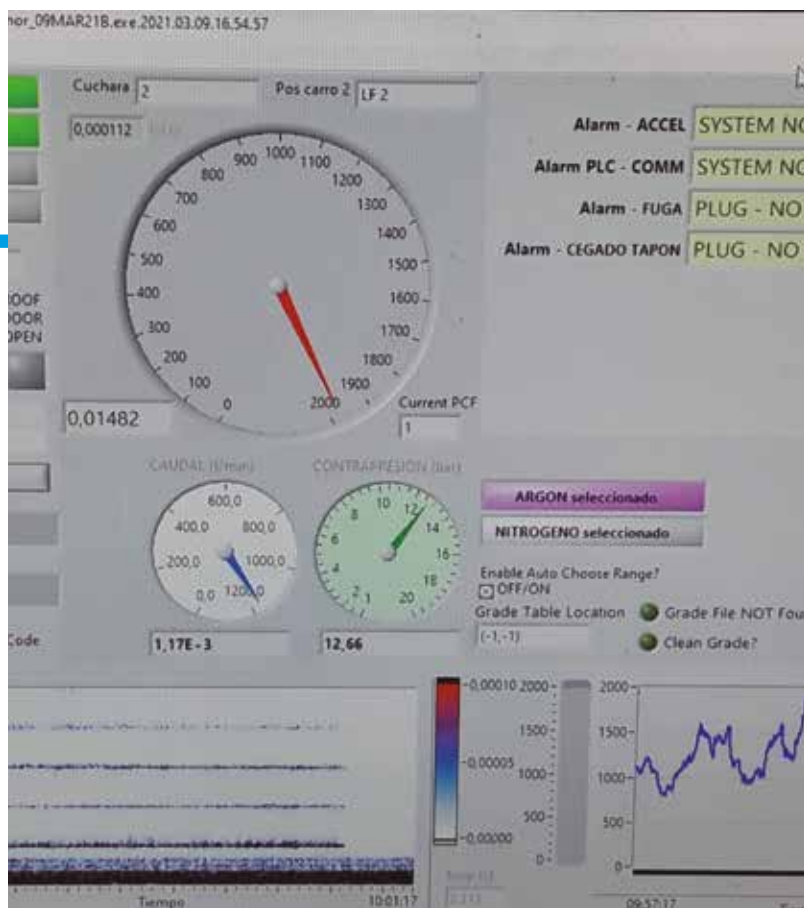
INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Zaintza-sistema bat garatzea eta inplementatzea altzairua zalian agitatzeko energia kontrolatzeko eta behar bezala karakterizatzeko, eta agitazioari buruzko informazioa aztertzea ezarritako sentsore adimendunetan.
- Produktibitatea hobetzea, monitorizazio-sistema berrien bidez prozesuak optimizatu eta kontrolatzeari esker.
- Altzairuaren kalitate-indizeak hobetzea eta, ondorioz, akastunak murriztea, zeinak baliabideen efizientzia hobea ekarriko duen.
- Energia-efizientzia hobetzea eta ingurumen- inpaktua murriztea.



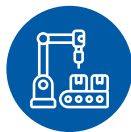
## EMAITZAK

- Zalian altzairuaren agitazioa kontrolatzeko eta behar bezala karakterizatzeko zaintza-sistemaren baliozkotze teknika egin da.
- Interfaze bat garatu da prozesuko gas orokorrekin eragindako bibrazioak bereizteko.
- Ekoizpenean errefusa % 0,4 murriztu da, eta horrek urtean 3000 tona altzairu eta 0,5 milioi euro baino gehiago aurreztea dakar.
- Urteko 641 tona CO<sub>2</sub> gutxiago isuri dira.
- Egindako birlantzeen kopurua % 50 murriztu da eta nabarmen hobetu da isurgarritasuna.



## ONDORIOAK

- Instalazioan informazioaren arkitektura funtsezkoa da bibrazio-sentsorearen eta ekoizpena kontrolatzeko beste sistema batzuen datuak integratzeko.
- Zuzenketa-faktoreak behar izan ditzaizkete bibrazio-patroiari eragiten dioten parametro teknikoek.
- Garatutako sistema berria aplikatu daitezke altzairu garbietan edo kalitate-eskakizun handiko altzairuetan, siderurgiaren errendimendua hobetzeko, altzairuaren prozesuaren ekoizpena doitzeko neutraltasun klimatikorako trantsizioa egiteko edo altzairu berdeak ekoizteko lehengaitza prestatzeko.
- STIRLADLEk mota bereko sentsoreak instalatzeko aukera zabaldu du Euskadiko beste instalazio siderurgiko batzuetan.



EKOIZPEN-TEKNIKA  
HOBEAK



## TERMOSLAG

# SENTSORE BATEN GARAPENA AR KU ELEKTRIKOKO LABEETAN ZEPAREN PASOA ONLINE KONTROLATZEKO

**AR KU ELEKTRIKOKO LABEAN IRAULKETA-PROZESUA ASKO IKERTU DA**, baina operatiboki oraindik ezin da antzeman zepa labetik zalira pasatzen hasten den une zehatza, eta horrek prozesu optimizatuaz izatea eragozten du. Zeparen pasaera kontrolatzeko gaur egungo ekipamendua kamera termografiko bat da, eta iraulketan zehar zurrustaren aurreko azaletik igarotzen den zepa bakarrik neurtzen du; horrela, iraulketan barrualdetik edo atzealdetik doan oro ikusezina da kontrolarentzat. Gaur egun dauden muga horiek eragotzi egiten dute online jasotako informazioak irudikatzea zer den iraulketaren unean benetan gertatzen ari dena.

Altzairua fabrikatzen eta eraldatzen duen enpresa da SIDENOR, eta Europan aitzindaria da altzairu bereziko produktu luzeen segmentuan.

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- Arku elektrikoko labeko altzairu likidoa iraultzean zeparen pasaera online kontrolatu ahal izatea Eccentric Bottom Tapping (EBT) bidez, online sentsore bat garatuz.
- Altzairura pasatzen den zepa kopurua murriztea.
- Lehengaien eta energiaren kontsumoa murriztea, prozesua ahalik eta gehien optimizatuta.
- Altzairuaren kalitatea hobetzea, zepa pasatzeagatik altzairuak zeparen Si edo Mn berreskuratzea saihestuz.



### EMAITZAK

- Oro har, lortu da altzairuaren barne-kalitatea nabarmen hobetzea, kostuak murriztea eta baliabideen erabilera efizienteagoa izatea.
- Bigarren mailako metalurgia-prozesuak optimizatu dira arku elektrikoko labetik zeparen pasaera zehaztasunez monitorizatzeari esker, orain arte kontrolatu gabeko prozesu-parametroa baita.
- Altzairua iraultzean igarotzen den zepa minimizatu da (% 10eraino) informazioa sendotuz.
- Defosforazioa murriztu da, garbitasuna eta isurgarritasuna hobetu dira, aleazioen errendimendua handitu da, desoxidatzaileen erabilera murriztu da eta energia elektrikoaren kontsumoa murriztu da. Isurietan aurreztu denarekin 970 tona CO<sub>2</sub> aurreztu dira.



### ONDORIOAK

- Sentsore birtuala garatu izanak lagundu du finketa-etapa optimizatzen. Izan ere, prozesu siderurgikoaren guztizko isurien % 20 eragiten du, baina baliagarria da, halaber, zepa pasatzeak izan duen eragina aztertzeko gaur egun aurre egin ezin izan zaien finketa-etapako beste parametro batzuetan.
- Beharrezkoa da sistemaren balioestea denbora-tarte luzeagoan egitea, SIDENORen ekoizpenaren gradu eta kasuistika guztiak kontuan hartuta, sistemaren balioa benetan frogatu ahal izateko.

FAKTORE ERAGILEA



INGURUMEN-JARRERA  
ETA GARDENTASUNA



HAMBEMET

EUROPAKO INGURUMEN-  
AZTARNA MODU  
KOORDINATUAN APLIKATZEA  
METALEZKO PANELAK  
EKOIZTEN DITUZTEN ENPRESEI

PRODUKTUAREN INGURUMEN-AZTARNA PRODUKTU EDO

**ZERBITZU BATEK** bere bizi-ziklo osoan dituen ingurumen-inpaktuen neurria da. Bizi Zikloaren Analsiak (BZA) azken produktua lortzeko egiten diren prozesuak hartzen ditu kontuan. Azterketa horretan oinarrituta, produktuen ingurumen-adierazpenak egiten dira Europako Batzordeak produktuaren ingurumen-aztarnari buruz sustatutako eskemaren arabera. Produktuaren ingurumen-aztarnak eskatzen du produktuari eta bere prozesuei buruzko ingurumen-informazioa eskuragarri izatea, eta aukera ematen du lehian nabarmentzeko, legediari aurrea hartzeko, nazioarteko merkatu berriak irekitzeko eta enpresak ingurumenarekin duen konpromisoa indartzeko.

Ziurtagiri hau garrantzitsua da euskal siderurgia sektorearentzat, metalezko panelen ekoizle gisa, administrazio publikoarentzat lehentasunezko produktuetako bat baita testuinguru horietan. HAMBEMET proiektua SIDEREXek (Siderurgiaren Kluster Elkartea) zuzentzen du, eta bertan bazkide gisa parte hartu dute EKOTEK eta FACTOR CO<sub>2</sub>k, eta baita TECNALIAk ere, azpikontrataturako teknologia-zentro gisa. Klusterrean parte hartu duten enpresak honakoak izan dira: ARCELOR MITTAL, ARANIA, TATA STEEL, PRODUCTOS TUBULARES eta TUBOS REUNIDOS.

KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN





## HELBURUAK

- Europako produktuen ingurumen-aztarna kalkulatzeko metodologia modu koordinatuan aplikatzea euskal enpresek ekoiztako metalezko panelei.
- Euskal siderurgia-sektoreko enpresa-talde adierazgarri bati "Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCR) for Metal Sheets for Various Applications" (2019ko ekaina) produktu-kategoriari dagozkion arauak aplikatzea, prozesu koordinatuan eta lankidetzan.
- PEF metodologia aplikatzea siderurgia-sektoreko beste enpresa batzuei, beren ingurumen-aztarna lortzeko, beren produktuen ingurumen-aztarna kalkulatzeko, nahiz eta PEFCR espliziturik ez egon.



## EMAITZAK

- Parte hartzen duten bost enpresetako bakoitzaren produktu baten ingurumen-aztarna kalkulatu da.
- Tresna espezifikoak garatu da altzairuzko panelen edo balio-katean aurretik dauden produktuen ingurumen-aztarna kalkulatzeko.
- Zirkulartasun-formula bat erabili da aztertutako produktuaren edo sistemaren bizitzaren amaierako fasea moldekatu ahal izateko.
- Proiektuaren erreplikagarritasuna sustatu da, zeina frogatua izan den hodietan produktuaren ingurumen-aztarna kalkulatu. - Proiektua eta tresna hedatu dira.



## ONDORIOAK

- Gaur egun, lehengaien eta energiaren prezio altua dela eta, bereziki garrantzitsua da produktuen ingurumen-aztarna kalkulatzeko. Izan ere, horrek aukera ematen die enpresei argi eta zehatz identifikatzeko produktuen bizi-zikloaren zein fase eta prozesutan aurreztu daitezkeen nagusiki materialak eta energia, horrela, ingurumen-inpaktuak eta ekoizpen-kostuak murriztuz.
- Ingurumena funtsezko lehiakortasun-faktorea da, beraz, ezinbestekoa da produktuen ingurumen-aztarna inplementatzen lehenbailehen hastea aldeztu aurretik prestatuta egoteko saihestezinak diruditen etorkizuneko merkatu- eta lege-eskakizunetarako. Izan ere, gero eta garrantzitsuagoak dira eta merkatutik kanpo utzi ditzakete prest ez dauden enpresak.
- SIDEREXen eskura jarriko da proiektuan garatutako tresna, erabiltzeko aukera izan dezaten ingurumen-jarduera hobetzeko eta ekoizpen-kostuak murrizteko interesa duten EAEko siderurgia-sektoreko beste enpresa batzuek.

FAKTORE ERAGILEA



EKOIZLEAREN ERANTZUKIZUN ZABALDUA



LEHENGAIEN KOSTUAK ETA HORNIDURA



SEPMANREC

**SINTERIZATUTAKO NdFeB IMANEN BEREIZKETA AUTOMATIZATUA LOTUTAKO IMAN BEZALA BIRZIKLATZEKO**

**IMANAK BIRZIKLATZEAREN INGURUKO AURREKO PROIEKTUETAN,** balio-kateko enpresekin izandako harreman estuari esker, ondorioztatu zen jarduera hau garatzeko eta jarraitzeko funtsezko alderdietako bat dela sistema automatizatu bat izatea imanak gainerako burdin-txataratik bereizteko (karkasa, altzairu elektrikoa, etab.). Gaur egun ez da bereizketa hori egiten: material magnetikoak gainerako burdin-txatarrekin batera tratatzen dira eta altzairu-fabriketara bidaltzen dira, non txatarra eta gainerako lehengaiak galdatzen diren nahi den konposizio kimikoa lortzeko. Altzairu-fabrikako prozesu horretan bertan, non jasotako materiala galdatzen den, lur arraroak oxidatu egiten dira oxigenoarekin duten afinitateagatik, eta baztertutako zepa osatzen dute. SEPMANREC aurreko proiektu baten segida da (FABRIMANREC), eta arlo honetan industria-sektoreak dituen beharrak eta kezkak ditu ardatz.

STADLER metalezko piezak diseinatzeaz eta fabrikatzeaz arduratzen da metal-hautsak prentsatzeko teknologia erabiliz, eta CEIT teknologia zentroaren eta Grupo Otuare REYDESA eta INATEC erakundeen laguntza izan du SEPMANREC egiteko.

KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Bereizketa-prozesu automatizatu bat garatzea sinterizatutako NdFeB imanak birziklatze-instalazioetan tratatzen diren gainerako txatar elektriko-elektronikoetatik bereizteko.
- Gaur egun erabiltzen diren birziklatze-prozesuak aztertzea: materialen iturriak bereiztea, zatikatzeta, materialak propietate bereizgarrien arabera bereiztea.
- Altzairu-fabriketara zuzendutako burdinazko materialak eta magnetikoak bereiztea ahalbidetzen duten bereizketa-metodologiak aztertzea.
- Bereizketa-metodologia egokitzea gaur egun birziklatze-instalazioetan materialak berreskuratzeko aplikatzen diren prozesuetara.
- Lortutako NdFeB iman iraunkorrak sailkatzea.
- Frogatzea bideragarria dela kontraste-taldean kontaktatutako enpresen makina berrietan birziklatutako materiala.



## EMAITZAK

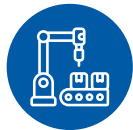
- REYDESAk hainbat metodo abiarazi ditu material magnetikoak bereizi eta kontzentratzeko, instalazioaren egungo bereizketa-ildoen barruan.
- CEITek txatarra eta imanen nahaste sintetikoak tratatu ditu fluxu normal batean espero diren antzeko kantitateekin % 2ko kontzentrazioetik hasita, gaur egun % 85eko imanen kontzentrazioetara iritsiz.
- Birziklatutako imanak hauts berriarekin lortutakoen parekoak dira. Industria-eremuan birziklatutako materialarekin lotutako imanen prototipoak lor daitezke merkataritza-ekipamenduetan erabiltzeko.



## ONDORIOAK

- Ezin daiteke txatarra bereizi daukan NdFeB iman iraunkorraren graduaren arabera, beraz, beharrezkoa da birziklatutako materialaren loteen arabera sailkatzea, bereizi ostean.
- SEPMANRECEk hornikuntza-kateetan erresistentzia handiagoa bermatzea ahalbidetzen du, gaur egun EAEn burutzen ez diren bereizketa-prozesuak martxan jarritz.
- Aztertu diren bereizketa-teknika egokien artean, garatu egingo dira dagoeneko finkatuta dagoen birziklatze-prozesu industrial batean ezarri daitezkeenak, eta balio-katea osatzeko beharrezko ezagutza eta teknologia sortuko dira.

FAKTORE ERAGILEA



**EKOIZPEN-TEKNIKA  
HOBEAK**



**LEHENGAIEN KOSTUAK  
ETA HORNIDURA**



**KRITEUS**

**MATERIAL KRITIKOAK ETA  
ESTRATEGIKOAK EUSKADIN**

**EUROPAKO BATZORDEAK 2017AN ARGITARATUTAKO LEHENGAI KRITIKOEN (CRM)** zerrenda 27 CRMk osatzen dute, eta horietatik 216.000 tona kontsumitzen dira urtean EAEn (urteko 415 milioi eurori dagozkionak). Fakturazioaren arabera esanguratsuenak honakoak dira: kromoa, silizioa (ferrosilizioa), niobioa (ferroniobioa) eta magnesita. Bestalde, aluminioa, kobrea, zinka eta nikela dira metal ez-burdinazko esanguratsuenak euskal ekonomian, eta urtean 271.000 tona inguru kontsumitzen dira (urtean 1120 milioi euro). Metalurgia eta ekipamendu elektrikoa dira CRMen mendekotasun handiena duten industria-sektoreak. Hala ere, motor sinkronoen eta erregogorren fabrikazioa bezalako sektoreetan kritikotasun sentzazioa egon arren, euskal industriak sistematikoki hautematen du Europako Batzordeak ezarritakoa baino kritikotasun txikiagoa. Izan ere, CRMak maiz egoten dira produktuak fabrikatzeko erabiltzen diren osagaietan edo produkzio-ekipamenduetan murgilduta: iman iraunkorrak, mekanizazio-tresnak, katalizatzaileak, eta abar. Hortaz, enpresek CRMekiko duten mendekotasuna “zeharkakotzat” jotzen dute eta arriskua edo prezioa ez da lotzen lehengaien kritikotasunarekin.

KRITEUS zuzentzen du EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEko (UPV/EHU) Ingeniaritza Kimikoa eta Ingurumenaren Ingeniaritza Saileko SUPREN (Sustainable PRocess ENgineering) ikerketa-taldeak. Proiektuan parte hartu dute TUBACEK (altzairu eta nikelzko produktu luzeak fabrikatzen dituen enpresa), DIGIMETek (balio handiko metalak berreskuratzen aditua den enpresa) eta TECNALIA teknologia-zentroak.

KOLABORATU



DIGIMET



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Kritikotzat jo daitezkeen lehengai estrategikoen I+G+b ildo garrantzitsuak finkatzea, bi arrazoi direla eta: batetik, lehengai horiek beren produktuetan eta/edo produkzio-prozesuetan sartzen dituzten enpresak hornitzeko (eskasia eta/edo prezioagatik). Bestetik, aukera eman dezakeelako EAEn kokatuko diren enpresa edo negozio-lerro berriak garatzeko, material horiek berrerabiltzeko eta/edo berreskuratze-ko prestatzeko proposamenekin.
- Metal ez-burdinazko estrategikoak berreskuratze-ko bideragarritasuna frogatzea altzairu herdoilgaitzaren industriako hondakinetatik, eta DIGIMET teknologia erabiliz.



## EMAITZAK

- EA Erako esanguratsuak diren 15 CRM analizatu dira (horietako 10 sakon: kromoa, silizioa, niobia, magnesita, magnesioa, kobaltua, grafitoa, wolframa, fluor-espatoa eta neodimio-disprosioa) eta metal ez-burdinazko estrategikoak ebaluatu dira (aluminioa, kobrea, nikela eta zinka).
- Erantzunak zehaztu dira euskal industriari CRMekin duen zaugarritasuna minimizatze-ko.
- "Enpresa-Sektorea vs. Lehengai kritikoak" matrizea sortu da, zeinak garapen eta I+G+b ildo potentzialak identifikatzen dituen lehenetsuneko balio-kateetan, eta negozio-aukerak aztertzen dituen agortuta dauden materialen berrerabileran.
- Proiektu pilotuan DIGIMET teknologia baliozkotu da altzairu herdoilgaitzaren fabrikazioko xurgatze-sistemetatik datorren altzairu-hautsa tratatzeko, eta Cr edo Ni bezalako metal estrategikoen berreskuratze-tasa handia lortu da.



## ONDORIOAK

- KRITEUSen matrizean garatutako ezagutzarako informazioa honako iturrietatik eskuratu da: aurreko proiektuetatik, iturri ofizialetan eskuragarri dauden datu estatistikoetatik eta profesional adituei egindako kontsultetatik (31 pertsonari).
- I+G+b ildo posibleak ezarri dira lehengai kritiko baliotsuak berrerabiltzeko, birziklatzeko eta berreskuratze-ko; baita lehengai kritikoak ordezkatzeko ere.
- Sustatu beharreko negozio-eremu posibleen artean honakoak antzeman dira: hondakinen meatzaritza edo eguzki-paneletan dagoen silizioa berreskuratzea.

## ERRONKAK



### OROKORRAK

- Eraginkortasuna eta kostuen murrizketa.
- Fabrikazio prozesuen eta zerbitzuaren monitorizazioa.
- Lehendik dauden produktuak eta produktu/merkatu-hobi berriak garatzea.
- Nazioartekotzea (suspertzen ari diren herrialdeak).
- Erabiltzailearen esperientzia hobetzea mugikortasunean.



### INGURUMENEOAK

- CO<sub>2</sub> eta berotegi-efektuko beste gas batzuen emisioak.
- Eraginkortasun energetikoa eta erregaia aurrezteak.
- Erregai alternatiboak.
- Azpiegituren eraikuntzan erabilitako lehengaiak murriztea.

## EKONOMIA ZIRKULARRAREN ROLA



### LEHENTASUNEZKO ESTRATEGIAK ETA IKUSPEGIAK

- Osagaien, ibilgailuen eta azpiegituraren ekodiseinua.
- Ibilgailuen eta osagaien birfabrikazioa.
- Hobekuntza teknikoak prozesu eta ibilgailuetan.
- Logistika-kate integratuaren traktzioa.
- Kontsumo arduratsua eta enpresen gardentasuna areagotzea.
- Ibilgailuen birziklagarritasuna.



### HOBEKUNTZA LEHIAKORRAK

- Osagai arinagoak.
- Hondakinetatik sortutako osagaiak.
- Kontsumoa murrizten lagunduko duten azpiegiturak diseinatzea.
- Birziklagarritasuna eta berrerabilpena errazten duten estandarrak, teknologiak eta produktuak.
- Burdinazkoak ez diren material metaliko arinagoak ordeztzea.
- Bizi-amaieraren kudeaketan lagunduko duten material konposatu berriak.
- Soberako energia berreskuratzeko sistemak.
- Ingurumen eraginaren kalkuluak.
- Ingurumen-estandar zorrotzagoak.
- Gardentasuna eta ingurumenari buruzko informazioa erabiltzailearentzat.



**BESTELAKO  
GARRAIOBIDEAK  
(TRENBIDEKOA,  
ITSASOKOA,  
AERONAUTIKOA)**



FAKTORE ERAGILEA



PLASTIKOAK



LEHENGAIEN KOSTUAK  
ETA HORNIDURA



## RCARBEFILL

# KARBONO-ZUNTZEZKO HAUTSEKIN EGINIKO 3D INPRIMAKETA

**KARBONOZ INDARTUTAKO KONPOSITEEN INDUSTRIAK HONDAKIN KANTITATE HANDIAK** sortzen ditu aurreinpregnatuen, manten eta ehunen ebakinetatik: 2015ean kontsumitutako 79.000 tona karbono-zuntzetatik 24.000 hondakin bihurtu ziren konpositearen bihurteta-eta manufaktura-etapetan, eta horietatik % 10 bakarrik berreskuratu zen birziklatzearen bidez. Gainera, hazkunde-aurreikuspen handia duen industria da honakoa: aeronautikan, eolikoan, automobilgintzan, garraioan, ontzigintzan eta abarretan pisua murrizteko beharra dago. AERNNOVAK karbono-zuntzez osatutako eta erretxinarekin aurreinpregnatutako ebakinen hondakinak sortzen ditu, eta EAEn 20 tonara iristen da. Autoklabean ondu ondoren, konposatu piezei ertzak moldatzen dizkiete azken forma emateko, eta prozesu horretan sortzen da karbono-hautsa.

AERNNOVA, aeroegituren diseinuan eta fabrikazioan enpresa liderra, RCARBEFILLen buru izan da, eta 3R3D enpresak eta GAIKER Zentro Teknologikoak ere parte hartu dute.

KOLABORATU

**Gaiker**  
MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

**3R3D** Technology  
Materials

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN





## HELBURUAK

- 3D inprimaketarako FDM teknologia duen harizpi bakar bat lortzea (Jalkin Urtuaren bidezko Modelatzea), maila altuko ezaugarri mekanikoak eta eroankortasun elektrikoko propietateak dituena. Ezaugarriek merkatuan eskuragarri dauden produktuen berdina edo hobea izan behar dute.
- Karbono-konpositeen hondakinetatik ateratako hautsezko material birziklatua erabiltzea harizpi bakar hori egiteko.



## EMAITZAK

- AERNNOVAren mekanizazio-toberetan lortutako material konposatuen transformazio-prozesuetan lerro gisa ateratako materialen karakterizazioa egin da, eta haien konposizioa eta propietate nagusiak zehaztu dira.
- Hondakinarentzat manipulazio seguruko prozesu bat definitu da eta autosutze-propietateak zehaztu dira. Fase honek eroankortasun elektrikoa lortzeko aukerak baztertzeko balio izan zuen, eta baita lortu nahi den aplikaziorako hondakina bahetzeko beharra baztertzeko ere.
- Azken produktuaren konposizio egokia zehaztu da formulazio- eta compounding-proben bidez.
- Merkatuan lor daitekeen harizpi bakarraren egitura oso antzekoa duten nahasketak lortu dira.
- Harizpiak fabrikatuz eta FDM bidez 3D piezak inprimatuz baliozkotu dira, zeinak kontsumo osteko PETetik ateratako material birziklatuarekin eta mekanizazio-lermetatik berreskuratutako karbono-zuntzarekin eginak izan diren.



## ONDORIOAK

- Eroankortasun elektrikoa eta maila altuko ezaugarri mekanikoak lortzeko helburua ez da lortu; izan ere, materialek ez dute behar besteko eroankortasuna eta birziklatutako materialen eraketa nolakoa den ez jakiteak eta prozesuaren errepikakortasun ezak sakabanatzea eragin dute, eta, ondorioz, ezin izan dira ondorio onuragarriak lortu.
- Dena den, nabarmen hobetzen da materialaren portaera karga kantitate txiki bat gehitzean: dimentsio-egonkortasuna handitu egiten da, inprimatze-ekipoen prozesatzea errazten da, piezen kopadura minimizatu egiten da, inprimatze-ohearekiko itsaspina hobetu egiten da eta piezen itxura estetiko nabarmen aldatzen da.

## FAKTORE ERAGILEA



NEGOZIO-EREDU  
ZIRKULARRAK



EROSKETA PUBLIKO BERDEA



## OVERGY TRENBIDEAREN BIRGAIKUNTZAN ARRISKUAK MINIMIZATZEA

### TRENBIDEEN BIRGAITZE-ZERBITZU AURRERATUEK

**MUGIKORTASUNAREN** jasagarritasuna hobetzea ahalbidetzen dute floten modernizazioari esker: tren eraginkorragoak eskaintzen dira, ingurumenarekiko errespetu handiagoa dute, lehengai gutxiago kontsumitzen dituzte (altzairua eta aluminioa), eta balio-bizitza % 100 handitzen da. Ondorioz, hondakin gutxiago sortzen dira eta energia gutxiago behar da. Hala ere, kutxari eta bogiei eragiten dieten egituraren aldaketak behar dituen tren bat birgaitzeko negozio baten arriskua izugarria da; izan ere, ibilgailu horren diseinua, izandako mantentze-lanak edo bestelako lanak ez dira ezagutzen zerbitzuan dagoen bitartean, eta beste 15 edo 20 urtez iraun dezake.

OVERGY proiektua CAF Engineered Modernizationek zuzentzen du, ALTRANeko ingeniariak mekanikoan eta egituretan adituak diren langileez lagunduta.

KOLABORATU

altran

INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Egituren egoera erreala zein den jakinarazten duen eta haien balio-bizitza luzatzeko beharrezkoak diren irtenbideak aurreikusten dituen metodologia propio bat garatzea, eta horrela, trenbidearen birgaitze integralean arriskua gutxitzea.
- Trenbideko material gurpilduna osatzen duten elementu ezberdinen egitura-erantzuna aztertzea; kaxaren, bogien eta krokaduren egiturak, besteak beste.
- Aktibo horien balio-bizitza % 90 handitzea (beste 15 eta 20 urte bitarteko bizitza).
- Trenen eraginkortasuna areagotzea teknologia zaharkituak honako hauengatik ordezkatuta: mantentze-lan gutxiago behar duten eta aurreikusteko modukoak diren (mantentze-lan sinpleago eta aurreikuspen handiagoa eskaintzen duten) teknologia modernoago, eraginkorrago eta adimendunagoekin (IoT).
- Ordezkatuko ez diren eta lehendik dauden trenei eta haien ontziraturako sistemiei ahalik eta balio handiena ateratzea, eta horrela, hondakinak murriztu eta lehengai berriak kontsumitzea saihestuko da.
- Material gurpilduna ingurumen-araudi berrira egokitzea.
- Balio kateko enpresak (eragileak, mantenukoak eta hornitzaileak) ekoberrikuntzaren arloan inplikatzeko.



## EMAITZAK

- Ezagutzaren datu-basea (Knowledge Data Base).
- Birgaitzeko ingeniariatzako soluzioen optimizaziorako eredu prediktiboak.
- Konponketa-teknika aurreratuek babestutako eskaintza faserako egindako metodologia, zeinak trenbidearen birgaitze-negoioan arriskua minimizatzen duen, ekoberrikuntzaren alorrean lan egiten duten balio-kateko enpresa eragile, mantentze-enpresen eta hornitzaileen inplikazioarekin.
- Neurketa esperimentalen proben eta emaitzen protokoloa.
- Neurketa-puntu bakoitzean metatutako kalteen kalkulu estimatua.
- Sendotze-soluzioak egitura konpontzeko metodo gisa.
- Eredu teorikoen emaitzak emaitza esperimentalekin kontrastatu da.



## ONDORIOAK

- Eredu prediktiboaren garapenean arriskuak daude. Iragarpen-ereduak zehatzak izan daitezten, kalitatezko datuak izatea erabakigarria da. Askotan, enpresa bezeroek partekatzen duten informazioa lausoa, zehaztugabea eta inkoherentea da.
- CAF Engineered Modernizationek trenbide-egiturak aztertu ditu, bogieak eta karrozeriak kasu. Geratzen diren balio-bizitzaren azterketak ezinbestekoak dira garapen iraunkorraren eta epe luzeko inbertsioen inguruan erabaki egokiak hartu ahal izateko. Análisi horrek inbertsio taldeei laguntzen die, aktiboek kudeaketa estrategia optimizatzen laguntzen baitie.

FAKTORE ERAGILEA



LEHENGAIEN KOSTUAK  
ETA HORNIDURA

**ekidegroup**  
*We are committed to the solution*

## ALSPF

# TREN- ETA AUTOMOBILGINTZA- SEKTORERAKO ALUMINIOZKO OSAGIAK FABRIKATZEKO KONFORMAZIO SUPERPLASTIKOA

### TREN- ETA AUTOMOBILGINTZA-SEKTOREAREN JOERA ALUMINIOA

(AL) sartzea da, azken urteotan erabilitako material konposatu polimerikoak ordezkatzeko. Birziklagarritasunaren beharrak eragiten du, aluminioak birziklagarria delako eta polimeroa ez. EKIDE ingeniaritza-zerbitzuak sustatzen dituen enpresa bat da, eta MONDRAGON UNIBERTSITATEAekin elkarlanean, trantsizio hori ahalbidetzeko superplastikoen konformazio-prozesuaren bideragarritasuna frogatzen aritu da.

### KOLABORATU



Mondragon  
Unibertsitatea

Goi Eskola Politeknikoa  
Faculty of Engineering

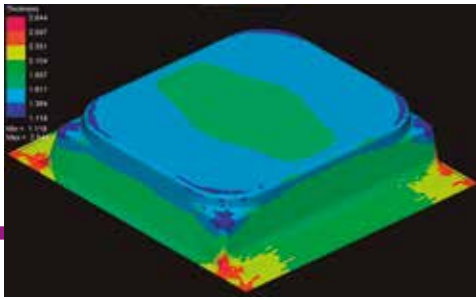
INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Tren- eta automobilgintza-sektorerako propietate mekaniko bikainak dituzten Al osagaiak fabrikatzeko SPFaren (konformazio superplastikoa) bideragarritasuna frogatzea.
- Urtean 26 tona material aurrezte.
- Energia-konsumoa % 74 eta % 82 artean murriztea, ziklo-denbora laburragoari eta labearen kontsumo txikiagoari esker.
- Egungo produktuen pisua % 33ra arte minimizatzea eta suaren aurkako propietate mekanikoak hobetzea.



## EMAITZAK

- Prozesuaren denbora ia erdira murriztu da (55 minututik 26ra), eta emaitza tekniko onak lortu dira.
- Urtean 16 tona aluminio gutxiago kontsumitzen da teknologia berriak erabiltzeagatik.
- Egoera superplastikoan dauden bi material berri karakterizatu dira.
- Eskalatutako piezak fabrikatzeko prozesuaren eta moldeen diseinua eta prozesuaren mugen azterketa egin dira. Moldeen fabrikazioa egin da, sistema erabiltzeko prest jarri da eta erakusleen fabrikazioa egin da aluminioaren aleazio desberdinetan, SPF bidez.
- Zehaztasun handiko prozesuaren simulazioa egin da.
- Moldean tenperatura altuetarako prestatuta ez dagoen altzairua erabili da, eta 20 saiakera egin dira inolako arazorik izan gabe.



## ONDORIOAK

- Konponbidearen bideragarritasuna frogatu da, eta horrek aluminioa konformatzeko erabiltzearen alde egiten du eta konpositearen ordez birziklagarritasun aukerak areagotu ditu.
- Abaqus® eta Pam-Stamp® bidez konformazio superplastikoaren simulazioari buruz gehiago jakin ahal izan da (jada ezagutzen diren simulagailuak dira, baina ez dira eraldaketa mota horretarako erabiltzen).
- Moldearen tenperatura heterogeneotasunekiko sentikorrenak diren aleazioek haustura sor dezakete konformatzean.
- Trenaren sektorean aluminioa etorkizuna da, eta era berean, konpositeak alde batera utziko dira. Izan ere, aluminioak konpositeek baino propietate mekaniko hobeak eskaintzen ditu, eta, aldi berean, bere balio-bizitza amaitzean birziklatu egin daiteke eta beste aplikazio batzuetarako berrerabili.

## FAKTORE ERAGILEA



EKOIZPEN-TEKNIKA  
HOBEAK



LEHENGAIEN KOSTUAK  
ETA HORNIDURA



## FUNDITREN TRENBIDEKO OSAGAIEN INGURUMEN-INPAKTUA MURRIZTEA

**TRENBIDEETAN ERABILTZEN DIREN BALAZTA-MULTZOEN PIEZAK ALTZAIRUZ** eginak egoten dira. Altzairuak burdinurtu nodular estandarrak baino propietate mekaniko hobeak ditu, baina xahutze termiko eskasagoa dauka, zeina balazta-sistemetan parametro garrantzitsua den, frenatzerakoan sortutako beroa askatu behar baitute. Beste alde batetik, altzairu moldekatuak bere propietate mekanikoak piezari tratamendu termiko normalizatuko prozesu bat egiten bazaio soilik eskuratzen ditu, hau da, pieza giro-tenperaturatik 850-900° C-ra arte eramatean soilik. Trenbide-osagaien euskal sektorea 70 enpresa baino gehiagok osatzen dute, eta herrialdeko tren-esportazio guztien % 80 baino gehiago metatzen dute. FURESA, hainbat sektoretarako balio erantsi handiko burdinurtu nodularreko piezak fabrikatzen dituen enpresa, FUNDITRENen buru da, eta aurrera ateratzeko TECNALIA Zentro Teknologikoaren laguntza izan du.

KOLABORATU

**tecnalia**

MEMBER OF BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

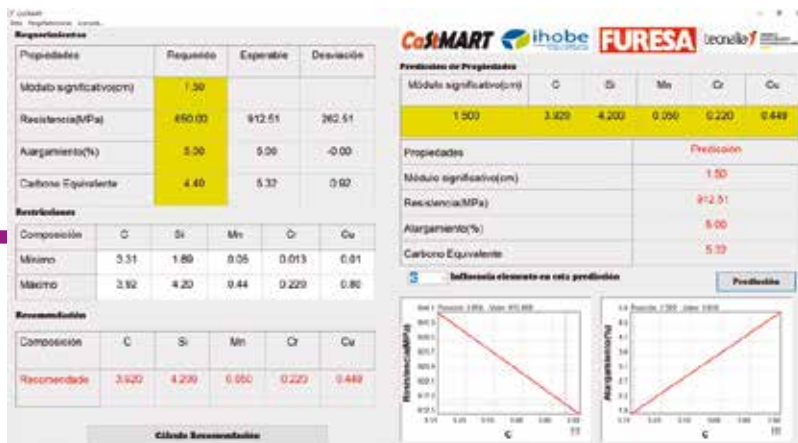
INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Piezen fabrikazio-prozesuaren energia-kontsumoa murriztea, aleazio-elementuen kontsumoa murriztea (kromoa, nikela eta molibdenoa bezalako metal kritikoak barne), zepa gutxiago sortzea eta pieza arinagoak egitea.
- Lan-metodologia berri bat ezartzea, fabrikazio-prozesua normalizatzeko eta piezen azken propietateak modu sistematikoan aurreikusteko, horretarako kostu baxuena duen aleazio-konposizio egokiena aukeratuz.
- Produktio-kostuak (lehengaiak eta energia) % 12 murriztea, altzairuzko piezen fabrikazioarekin alderatuta.
- FURESAren merkatu-kuota % 5 handitzea.



## EMAITZAK

- Energia-kontsumoa % 31 murriztu da gutxi gorabehera.
- Ferroaleazioen kontsumoa % 51 murriztu da, eta zepak sortzea % 28, gutxi gorabehera.
- Aztertutako kategorietan (azidotzea, eutrofizazioa, klima-aldaketa, oxidazio fotokimikoa, ozonoguzaren murriztea) ingurumen-inpaktua % 8 eta % 24 artean murriztu da.
- Piezaren pisua % 2 murriztu da.
- Erresistentzia eta luzapena kalkulatzeko algoritmo adimendun autorregulatzailerik bat garatu da, eta aleazioaren konposizio jakin bat proposatu du, piezek behar dituzten propietateak lortzeko aukera ematen duena.
- Burdinurtu nodularrean lan egitean fabrikazio-kostu totalaren % 12 aurreztu da.



## ONDORIOAK

- FUNDITRENEk prozesuaren sistematizazioan hobekuntza nabarmena lortu du, eta orain giza faktorearekiko mendekotasun txikiagoa du. Aleazioaren konposizioaren emaitzen aurreikuspenak piezen errefusatzeko eta lehengaien kostuak murrizteko aukera ematen du. Prozesua prest jarri eta emaitzak egiaztatuta ondoren, lan-metodologia txertatu da, langileen prestakuntza barne.
- Egindako garapenari esker, FURESA hazi egin da trenbide-merkatuan, eta orain produktu lehiakorrago bat du.
- Egindako BZAK aukera ematen du labe garaiko lingotearen ordez hautatutako altzairu-txatarraren kontsumoaren ingurumen-inpaktuaren murrizketa nabarmena identifikatzeko, eta horrek garapen berri bat eskatzen du ekonomia zirkularreko proposamen berri batean gauzatzeko.

## FAKTORE ERAGILEA



EKIPOEN EKODISEINUA



POLUZIOA MINIMIZATZEA



## BUAP

### LASTA-URA TRATATZEKO EKIPOEN EKODISEINUA

**URTERO 10 MILIOI TONA LASTA-UR INGURU GARRAIATZEN DIRA MUNDUAN ZEHAR, ANIMALIEKIN**, planktonarekin, bakterioekin eta birusekin batera, eta urruneko uretara isurtzen dira lasta-urak kanporatzean. NBERen ustez espezie inbaditzaile izenez ezagutzen direnak nahi gabe sakabanatzea itsas ingurunerako mehatxu nagusietako bat da. Nazioarteko itsas agintariak 2024ko irailetik aurrera Ballast Water Treatment Systems (BWTS) ezartzea behartzen diote eremu ezberdinen artean lasta-ura garraiatzen duten itsasontzi guztiei. BWTS produktu homologatuen garapena 2016an hasi zen, nazio mailako agente edo fabrikatzaileak gabe.

BUAP (Ballast Ura Arazteko Planta) 250 unitatea lasta-urak tratatzen dituen instalazio bat da: ura ontziratze bideko lasta-ponpen eta lasta-tangen artean eta lasta-urak kentzeko ponpaketen eta itsasorako irteeraren artean kokatzen da. Ziklo bakoitzean hura osatzen duten prozesu unitarioetan (iragazketa, desinfekzioa, monitorizazioa eta ziklo osagarriak) mugitzen diren lasta-ur guztiak garraiatzen ditu, eta modulartasun fisikoa eta kalitate handiko tratamendua bezalako elementuak integratzen ditu.

BUAP proiekturako, GARABI industria-teknologiaren garapenean eta ezarpenean espezializatutako enpresa-taldeak zenbaiten lankidetzan izan du: NAVIERA MURUETArene, jarduera eta negozioko bazkide gisa; EUSKAL HERRIKO ITSAS FOROArene, sektorean proiektua sustatzeko eta zabaltzeko; eta IK INGENIERIArene, Bizi Zikloaren Azterketan espezializatutako aholkulari gisa.

## KOLABORATU



IK /  
INGENIERIA

INGURUMENKOA

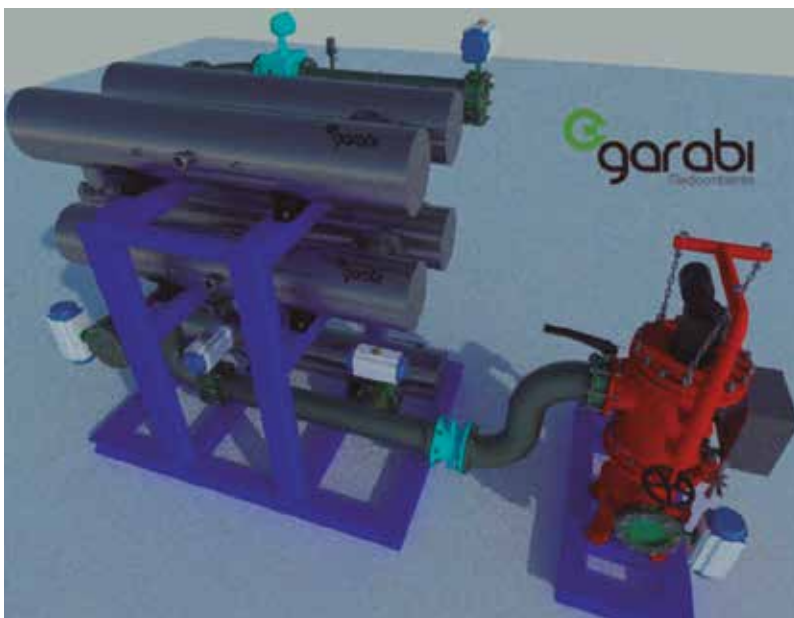
TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN





### HELBURUAK

- Ekodiseinatutako lasta-uren tratamendu-sistema bat garatzea, araudi berriaren baldintzak betetzen dituena, ereduzko akreditazioa lortzeko.



### EMAITZAK

- BUAP 250: energia-erabilera ustiapen-fasean (% 90) izeneko prototipoaren ingurumen-inpaktu nagusia zehaztu da.
- Uraren kalitatearen arabera energia-kontsumoa murrizteko ziklo-fluxuak berrantolatu dira.
- Kontrol-, neurketa- eta automatizazio-elementu berriak sartu dira (turbidimetria, balbulak, automatismoa eta kontrola), energia-kontsumoa ahalik eta gehien murrizten saiatuz.
- Modularitate operatiboa eta fisikoa integratu dira (ekipoak bere funtzionamendua tratatu beharreko uren baldintzetara egokitzen du eta itsasontzien espazio baldintzetara egokitzen da).
- Iraunkortasuna handitu da, ustiapen fasean 20 urte baino gehiagokoa dela kalkulatu da.
- Erabilera fasean ingurumen-inpaktua % 36 murriztu da CO<sub>2</sub>-aren baliokidean, eta % 33 bizi-zikloaren fasean multzoan.



### ONDORIOAK

- Ekodiseinuko BUAP ekipoak Produktuen Ingurumen Adierazpena jaso dezake, sektorearen eta euskal fabrikazioaren egungo beharretara bereziki ondo egokitzen baita.
- BUAP ekipoaren garapena eta eraikuntza BUAP amaitu ondoren jorratu beharreko proiektu berri baten parte da.

## FAKTORE ERAGILEA



EKIPOEN EKODISEINUA



POLUZIOA MINIMIZATZEA



## BUAP II

# LASTA-URA TRATATZEKO ERABILTZEN DIREN EKIPAMENDUAK AKREDITATZEKO PROTOTIPOA

### NAZIOARTEKO ITSAS AGINTARIEK 2024KO IRAILETIK AURRERA ITSASONTZIAN

lasta-uren tratamendurako sistemak (BWTS: Ballast Water Treatment Systems) ezartzea agintzen dute, lasto-urak urruneko ur desberdinetan kanporatzen direnean sakabanatzen diren espezie inbaditzaileak nahi gabe hedatzea saihesteko helburuarekin. Egoera horrek ingurumena kaltetzen du eta gizakiarentzat arriskutsua da, eta ez hori bakarrik, arazoa konpontzeak oso kostu ekonomiko garrantzitsuak dakartza. GARABIK, industria-teknologiaren garapenean eta inplementazioan espezializatutako enpresa-taldeak, BUAP proiektuaren ardura hartu berri du, non Produktuaren Ingurumen Adierazpena jaso dezakeen BWTS unitate bat ekodiseinatu zen. BUAP IIrako, GARABIK NAVIERA MURUETAren laguntza izan du, jarduera eta negozio-bazkide gisa, eta baita EUSKAL HERRIKO ITSAS FOROArene ere, sektorean proiektua sustatzeko eta zabaltzeko.

## KOLABORATU



INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- GARABI BWTSak akreditazioarekin egiten dituen enpresa fabrikatzaile aintzatetsi bihurtzea, eta konpainia ontzigitzaren sektorean jarduera-hobi berri batean sartzea, baina guztiz beharrezkoa izango dena datozen urteetan.
- Ontzioletan eta ontzi-konpainietan egiaztatutako teknologiak aplikatzea (UV, oxidazio aurreratua, iragazketa, automatizazioa eta urruneko kontrola, etab.) itsasontziaren egokitzapen handirik eskatzen ez duten BWTS irtenbideak ezartzeko garatutako prototipoetan.
- Proiektuaren negozio-garapena hastea, eta, behin hasita, nazio mailan 200 BWTS instalazio inguru egitea datozen 5 urteetan, 30 milioi eurotik gorako inbertsioarekin.



## EMAITZAK

- Lasta-ura tratatzeko ekipoen gama ekodiseinatu bat garatu da, tratamendu-eskakizun handiei erantzuten diena eta planetako ur guztietan jarduteko aukera ematen duena.
- Ekipoen modularitate operatiboa, tratatu beharreko uren kalitate-ezaugarrien araberakoa.
- Modularitate fisikoa (erreaktoreen eta iragazkien dimentsionamendua eta posizionamendua).
- Urruneko Sarbidea, Serbituzazioa eta Prebentziozko Mantentzea.
- Ekipoen dimentsionamendua % 25 murriztu da.
- Ustiapen-kostuak % 10 murriztu dira.
- Mantentze-beharrak % 50eraino murriztu dira.
- Ingurumen-inpaktua % 30 murriztu da.
- Prezioen lehiakortasuna hobetu da.



## ONDORIOAK

- Ontzigitza sektoreak ez du BWTSen eskaria behinbetiko definitu, eta honako hauen artean dago: araudiaren azken aplikagarritasunaren sinesgarritasuna, kalitatezko produktuen eskaria edo legea soilik betetzen duten instalazioen eskariak.
- Merkataritza-ontzien % 8k bakarrik dauka BWTS instalatuta. Merkataritza azkar haztea espero da: % 37ko urteko tasa konposatura 2019-2025 aldian, eta 172.500 milioi dolarrean 2025ean. Ezarpen-tasa baxuena ferriei eta zama orokorreko ontzietan dago (% 1-2k bakarrik instalatu du BWTS bat). Aldiz, ontzi gehien dituzten herrialdeek (Grezia edo Norvegia, adibidez) batez bestekoaren gainetik dauden inplantazio ratioak dituzte, % 17ra iristen baitira.
- 30 enpresa inguruk dute BWTS UV eta iragazketa-teknologiarekin. Gehienak 10 urte baino gehiago daramatzaten enpresak dira, talde handietakoak, ibilbidea (track record) dutenak eta itsas-negozioaren beste arlo batzuetan daudenak.
- Ontzigitzaren sektorerako BWTS ekipo berriak akreditatzea sektorean sartzeko oztopo izugarria da. Horrelako ekipoak akreditatzeko eta homologatzeko jarduerak ondorio ekonomikoak dituzte, epeak ez datoz bat egin beharreko jardueren balorazioarekin eta ez da azaltzen behar diren erantzukizun mailengatik.

FAKTORE ERAGILEA



EROSKETA PUBLIKO BERDEA

# Ingeteam

## INGEBER STANDARD

### TRENBIDE-SISTEMEN ENERGIA BERRESKURATZAILEA

**INGEBER TRENBIDE-SISTEMEN KATENARIARI KONEKTATUTAKO BIHURGAILU BAT DA**, eta bere funtzioa trenak balaztatzean sortzen duten energia berreskuratzea eta instalazioen barne-konsumorako erabiltzea da, soberan dagoena sarera itzuliz. Energiaren merkatuan oso produktu lehiakorra da. Bilboko Metroan eman zen ezagutzera, eta Malagan, Vienan, Bielefelden, Bartzelonan eta abarretan instalatuta dago. Bere negozio-eredua aurreztean oinarritzen da: ekipoak tren-sistemak energia aurreztean lortzen badu, ekipoa denbora jakin batean amortizatzen da. Produktu berritzailea da, trenak balaztatzean galtzen duen energia aprobetxatzeko dagoen teknologia erabiltzen duen lehena baita.

INGEBER STANDARD INGETEAMEK zuzendutako proiektua da, energia elektrikoaren bihurtetan aditua den enpresak, eta bertan IK INGENIERIA ekodiseinuaren eta Bizitza Zikloaren Analisiaren (BZA) aholkularitza-enpresa ere elkarlanean aritu da.

KOLABORATU



IK /  
INGENIERIA

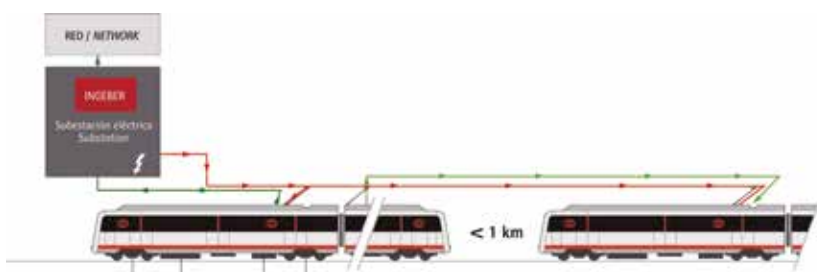
INGURUMENKOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- Produktuaren estandarizazio prozesuarekin lortutako ingurumen-optimizazioa aztertzea (kablearen metroak gutxitzea, kable-sarearen galerak murriztea, ekipoak abiarazteak duen sinplifikazioaren ondorioz pertsonak gutxiagotan lekualdatu behar izatea).
- Ekoizpen-fasean ingurumenari buruzko informazio erabilgarria ematea, produktua ekoizteak, garraiatzeak edo azken bezeroari banatzeak eragin ditzakeen ingurumen-inpaktuak saihesteko/murrizteko.



## EMAITZAK

- Ingurumen-analisi konparatua egin da IPPC 2013 metodologiaren (karbono-aztarnarako) eta RECIPE metodologiaren bidez (ingurumen-aztarna), Madrilgo metroan kokatutako eta estandarizatu gabeko INGEBER produktuaren eta Bartzelonako metroan kokatutako INGEBER estandarizatuaren artean.
- Estandarizatu gabeko produktuaren inpaktu osoaren % 50 baino gehiago 3 faseko inductantzia da. Inpaktua zertxobait txikiagoa da INGEBER estandarizatuan.
- Estandarizatu gabeko INGEBERen INGEBER bihurgailua (% 10) eta 636A 1,25 mH inductantzia (% 7,5) ere esanguratsuak dira. INGEBER estandarizatuaren kasuan, beste osagai mota batzuk produktuaren inpaktuaren adierazle izaten hasi dira: kontrol-armairua (% 13), azpiestazioko gelaxka (% 11) eta bihurgailua (% 9).
- INGEBER STANDARDek ez du INGEBER estandarizatuaren ingurumen-inpaktuaren hobekuntza zuzenean islatzen (122 tona CO<sub>2</sub>ren baliokidearen isurketa, estandarizatu gabeko INGEBERrek 108 tona isurtzen dituenean). Hala ere, INGEBER STANDARDek erabilera-fasean aurreztutako energia kontuan hartuta eta baldintzak bere horretan mantenduta, ikusten da urtean energia % 10 eta % 15 bitartean aurreztuta murriztu egiten dela INGEBER eredu estandarizatuak klima-aldaketari egiten dion kaltea.



## ONDORIOAK

- INGEBER STANDARDen estandarizazio lanak INGETEAM trenbide kasuistika bakoitzerako ad-hoc produktuak sortzera eraman du, eta soluzio modularrak diseinatze eta garatzeko orduan bizkorragoa izatera.
- Produktua behin-betiko ezarri nahi bada, fabrikazio-fasean ingurumen-inpaktuari ekarpen handiena egiten dioten osagaiak ingurumenarentzat hobeak izan daitezkeen lortzeko lanean jarraitu behar da, eta erabilera-fasean hobekuntzak eta produktuaren aurreikusitako funtzioak konparatu behar dira, hau da, balio-bizitzan zehar kudeatutako energia.

FAKTORE ERAGILEA



INGURUMEN-JARRERA  
ETA GARDENTASUNA



LEHENGAIEN KOSTUAK  
ETA HORNIDURA



## IMACERFA

# OSAGAI AERONAUTIKOEN FABRIKAZIO GEHIGARRIRAKO MATERIALAK EGIAZTATZEA ETA ERABILTZEA

**SEKTORE AERONAUTIKOAK MUNDUKO CO<sub>2</sub> ISURIEN % 3 INGURU BOTATZEN DU.** Sektorearen isuriak murrizteko bideetako bat aireontzien pisua murriztea da. Fabrikazio gehigarriaren teknologiak aireontziak arintzea ahalbidetzen du, baina horiek industria aeronautikoak eskatzen dituen eskakizunetan oinarritutako materialen ziurtagiria gaintu behar dute. MIZAREk, fabrikazio gehigarrian liderra den enpresak, ikusi du arrakasta garbia izan zezaketen kasuak galdu dituztela fabrikazio prozesuei buruzko kalitatezko dokumentazio faltagatik. Proiektuak aplikazio aeronautikoetan ezarriak izateko itxaropen handiak dituzten materialen ziurtapenari ekitea du helburu, eta MIZAREk honako hauen laguntza izan du proiektua gauzatzeko: EOSena eta STRATASYSena, 3D inprimaketan adituak diren konpainiak, eta GAIKER Zentro Teknologikoarena.

KOLABORATU

# Gaiker

MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

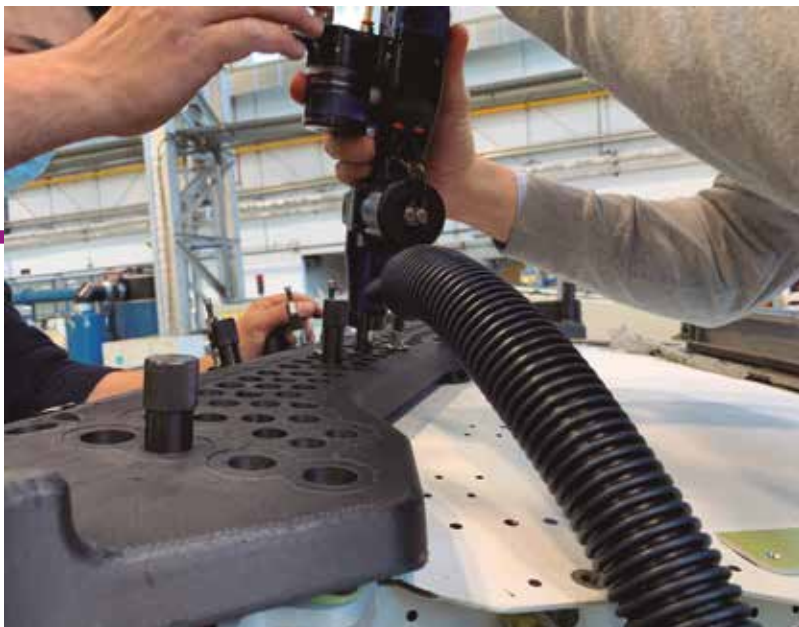
INGURUMENEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



## HELBURUAK

- MIZAR enpresa aeronautikoen hornitzaileen zorroan kokatzea sektoreko fabrikazio gehigarriko prozesuen enpresa erreferente gisa.
- Bi material zehatz ziurtatzea: PEKK+CF eta Nylon+CF, fabrikazio gehigarriko prozesuekin osagai aeronautikoak ekoizteko.
- Material metalikoak DMLS (*Direct Metal Laser Sintering*) bidez fabrikatzeko prozesua garatzea geruza-lodiera aldakorrekin, ziurtagiri aeronautikoa lortzeko.
- Titanio-aleazioak EBM (*Electron Beam Fusion*) teknologietan karakterizatzea aeronautikako optimizazio topologikoetan erabiltzeko.



## EMAITZAK

- Nylon+CF bidez egindako zulatzeko txantilo lauen perdoi dimentsionalak hobetu dira eta hegazkinetan probatzen ari diren zulatzeko txantilo kurbatuak fabrikatu dira.
- Aldi berean hainbat lodieratako piezak fabrikatu dira DMLSn.
- Aireontzi bateko burdineraren piezaren pisua % 44,7 murriztu da fabrikazio gehigarriaren bidez.
- Airbus Defense & Spacek MIZARi aplikazio-ohar bat egiteko gonbita luzatu dio, garatutako aplikazioa honako esteka honetan azal dezan: <https://mizar-additive.com/sector-aeroespacial-fabricacion-aditiva/>



## ONDORIOAK

- Nylon+CF bidez txantilo kurbatuak egitea prozesu tekniko zaila da, baina lortu egin da, gaur egun probatzen ari diren merkatuko piezen zerbitzura.
- Barneko know-how garrantzitsu bat garatu da DMLS estandarra baino geruza-lodiera txikiagoko piezekin lan egiteko, aldi berean hainbat lodieratan lan egiteko aukera ematen duena, eta horrek gailuztasun aurrerakoa dakar.
- Aeronautikako sektorerako materialen ziurtapen prozesuak irtenbide teknikoak eta enpresa bezeroarekin etengabeko homologazio-lanak eskatzen ditu. Balio-katearen ekarpena derrigorrezkoa da, eta kasu honetan Airbus barne hartzen du.

FAKTORE ERAGILEA



EKOIZPEN-TEKNIKA  
HOBEAK



LEHENGAIEN KOSTUAK  
ETA HORNIDURA



ADDIECO

OSAGAI AEROAUTIKOEN  
FABRIKAZIOA FABRIKAZIO  
GEHIGARRIKO ETA  
KENTZAILEKO TEKNOLOGIAREN  
BIDEZ

FABRIKAZIO METAL-MEKANIKOA EUSKAL HERRIKO SEKTORERIK  
TRADIZIONAL ETA FINKATUENETAKOA DA.

Pixkanaka-pixkanaka fabrikazio gehigarriko teknologiak bereganatzen ari da, zeinak egiturazko osagaiak fabrikatzera bideratuta dauden, forja eta totxoaren mekanizazioa ordezkatzeko, adibidez, sektore aeroespazialean. LMD (Laser Metal Deposition) teknologia fabrikazio zuzeneko teknika da. Teknika honetan hauts edo hari metalikoa injektatzen da oinarriko materialaren gainean eta bertan urtzen da potentzia handiko laser-izpi baten eraginez. Prozesu azkarragoa da, materialaren jalkitze-tasa handiagoa da eta hasierako instalazio-kostua txikiagoa, fabrikazio gehigarriko beste teknologien aldean. Hala ere, prozesu traketsagoa da, zehaztasun gutxiago du, nahiz eta erreproduzigarritasun ona izan, eta normalean akabera-eragiketa bat eskatzen du.

TEKNIKER teknologia-zentroak ADDIECO zuzentzen du, eta aurrera eramateko DELASER enpresaren laguntza izan du, zeina laser-teknologian aditua den.

KOLABORATU

DELASER

INGURUMENEOA

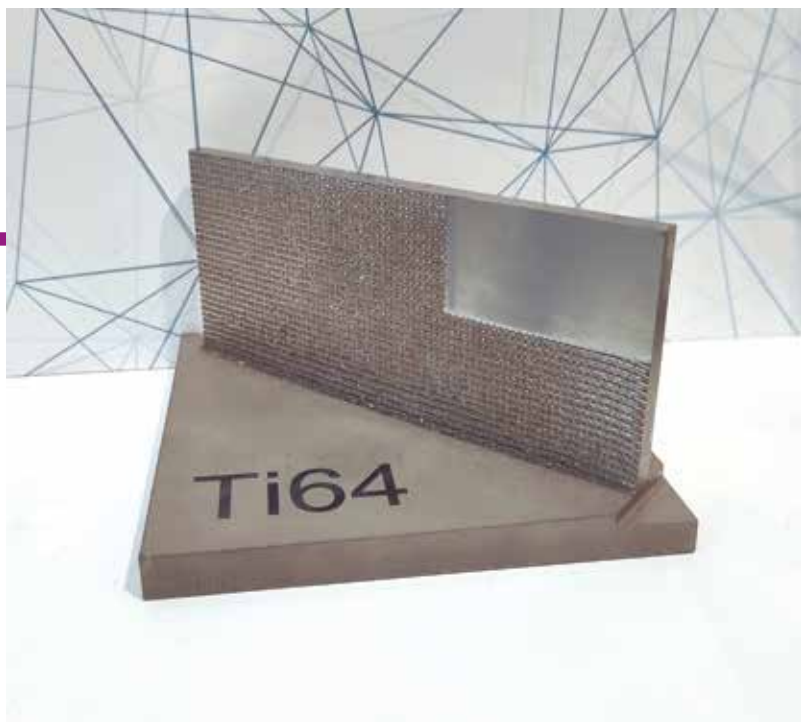
TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN





## HELBURUAK

- Teknologia hibrido bat garatzea, LMD (Laser Metal Deposition) bidezko fabrikazio gehigarrian oinarrituta, sektore aeronautikorako.
- Fabrikazio-metodologia garbi eta jasangarri bat ezartzea eta gutxieneko hondakin-kopurua sortzea, prozesu kentsaileetan oinarritutako ohiko teknologien aldean (material-harroketa edo mekanizazio bidezkoak).
- Energiaren, materialen eta suntsikorren (tresnak eta fluidoak) erabilera murriztea.



## EMAITZAK

- LMD bidezko fabrikazio gehigarriko prozesu berriak % 98,5 murrizten du txirbila, % 68,8 ebaketa-likidoa, eta % 90,1 lehengaiak.
- Prozesuko energia % 12,25 murriztu da, eta kontsumo globala ohiko fabrikazioan 19,25 kWh-tik teknologia hibridoan 16,89 kWh-ra murriztu da.
- Emaitza bikaina da azken piezaren akaberari dagokionez.
- Inpaktu berriak sortu dira argonaren kontsumoarekin eta energia elektrikoaren kontsumo handiagoarekin (nahiz eta energia-kontsumo orokorra murriztu egin den). Hala ere, ohiko prozesuaren eta hibridoaren bizi-zikloen azterketa (BZA) konparatiboak erakusten du inpaktu horiek konpentsatu egiten direla inpaktu globalean. Izan ere, izugarri murrizten da lehengaien eta ebaketa-likidoaren beharra.



## ONDORIOAK

- ADDIECOK bi lan-gelaxka prestatu behar izan ditu, bata hauts-hornikuntzarako eta bestea hari-hornikuntzarako. Bertan, titaniozko eta altzairuzko piezak landu dira, eta geometria konplexuen garapenari garrantzia eman zaio. Fabrikazio hibridoaren prozesua osatu zen mekanizatorako ebaketa-likido bidezko fresaketa erabiliz, fabrikazio gehigarriaren ondoren, eta zailtasun handirik gabe, LMD prozesuaren zehaztasunari esker.
- LMD sektore aeronautikorako teknologia garbi gisa baliozkotu da, hautsean zein harian oinarritutako LMD prozesua optimizatu ondoren, eta piezak fabrikatzeko prozesu uniforme mantentzea ahalbidetzen duen kontrol geometriko bat garatu ondoren.
- ADDIECOK ahalbidetu du, batetik, fabrikazio gehigarriko makina baten prototipoa eskuratzea, zeinak laser-teknologia erabiltzen duen hari metalikoa jalkitzeko. Bestetik, fabrikazio gehigarriko ibilbideak sortzeko TekAM softwarea erregistratzea.

## ERRONKAK



### OROKORRAK

- Erregulazio zorrotzak bete beharra (ReACH, RoHS, ERP, etab.).
- Sektorearen irudia hobetzea (orokorra eta ingurumenekoa).
- Sektorearen etengabeko prestakuntza.



### INGURUMENEOAK

- Ekonomia zirkularreko prozesuak eragozten dituzten substantzia eta osagaien erabilera murriztea.
- Sektorearen ingurumen-aztarna murriztea.
- Ingurumen-erronka konplexuetarako soluzio kimiko bideragarriak proposatzea.
- Instalazioen finantzaketa.

## EKONOMIA ZIRKULARRAREN ROLA



### LEHENTASUNEZKO ESTRATEGIAK ETA IKUSPEGIAK

- Prozesu kimikoetan lehengai birziklatu gehiago erabiltzea.
- CO<sub>2</sub> hartzeko prozesu praktikoak ezartzea sinbiosi industrialeko inguruneetan.
- Prozesuetan energia berriztagarrien erabilera sustatzea.
- Produktuen ekodiseinua (birziklatzeko diseinuarekin).



### HOBEKUNTZA LEHIAKORRAK

- Gehigarrien erabilera murriztea.
- Erabili gabeko lehengaien eta lehengai birziklatuen blending-a.
- Disolbatzaile organikoen erabilera murriztea.
- Kimikoki trata daitezkeen materialen ondoriozko isurketa-presioa murriztea.



# KIMIKOAK





PLASTIKOAK

Gaiker

MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

## ECOSERVICE

EUSKAL INDUSTRIAN PLASTIKO  
JASANGARRIAK SARTZEKO  
GUNEA**EAEKO PLASTIKOAREN BALIO-KATEA LINEALA DA: HONDAKIN**

**KONPLEXUAK** kudeatzeko eta eraldatzeko enpresak falta dira, ez dago bigarren mailako plastikoa kontsumitzen duen industriarik, eta, gainera, EAEk intereseko beste material batzuekin konbinatutako hondakin plastiko kopuru garbia jasotzen du. Oro har metalekin konbinatzen da, eta zabortegeak korrante erantsiekin elikatzen dituzte. Urtean 300.000 tona hondakin-plastiko baino gehiago zabortegetara bidaltzen dira, 50.000 baino gehiago energia balorizaziora eta 60.000 inguru birziklatzera. Gainera, horietako gehienak ez dira EAEko industrian kontsumitzen.

GAIKER, ECOSERVICEn burua dena, birziklapenean espezializatutako Zentro Teknologikoa da. Proiektuan ZICLA, hondakinekin berrikuntzan enpresa aditua, eta HASTEN VENTURES, negozio eredu berrietan espezializatutako aholkularitza-enpresa, elkarlanean aritu dira.

KOLABORATU

ZICLA®

INGURUNEOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- EAeko plastikoaren balio-katea plastiko jasangarriak txertatzera bultzatzea, eta EAeko industria osteko eta kontsumitu osteko hondakin plastikoaren tratamendua hobetzea.
- Negozio-eredu bat testatzea, EAeko plastikoaren zirkloarekin lotuta dauden industriei balio-kate osoan jasangarritasunera bideratutako zerbitzuen ildo batetik abiatuta, eskualdeen arteko eragin-eremu ekonomiko batean material plastikoaren iraunkortasunaren erreferentziatzeko erakargune bihurtzeko asmoz.



### EMAITZAK

- EAeko material plastiko interesgarrien balio-kateak definitu dira, irizpide komertzialak, teknikoak eta estrategikoak erabiliz.
- Negozio-eredu potentziala definitu da, merkatuarekin lehen konparaketa bat egin da eta emaitzen arabera ereduak berrikusi da.
- Egungo merkatuan birziklatutako galautsak sartzeko estrategia bat identifikatu da, eta merkatuaren antolamendua probatzeko azkarrena da.
- Enpresen ohiko ekoizpenean bigarren mailako plastikoaren erabilera integratzeko orain arte erabili ez diren aukerak hauteman dira, eta horiek enpresa interesatuentzako erakusketa-ekintzak eta proiektu espezifikoak sortzea ekarri dute.



### ONDORIOAK

- Balio-kateak dekektatu diren informazio, kalitate, material, zehaztapen, ziurtapen eta abarren hutsuneak estaltzen dituzten plastikoaren ekonomia zirkularrera bideratutako zerbitzuen beharra berretsi da.
- ECOSERVICEri egungo ingurunerako merkataritza-figura egokia emango dion negozio-eredu gisa, lankidetzak hitzarmen bat ezartzea erabaki zen, GALKERen garapenerako eta berrikuntzarako eta ZICLAREN industria- eta merkataritza-harremanetan dituen gaitasunak maximizatzeke, eskala handiagoko pilotajeak egiteko.
- Era berean, bigarren mailako plastikoaren balio-katea bultzatzeko gaitasuna duen industria-fabrika partner bat izateak garrantzi handia duela egiaztatuta da; izan ere, instalazio fisiko batek segurtasuna eta babesa ematen dio sektoreari.

FAKTORE ERAGILEA



PLASTIKOAK



HONDAKIN GUTXIAGO ISURTzea



REQUIPLAST

PLASTIKO HONDAKINEN BIRZIKLAPEN KIMIKOA

**PLASTIKO-EDUKI HANDIKO 520.000 TONA HONDAKIN**, gutxienez 12,4 M € balio dutenak, zabortegira bidaltzen dira urtero EAEn. Hondakin plastiko horien errefusak honako hauetatik datoz nagusiki: tresna elektriko eta elektronikoen hondakinen tratamendutik (TEEH), ontziak eta bilgarriak sailkatzeko instalazioetatik, balio-bizitzaren amaieran dauden ibilgailuen zatikatzailetatik, papera ekoiztearen ondorioz sortutako hondakinen tratamendutik eta tratamendu mekaniko-biologikoko instalazioetatik (TMB).

Pirolisi-tratamenduak birziklapen kimikoko prozesu oso aldakorrak dira hondakin horietako batzuen balorizazio materialerako, baina zenbait faktorek haien garapena baldintzatzen dute. Petrolioaren/gasaren downstreamaren sektorea funtsezko eragilea da teknologia horietan oinarritutako industria-prozesu hobetuak behin betiko ezartzeko.

PETRONOR REQUIPLASTen burua da, eta GAIKER Zentro Teknologikoak ere parte hartzen du.

KOLABORATU

Gaiker

MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE





## HELBURUAK

- EAEn sortzen diren plastiko-hondakinak tratatzeko pirolisi-teknologia egokia dela eta heldutasun teknologiko nahikoa duela frogatzea.
- PETRONOREn eskakizunetara egokitzen den konposizioa duen olio-korronte bat lortzea plastiko berriak fabrikatzeko (*Plastic2Plastic*).
- Hondakin plastikoetatik datozen pirolisi-olioen erabilerari lotutako merkaturak benetan sustatu eta aktibatzea.



## EMAITZAK

- PETRONOREn findegian pirolisi-olioa lehengai gisa onartzeko zehaztapenak zehaztu dira.
- EAeko errefusa plastikoaren karakterizazioa eta hondakinak egokitzeko prozesuetarako metodologia erreplikagarria garatu da, pirolisi-instalazioetan lehengai gisa sartzeko.
- EAEn sortutako kantitatearen, osaeraren, sortutako olioaren kalitatearen eta petrolioaren etekinaren arabera trata daitezkeen plastiko hondakin korronteak lehenetsi dira.
- Proiektuan aztertutako hondakin-korronteak sortzen dituzten enpresa nagusiekin kontraste-talde bat aktibatu da.
- CO<sub>2</sub> isuri baliokideetan urtean 15.000 tona aurreztu daitezke, egunean 75 tona plastiko hondakin tratatuz.



## ONDORIOAK

- REQUIPLAST funtsezkoa da PETRONORentzat; izan ere, horren bidez, hondakinak kudeatzeko eta erregaiak eta plastikoak fabrikatzeko eredu tradizionala aldatu egiten da, eta, ondorioz, findegia hondakin plastikoak kudeatzeko tresna bihurtzen da. Gaur egun, hondakin horiek guztiak zabortegira bideratzen dira.
- PETRONOREk interes handia hauteman du balio-katea osatzen duten erakunde guztietan: hondakinen kudeaketatik hasi eta produktuen (plastiko berriak eta beste produktu kimiko batzuk) azken erabiltzaile diren enpresetaraino, eta baita pirolisi-instalazioetako konpainia operadoreetan eta industria-prozesuen ingeniarietza-enpresa handietan ere.
- Proiektuak Bizi Zikloaren Analiaren (BZA) bidez eginiko ingurumen-ebaluazio sinplifikatua eta Bilboko portuan plastikoaren pirolisi-inbertsioa egin duen industria-proiektu bat abiarazteko aukera eman duen ebaluazio ekonomikoa ditu.

FAKTORE ERAGILEA



PLASTIKOAK



LEHENGAIEN KOSTUAK  
ETA HORNIDURA



GOMAZKO

EKONOMIA ZIRKULARRERAKO  
INDUSTRIA-SAREA KAUTXU  
INDUSTRIALAREN SEKTOREAN

**FORMA, TAMAINA, OSAERA ETA IZAERA TERMOEGONKORRAK**

**ZAILDU EGITEN DUTE** kautxu tekniko eta industrialeko hondakinen kudeaketa. Hondakin horiek, korrante batzuen balorizazio energetikoak izan ezik, ez dute konponbide bideragarriak EAEn. Pneumatikoetatik ez datorren kautxu postindustrialaren hondakina da. Normalean ETE-ek sortzen dituzte, zeinek urtean 200 tona hondakin baino ez dituzten sortzen kasurik handiengan; gainera, ez daukate aukerarik lanerako erabiltzen dituzten kautxuaren hondakinak familia desberdinetatik bereizteko, eta prozesua zailtzen da kolore beltzeko produktuen nagusitasuna dela eta. EAEn urtean mota horretako 2.000 tona hondakin sor daitezke, eta hori estatu osoko kautxu teknikoaren hondakinen % 20 da.

POLIELASTICEk, mota guztietako kautxu nahasketak garatu eta fabrikatzen dituen enpresak, GOMAZKO zuzendu du, VULCANIZADOS ALGOR kautxuzko piezen fabrikatzailearen, ZORROZA hondakinen kudeaketa enpresaren, GAIKER Zentro Teknologikoaren eta ekonomia zirkularrean espezializatutako ZICLA aholkularitzaren lankidetzarekin.

KOLABORATU



INGURUNEKOAK

TEKNIKOAK

EKONOMIKOAK

KOMERTZIALAK

MERKATUAN





### HELBURUAK

- Ekonomia zirkularreko ibilbide berri bat zehaztea pneumatikoetatik ez datozen kautxu bulkanizatu industrialen hondakinentzat.
- Hondakin horien birrindutako zatiak dituzten kautxu teknikoaren formulazioak garatzeko aukera dagoela frogatzea. EAEn kautxuaren hondakin potentziala 1.000 tona ingurura irits daitekeela kalkulatzen da.



### EMAITZAK

- Kautxua fabrikatzen duten eta hondakinak sortzen dituzten enpresen euskal merkatua mapatu eta sailkatu da.
- Hondakinak sortzen dituzten 15 enpresaren kautxu tekniko eta industrialaren hondakin-korronteak lortu dira.
- ZORROZAKO enpresa sortzaileetatik birrindutako material individualak eskuratu dira, eta zailtasun teknikoengatik birrindu ezin izan diren materialak alde batera utzi dira. Banakako material birrinduak beren enpresa sortzaileei eskaini zaizkie.
- POLIELASTICean eta material horietatik abiatuta, kautxua birziklatzeko edukia % 5etik % 40ra bitarteko edukia duten 4 nahaste fabrikatu eta karakterizatu dira, sektorerako formatu estandarretan, EPDM oinarrian dutelarik eta kasu bakoitzean behar diren gehigarri teknikoak gehituta. Nahasketak haiengan interesa duten enpresa sortzaileei eskaini zaizkie, eta bidalitako nahasketekin fabrikatutako pieza ekarri dituzten enpresa bezero batzuei interesa sortu die.
- ALGORen nahasketa horiekin azken pieza lortu dira eta bezeroaren baldintzak bete dira, enpresaren ohiko aplikazioen % 25ean gutxienez birziklatutako % 10 erabilia.



### ONDORIOAK

- Hondakina sortzen duten industria enpresek modu desberdinean erantzun diote beren material birrinduak beren ekoizpenean sartzeko eskaintzari: enpresa ekoizle batzuek ez dute nahi edo ezin dituzte sartu, beste batzuek beren ezaugarriak ezagutu nahi dituzte, eta, azkenik, beste batzuek beren probak egiteko eskatzen dituzte.
- Hondakinak sortzen dituzten enpresen erantzun kolaboratiboa nabarmentzekoa da. GOMAZKO enpresaren balio nagusia balio-katea ondo ixtea da, hondakinak biltzeko ingurunean beharrezkoak diren ezaugarri teknikoak dituen industria-birrinketa egiteko gai delako eta beharrezko logistika duen enpresa bat delako. Hala, EAEko instalazioetan zikloa ixten da, eta inportatutako lehengaiak lortzeko eta % 2,5 inguruko kontsumoa murrizteko aukera ematen du.

## FAKTORE ERAGILEA



LEHENGAIEN KOSTUAK  
ETA HORNIDURA



## ECOSIL

## SILIKONA BULKANIZATUA BERRERABILTZEA

**SILIKONA MATERIAL TERMOEGONKORRA DA ETA, BEHIN BULKANIZATUTA**, ezin du bere aurreko egoerara itzuli, dituen lotura kimikoen indarragatik. Bestalde, silikona ekoizteko erabiltzen den lehengai silizio-metal da, eta Europako Batzordeak Europar Batasunerako lehengai kritikoen zerrendan sartu du, eskasia izateko arriskua dela eta. Horrela, Euskadiko Ekonomia Zirkularrerako Estrategia 2030arekin bat dator ECOSILek egindako proposamena silikonazko hondakinak bigarren mailako lehengai gisa berrerabiltzeko.

SILAM Iberiar penintsulan silikonazko materialetan aitzindari den enpresa da, baita European erreferentzia ere. Nahasteak eta estrusio artikulua diseinatzen, fabrikatzen eta saltzen ditu hainbat sektoretarako: automobilgintza, elikadura, argiztapena... Ekonomia zirkularraren kontzeptuak aplikatzea eskatzen dute sektore horiek.

INGURUNEKOA

TEKNIKOA

EKONOMIKOA

KOMERTZIALA

MERKATUAN



### HELBURUAK

- Aztertzea zer nolako bideragarritasun tekniko eta ekonomikoa duen silikonazko hondakinak lehengai berri gisa berrerabiltzeak.
- SILAMen ekoizpen-prozesuan sortutako silikona bulkanizatua berrerabiltzea, eta baita beste enpresa-bezeroek sortutakoa ere.
- Birrintze-prozesu bat ezartzea produktu berrien fabrikazio-prozesuan sar daitekeen silikona-hautsa lortzeko.
- SILAMen hondakinen kudeaketa-kostua murriztea.



### EMAITZAK

- Azterketa osoa egin zaio parte hartzen duten prozesuen artearen egoerari.
- Hondakin-lehengaiak hautatu eta birzikla daitekeen materiala lortu da, laborategiko probak eta saiakuntzak eginez, bezeroen araudien arabera.
- Seriean fabrikatu da eta materiala bidali zaie hainbat sektoretako enpresa bezeroei industria homologatzeko.



### ONDORIOAK

- ECOSIL da SILAMen burutu den eskala handiko ekonomia zirkularreko lehen proiektua, eta aukera eman du kontzeptua erakundearen integrazteko eta enpresa bezeroei (multinazionalei) helarazteko jasagarritasunaren aldeko apustua egin dela eta bizi-zikloaren analisia aplikatu dela.
- Hala ere, ECOSILen emaitza ez da ekonomikoki bideragarria, materiala birrintzeko prozesua zaila delako.



Herri-baltzua  
Sociedad Pública del

**EUSKO JAURLARITZA**  
**GOBIERNO VASCO**

EKONOMIAREN GARAPEN,  
JASANGARRITASUN  
ETA INGURUMEN SAILA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO  
ECONÓMICO, SOSTENIBILIDAD  
Y MEDIO AMBIENTE



Herri-baltza  
Sociedad Pública del

**EUSKO JAURLARITZA**  
**GUBIERNO VASCO**

EKONOMIAREN GARAPEN,  
JASANGARRITASUN  
ETA INGURUMEN SAILA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO  
ECONÓMICO, SOSTENIBILIDAD  
Y MEDIO AMBIENTE