



**Basque
Ecodesign
Center**

Aliantza publiko-pribatua
ekodiseinuan eta
ekonomia zirkularrean

**PRODUKTU ETA ZERBITZUEN
INGURUMEN-AZTARNAREN METODOAK**

INGURUMEN- ADIERAZLEAK



Herri-baltza
Sociedad Pública del

**EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO**

EKONOMIAREN GARAPEN,
JASANGARRITASUN
ETA INGURUMEN SAILA
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO
ECONÓMICO, SOSTENIBILIDAD
Y MEDIO AMBIENTE

PRODUKTU ETA ZERBITZUEN INGURUMEN-AZTARNAREN METODOAK

1 Analisi-matrizeak

2 Ingurumen-adierazleak

3 Bizi-zikloaren analisisia

©

Ihobe, Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa
Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental

Argitaratzailea:

hobe, Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa
Ekonomiaren Garapen, Jasangarritasun eta Ingurumen Saila
Eusko Jaurlaritza

Urkixo Zumarkalea 36-6. (Bizkaia plaza)

48011 Bilbo

info@ihobe.eus

www.ihobe.eus

www.basqueecodesigncenter.net

Argitaraldia:

2020ko abendua

EDUKIA:

Ihobek egin du dokumentu hau. Lankidea: IK INGENIERIA

Aurkibidea

1	Sarrera	5
2	Ingurumen-adierazleen deskribapena	7
2.1	Zer dira ingurumen-adierazleak?	7
2.2	Zer da euskal industria-sareari egokitutako ingurumen-adierazleen ereduak?	8
2.3	Nola aplikatzen dira euskal industria-sareari egokitutako ingurumen-adierazleak?	9
2.4	Zertarako balio dute ingurumen-adierazleak?	12
2.5	Nori zuzenduta daude ingurumen-adierazleak?	13
3	Euskal industria-sareari egokitutako ingurumen-adierazleen ereduaren aplikazio praktikoaren adibideak	14
3.1	Konsumo-produktu bati aplikatzea – B2C	14
3.2	Tarteko produktu bati aplikatzea – B2B	22
3.3	Produkturik gabeko zerbitzu bati aplikatzea	28
3.4	Produktudun zerbitzu bati aplikatzea	32

Taulen aurkibidea

1. taula	Ingurumen-analisirako metodologiaren ezaugarriak	6
2. taula	Ingurumen-adierazleen eredu garrantzitsuenak	8
3. taula	Ingurumen-inpaktuaren kategoriak	9
4. taula	Aplikazio praktikoaren kasuak	14

Irudien aurkibidea

1. irudia	Bizi-zikloaren ikuspegia	5
2. irudia	Ingurumen-adierazleen txantiloia – Oinarriko parametroak	10
3. irudia	Ingurumen-adierazleen txantiloia – Ekoizpen-etapa	10
4. irudia	Ingurumen-adierazleen txantiloia – Erabilera-etapa	11
5. irudia	Ingurumen-adierazleen txantiloia - Bizi-amaieraren etapa	11
6. irudia	Ingurumen-alderdi nagusiak - Telefono mugikorra	21
7. irudia	Ingurumen-alderdi nagusiak - Ibilgailuetako osagaia	27
8. irudia	Ingurumen-alderdi nagusiak – Garbiketa-zerbitzua	38



Glosarioa

BIZI-ZIKLOA

Produktu- (edo zerbitzu-) -sistema baten ondoz ondoko eta elkarri lotutako etapak, lehengaiak eskuratzen denetik edo natura-baliabideetatik sortzen denetik azken erabilerara arte.

INGURUMEN-ALDERDIA

Ingurumenari eragiten dioten edo eragin diezaioketen erakunde baten jardueren, produktuen edo zerbitzuen elementua. Ingurumen-alderdi batek ingurumen-inpaktu bat edo gehiago eragin ditzakete.

INGURUMEN-INPAKTUA

Ingurumenaren aldaketa –kaltegarria edo onuragarria–, erakunde baten ingurumen-alderdien emaitza oso edo partzial gisa.

ANALISI KUALITATIBOA

Irizpide subjektibo eta ez-kuantifikagarrietan oinarritutako informazioa ematen du.

ANALISI KUANTITATIBOA

Kalkulu-prozesu baten ondoriozko irizpide objektibo eta kuantifikagarri xehatuetan oinarritutako informazioa ematen du.

BIZI-ZIKLOAREN ANALISIA / BZA / LCA

Produktuei/zerbitzuei lotutako ingurumen-inpaktuak kuantifikatzen dituen metodologia, produktuaren/zerbitzuaren bizi-zikloaren azterlanaren bidez hobekuntza-eremuak detektatuz.

BIZI-ZIKLOAREN KOSTUEN ANALISIA / LCC

Produktu/zerbitzu bati esleia dakizkiokeen kostu ekonomiko guztiak ebaluatzeko metodoa, ideia sortzen hasten denetik bitzita baliaagarriaren amaierara arte, produktuaren/zerbitzuaren bizitzako faseekin lotutako edozein eragilek edo eragilerentzat egindakoa.

BIZI-ZIKLO SOZIALAREN ANALISIA / SLCA

Produktuek edo erakundeek beren bizi-zikloan zeharreko alderdi sozioekonomikoei eta sozialei dagokienez dituzten inpaktu negatiboak eta positiboak ebaluatzeko metodoa.

BIZI-ZIKLOAREN JASANGARRITASUNAREN ANALISIA / LCSA

Produktu baten bizi-zikloan zehar aldi berean ingurumen-, gizarte- eta ekonomia-inpaktu negatibo eta onuragarri guztiak ebaluatzeko metodoa.

UNITATE FUNTZIONALA

Produktu-sistema baten jarduera kuantifikatua, erreferentzia-unitate gisa erabiltzeko. Unitate funtzionalaren helburua da sarrerako eta irteerako datuak normalizatu ahal izateko (zentzu matematiko batean) erreferentzia bat ematea da.

KARBONO-AZTARNA

Erakunde batek edo produktu-sistema batek beren bizi-zikloan zeharreko berotegi-efektuko gasen isurien eta mugimenduen batura, CO₂ baliokidearen kg-tan adierazita.

UR-AZTARNA

Produktu, prozesu edo erakunde batek erabilitako edo ukitutako urarekin lotutako sarrerak, irteerak eta ingurumen-inpaktu potentzialak biltzea eta ebaluatzea.

AZTARNA EKOLOGIKOA

Giza jarduerak naturan duten inpaktuaren neurria, baliabideak sortzeko eta jarduera jakin baten inpaktuak xurgatzeko behar den azalerak adierazita.

INGURUMEN-AZTARNA

Ingurumen-aztarna erakunde, produktu edo zerbitzu baten ingurumen-portaeraren irizpide anitzeko neurria da, bizi-ziklo osoaren ikuspegia erabiliz.

EKODISEINUA

Produktuak eta zerbitzuak diseinatzeko eta garatzeko prozesuaren etapa guztietan ingurumen-alderdiak kontuan hartzen dituen teknika; helburua da bizi-ziklo osoan ahalik eta ingurumen-inpaktu txikiena duten produktuak lortzea.

PRODUKTUAREN INGURUMEN-ADIERAZPENA / PIA / EPD

Produktu edo zerbitzu baten ingurumen-alderdiak azaltzen dituen adierazpena da; aurrez zehaztutako parametroak erabiliz kuantifikatutako ingurumen-datuak ematen ditu, eta, hala dagokionean, ingurumen-informazio gehigarria ematen du.

ISO 14001 ARAUA

Borondatez aplikatzen den nazioarteko araua; enpresa mailako ingurumen-kudeaketako sistemen ezarpena arautzen du.

ISO 14006 ARAUA

Borondatez aplikatzen den nazioarteko araua; ekodiseinua enpresa mailan txertatzera bideratutako ingurumen-kudeaketako sistemen ezarpena arautzen du.

EMAS ARAUDIA

Ekokudeaketako eta Ekoikuskaritzako Europar Batasunaren Erregelamendua (EMAS) edo *Eco-Management and Audit Scheme* enpresa batean ingurumen-portaera kudeatzera bideratutako sistema bat da.

EKONOMIA ZIRKULARRA

Ekonomia-eredu honen helburua da produktuen, materialen eta baliabideen balioa ekonomian ahalik eta denbora luzeenean mantentzea eta hondakinen sorrera ahalik eta gehien murriztea.

BERREGOKITZEA

Produktu bat jatorrizko egoerara itzultzeko prozesua, hondatutako osagaiak konponduz eta zaharkituta geratuko diren osagaiak modu prebentiboan ordezkatuz edo konponduz.

BIRMANUFAKTURA

Produktu bat jatorrizko produktuaren kalitate-egoeraren baliokidera edo handiagora itzultzeko prozesua. Eguneratze-fase bat barne hartzen du, produktuaren prestazioak jatorrizkoarekiko hobetzeko.

IRAUNKORTASUNA

Produktu baten bizitza operatiboa edo teknikoa, funtzionamendu-baldintza optimoetan.

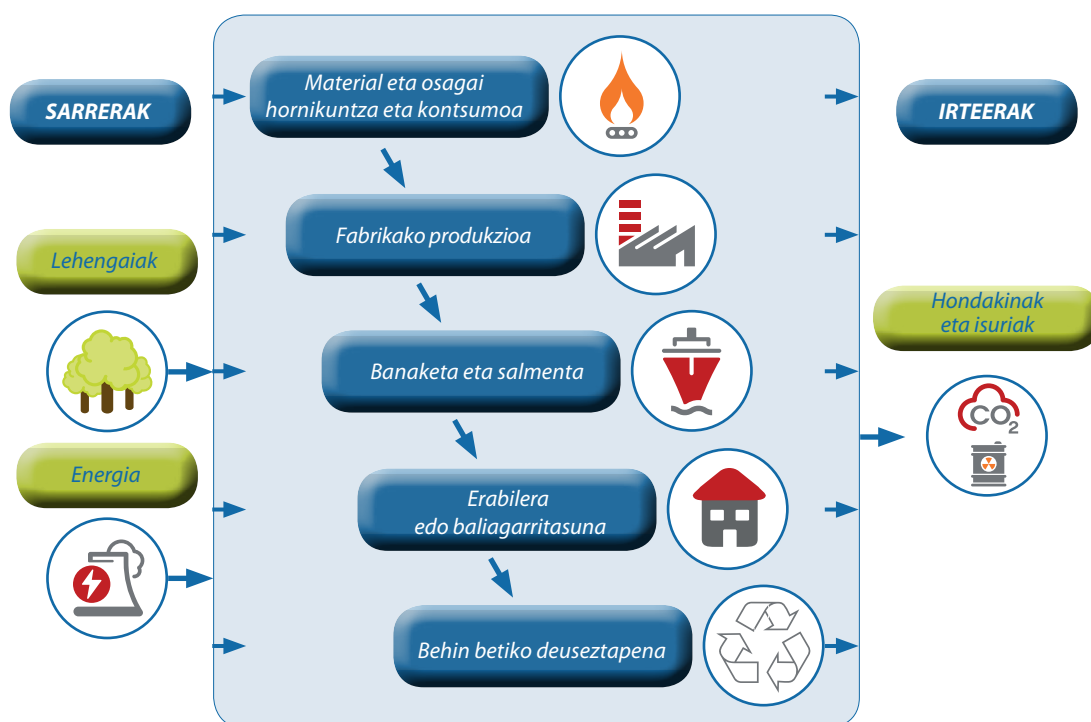
SERBITIZAZIOA

Serbitziazioa produktuak zerbitzu baliokideekin osatzean eta batzuetan ordezkatzean oinarritutako negozio-estrategia da.

1 Sarrera

Hemen aurkezten den gidak dokumentu independente batzuk biltzen ditu produktuen eta zerbitzuen ingurumen-analisirako metodo nagusien ezaugarriak, funtzionamendua eta aplikagarritasuna modu errazean azaltzeko asmoz.

Gaur egun, hainbat metodo daude produktu/zerbitzu baten ingurumen-profila aztertzeko eta ingurumen-lehentasunak ezartzeko. Guztiak bizi-zikloaren ikuspegian oinarritzen dira (kontzeptua ISO 14001:2015 arauaren azken bertsioan sartuta dago); horrek esan nahi du diagnostikoa produktuaren/zerbitzuaren bizi-zikloaren etapa guztietan gertatzen diren ingurumen-alderdiak kontuan hartuta egiten dela. Produktu/zerbitzu baten bizi-zikloa osatzen duen kateko elementu bakoitzak –lehengaiak lortzen direnetik azken erabilerara arte– ingurumen-inpaktu jakin bat adierazten du. Inpaktu horiek zehatz-mehatz ezagutzea balio erantsi garrantzitsua da produktu/zerbitzu bat hobetzeko erabakiak hartzeko prozesuan.



1. irudia - Bizi-zikloaren ikuspegia (BZAren eta karbono-aztarnaren gida. Ihobe.2009).

Produktu/zerbitzu baten ingurumen-inpaktua ebaluatzeko bi modu nagusi daude. Kualitatiboki, irizpide subjektibo eta ez-kuantifikagarrietan oinarritutako informazioa ematen badu, edo kuantitatiboki, kalkulu-prozesu baten ondoriozko irizpide objektibo eta kuantifikagarri xehatuetan oinarritutako informazioa ematen badu.

Kontzeptu horiek lotura zuzena izango dute ingurumen-analisi baten funtsezko beste bi alderdirekin: praktikan jartzeko zailtasun-maila eta analisi-prozesuarekin lortutako emaitzen kalitatea, hain zuzen ere.

Beheko taulan, ingurumen-analisirako metodoen ezaugarri horiek jasotzen dira, gida horiek egiteko prozesuan aplikagarritasun handienekotzat jo direnak, hala nola ingurumen-analisiaren matrizeak, ingurumen-adierazleak eta bizi-zikloaren analisia.

Metodoa	Analisi-mota		Zailtasun-maila	Emaitzen kalitatea
	Kualitatiboa	Kuantitatiboa		
Ingurumen-analisirako matrizeak	✓		baxua	baxua
Ingurumen-adierazleak		✓	ertaina	ertaina
Bizi-zikloaren analisia		✓	altua	altua

1. taula - Ingurumen-analisirako metodologiaren ezaugarriak.

Azalpen-gida hau ingurumen-analisirako matrizeetan zentratzen da. Horrez gain, beste gida independente batzuk prestatu dira gainerako metodoetarako.

Ingurumen-analisiari buruzko gida horiek Eusko Jaurlaritzaren Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoak, Iho-bek, garatutako ekodiseinu-eskuliburuen testuinguruan sartzen dira, eta euskal enpresa-sarean ekodiseinua eta ekonomia zirkularra aplikatzea erraztuko duen izaera praktikoa izan nahi dute.

Era berean, gida horiek garrantzi berezia hartzen dute ingurumen-kudeaketako hainbat sistemaren ezarpen-esparruan (hala nola ISO 14001, EMAS eta ISO 14006), halakoetan produktuaren/zerbitzuaren bizi-zikloa kontuan hartzearen kontzeptua gero eta garrantzitsuagoa baita.

Gidak enpresak xede-publiko nagusizat hartuta pentsatuta daude, gizarteak ekonomia zirkularren paradigma berrirantz aurrera egin dezan egiten duten ekarpena ezinbestekoa baita.

Bi atal desberdinek osatzen dute dokumentu honen egitura. Lehenengoak metodologiaren deskribapena jasotzen du, jatorria eta ezaugarriak barne, baita funtzionamenduari buruzko datu nagusiak eta oinarriko erabilera-gomendioak ere.

Azken atalean, berriz, metodoa aplikatzeko adibide praktiko batzuk aurkezten dira, eta horietako bakoitza enpresa-mota jakin bati egokituta dago.

1. Kontsumo-produktu bat merkaturatzen duen enpresa (Business to consumer-B2C).
2. Tarteko produktu bat merkaturatzen duen enpresa (Business to Business -B2B).
3. Zerbitzuak merkaturatzen dituen enpresa.
4. Produktuak barne hartzen dituzten zerbitzuak merkaturatzen dituen enpresa.

Gida honetan aurkeztutako adibide praktiko berberak ebatzi dira produktu eta zerbitzuen ingurumen-analisiari buruzko dokumentu-familia honetako gainerako gidetan. Horrela, enpresa batek jakin dezake metodo bat edo bestea erabiltzea komeni den.

2 Ingurumen-adierazleen deskribapena

2.1 Zer dira ingurumen-adierazleak?

Ingurumen-adierazleak metodo kuantitatibo erabilerrazak dira, eta produktuen diseinatzailentzat pentsatuta daude. Aurrez definitutako zenbakizko faktore batzuk erabiliz (ingurumen-inpaktuaren zenbait kategoriarekiko eragina adierazten dutenak), posible da produktu edo zerbitzu baten bizi-zikloaren alderdi bakoitzaren garrantzia ezagutzea.

Esan daiteke metodo hau ingurumen-analisirako matrizeak baino zehatzagoa dela produktu/zerbitzu baten bizi-zikloko ingurumen-alderdiei lehenetsia ematerakoan, lehenetsia zenbakizko kalkuluetan oinarritzen baita.

Adierazle horien helburua da diseinu-sailei orientabidea ematea materialen, energia-iturrien eta prozesuen ingurumen-inpaktu potentzialari buruz, beren produktuak diseinatzeko (edo birdiseinatzeko) alternatibak modu errazean gidatzeko aukera emanez. Ingurumen-adierazleak taula gisa jarriak egon ohi dira, eta alderdi zehatzen ingurumen-analisiaren emaitza izaten dira; besteak beste, baliabide materialena, garraio-bideena, energia-kontsumoena edo hondakinen tratamendua.

Ildo horretako lehen proiektu garrantzitsua *Eco-indicator 95* metodologia izan zen, *PRé Consultants* enpresak garatua Herbehereetako zenbait unibertsitateen laguntzarekin (Leidengo Unibertsitatea, Amsterdamgo Unibertsitatea, Delfteko Unibertsitate Teknikoa). *Eco-indicator 95* zenbait elementuren ingurumen-portaeraren berri ematen duten 100 adierazleko zerrenda bat zen, adierazle horiek zenbakizko balio batekin modu errazean lotzen zituen. Metodo hori finde egin zen ondoren, ingurumen-ebaluaziorako mekanismo landuago bat erabiliz. Izena ere aldatu zitzaion: *Eco-indicator 99* izena hartu zuen lehenik, eta, ondoren, *ReCiPe*, sendotasun zientifikoa eta interpretatzeko erraztasuna bateratuz. Haren helburua industria-jarduerak ingurumenean duen ingurumen-inpaktua ebaluatzea izan zen, Europan ekosistemetan, baliabideetan eta giza osasunean duen eraginari erreparatuz.


Ondoren, ingurumen-ebaluaziorako metodoek azken hamarkadan izan duten bilakaerak eta bizi-zikloaren inbentarioetako datu-baseen eskuragarritasun handiagoak antzeko beste eredu batzuk garatzea ahalbidetu dute, hala nola *Ecolizer* edo *Ecocosts*. Era berean, karbono-aztarna kalkulatzeko prestatutako isuri-faktoreen zerrendek helburu bererako balio dezakete, baldin eta ingurumen-inpaktuaren kategoria bati bakarrik erreparatzen badiogu, hala nola klima-aldaketari, kasu honetan.

Eredua	Garatzailea	Iturria	Oharrak
EAEko industria-sareari egokitutako ingurumen-adierazleak	Ihobe	http://www.basqueecodesigncenter.net/Paginas/Ficha.aspx?IdMenu=ff806c13-d728-48c7-9117-3c101b6fefec&Idioma=es-ES	Irizpide anitzekoa, kontuan hartzen ditu ingurumen-inpaktuaren kategoriak
Idematapp	TU Delft	http://www.ecocostsvalue.com/index.html	Irizpide anitzekoa, kontuan hartzen ditu ingurumen-inpaktuaren kategoriak
Ecolizer Ecodesign tool	OVAM	http://www.ecolizer.be/	Irizpide anitzekoa, kontuan hartzen ditu ingurumen-inpaktuaren kategoriak
Karbono-aztarna kalkulatzeko MITECO tresnaren isuri-faktoreak	MITECO	https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/calculadoras.aspx	Klima-aldaketarako ahalmenaren kategoriarako bakarrik

2. taula - Ingurumen-adierazleen eredu garrantzitsuenak.

Aurrez definitutako adierazleen eredu horiek erabiltzeaz gain, ingurumen-adierazle berriak ere kalkula daitezke, baina horretarako beharrezkoa izango da bizi-zikloa aztertzeako tresna eta inbentarioen datu-base sofistikatuak erabiltzea. Honako dokumentu honekin batera aurkezten diren ingurumen-ebaluaziorako tresnei buruzko argitalpenen artean, bada bizi-zikloaren analisiari buruzko gida bat ere.

★ **Bizi-zikloaren analisiari buruzko informazio gehiago**

[Bizi-zikloa eta karbono-aztarna aztertzeako gida. Ihobe. 2009](#) 

Azken batean, ingurumen-adierazleen eredu jakin bat baliatzerakoan, erabiltzaileak egiaztatu beharko du hautatutako eredu egokia ote den eta bat ote datorren egin nahi duen ingurumen-analisiaren irismenarekin. Ez da komeni iturri nahiz kalitate-maila desberdinetako adierazleak nahastea.

EAEko industria-sareari egokitutako ingurumen-adierazleen ereduari dagokionez, Ihobek eredu hori erabiltzea gomendatzen du, duela gutxi garatu delako, Euskal Autonomia Erkidegoko industria-testuingurura egokituta dagoelako eta irizpide anitzeko ebaluazio-sistema daukalako, eta, beraz, bere ustez aurreko taulan aipatutako gainerako ereduak baino aukera hobea delako.

2.2 Zer da euskal industria-sareari egokitutako ingurumen-adierazleen ereduak?

Euskal industria-sareari egokitutako ingurumen-adierazleen eredu nazioarteko datu-baseetan dauden bizi-zikloaren inbentarioetan oinarrituta dago; inbentario horiek euskal industria-sarearen errealitatera egokituak daude, produktuen diseinuan eta fabrikazioan erabilitako materialen, prozesuen, energiaren, garraioaren eta bizi-amaierako tratamenduen ingurumen-inpaktuak adierazteko.

Eredu honetan aurkeztutako adierazleek ingurumen-inpaktuen magnitude-ordena bat ematen dute, eta ez dira balio absolututzat hartu behar, parametro askok eragin baitezakete inpaktu horien emaitzetan. Horregatik, ez dira erabiliko bizi-zikloaren analisi zehatz baten barruan ingurumen-inpaktuak kuantifikatzeko, ezta produktuaren ingurumen-adierazpenak garatzeko ere.

Izan ere, helburua da diseinu-sailei produktuek eta prozesuek ingurumenean duten inpaktuari buruzko orientabidea ematea, honako hauek egin ahal izateko:

- Produktuen diseinu-aukerak gidatzea, ingurumen-irizpidea irizpide anitzeko ikuspegi batetik eskainita.
- Materialen eta prozesuen ezagutza hobetzea ingurumenaren ikuspegitik..

2.3 Nola aplikatzen dira euskal industria-sareari egokitutako ingurumen-adierazleak?

Euskal industria-sarera egokitutako ingurumen-adierazleen eredian eskuragarri dauden taulek zenbakitan adierazten dute elementu batek ingurumen-inpaktuaren kategoria jakin batzuetan duen ingurumen-inpaktua. Elementu horiek materialak, prozesuak, garraioak, energia-kontsumoak edo hondakin-tratamenduak izan daitezke.

Ingurumen-arazo bakoitza kasu independente bat denez, elementu horietako bakoitzak ingurumen-inpaktuaren kategoria jakin bati egiten dion ekarpena dagokion erreferentzia-unitatean adieraziko da. Adibidez, klima-aldaketaren ingurumen-inpaktuaren kategoriako erreferentzia-unitatea kg CO₂ bal.-ak dira, eta azidotzearen kategoriako neurketa-unitatea, berriz, kg SO₂ bal.-ak.

Ingurumen-inpaktuaren kategoria		Erreferentzia-unitatea
Klima-aldaketa	Berotegi-efektuko gasen isuriek berotze globalean izan dezaketen inpaktua hartzen du kontuan, 100 urteko denbora-tartean.	kg CO ₂ bal.
Ozono-geruza ahitzea	Zenbait kutsatzaileen isuriek ozono estratosferikoaren geruzan duten eragin suntsitzailea kalkulatu du, 100 urteko denbora-tartea kontuan hartuta.	kg CFC-11 bal.
Ozono fotokimikoaren eraketa	Troposferaren zonan ozonoaren eraketa fotokimikoari egin diezaioketen ekarpena adierazten du; osasunean kalteak eragiten ditu.	kg NMVOC bal.
Azidotzea	Lurraren eta ur gezako masen azidotasa aldatzeko ahalmena deskribatzen du, airea isuritako kutsatzaile jakin batzuk jalkitzetik eratorzen dena.	molc H ⁺ bal.
Ur gezaren eutrofizazioa	Europar isuritako mantengutako ur gezako masetara zer mailatan iristen diren eta eutrofizazio-efektuak eragiteko zer gaitasun duten adierazten du.	kg P bal.
Itsas eutrofizazioa	Europa mailan isuritako mantengutako ozeanoetara zer mailatan iristen diren eta eutrofizazio-efektuak eragiteko zer gaitasun duten adierazten du.	kg N bal.
Lehorreko eutrofizazioa	Ekosistemetan mantengutako gehiegi egotearen eragin negatiboa neurtzen du: inguruko flora eta fauna kaltetu ditzake.	molc. N bal.
Ur gezaren ekotoxikotasuna	Hainbat isuriren ondoriozko ur gezako masen ingurumen-toxikotasuna neurtzea.	CTUi
Partikula esekiak	Hauts-partikula finen isuriek gizakion osasunean izan ditzaketen ondorio posibleak kalkulatu ditu.	kg PM _{2.5} bal.
Giza toxikotasuna	Biztanleriaren gaixotasun-tasaren igoera estimatua adierazten du, isuri-mota desberdinek naturan duten eraginaren ondorioz.	CTUg
Erradioazio ionizatzailea giza osasunarekiko	Isuri erradioaktibo ionizatzaileek giza osasunean dituzten ondorioak kalkulatu ditu.	kBq U ₂₃₅ bal.
Lurzoruaren erabilera	Okupatutako edo eraldatutako lurzuaren kantitatearen eta kalitatearen defizitari egiten dio erreferentzia, materia organikoaren gaineko aldatzetan oinarrituta.	kg C defizita
Mineral fosilen baliabideen ahitzea	Mineral-baliabideen eta mineral fosilen suntsiketa hartzen du kontuan, baliabidearen eskuragarritasun zehatza kontuan hartuta.	kg Sb bal.
Baliabide hidrikoen ahitzea	Tokiko eskasiarekin lotutako ur-erabilerearen analisia hainbat herrialdetan.	m ³ ur bal.
Energia-baliabide berriztagarrien kontsumoa	Aztertutako sistemaren bizi-zikloan jatorri berriztagarria duten energia-baliabideen kontsumoa ebaluatzen du.	MJ
Energia-baliabide berriztaezinen kontsumoa	Aztertutako sistemaren bizi-zikloan jatorri berriztaezina duten energia-baliabideen kontsumoa ebaluatzen du.	MJ
Recipe	Hainbat isurik eta baliabide-eraketak ingurumen-inpaktuaren hainbat kategoriatan duten eragina jasotzen du, eta kalteen ereduak oinarri hartuta gehitzen ditu, ingurumen-inpaktu globala adierazten duen adierazle bakarra lortzeko.	Puntuak

3. taula - Ingurumen-inpaktuaren kategoriak.

ERABILERA				
Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Adierazlea	Emitza
GUZTIRA				

4. irudia - Ingurumen-adierazleen txantiloia – Erabilera-etapa.

BIZI AMAIERA				
Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Adierazlea	Emitza
GUZTIRA				

5. irudia - Ingurumen-adierazleen txantiloia - Bizi-amaieraren etapa.

Ekoizpen-etapa

Etapa honetako txantiloia beteko da, produktuaren fabrikazioarekin lotutako ingurumen-alderdi guztiak barne hartuta, baita hura osatzen duten materialen zerrenda, fabrikazio-prozesuek kontsumitutako energia, lehengaien hornidurarekin lotutako garraioak eta fabrikazioan sortutako hondakinak ere.

Alderdi bakoitzari dagokion ingurumen-adierazlea bilatuko da ingurumen-adierazleen tauletan. Txantiloian honako balio hauek beteko dira.

- Alderdi bakoitzean kontsumitutako kantitatea.
- Alderdi bakoitzaren adierazlearen balioa, dagokion unitatean.
- Emaidza partziala, aztertutako alderdi bakoitzerako aurreko bi balioak biderkatuz kalkulatu dena.
- Fasearen emaitza osoa, emaitza partzial guztien batura gisa kalkulatu dena.

Erabilera-etapa

Etapa honetako txantiloia beteko da, produktuaren erabilerarekin eta mantentzearekin lotutako ingurumen-alderdi guztiak barne hartuta. Garrantzitsua da azpimarratzea etapa honetarako bildutako kantitateek erreferentzia egin beharko dietela produktuarentzat estimatutako bizitza baliagarriko urte guztiei.

Enbalatzeko materialekin lotutako alderdiak jasoko dira, bai eta produktuaren ordeztuak eta kontsumigarriak egiteko behar diren materialak ere. Kontsumitutako ura ere sartuko da, hala badagokio. Produktuaren eragiketa-aldian kontsumitutako energia ere kontabilizatuko da, hala badagokio, dela elektrikoa, dela material erregaien bidez lortutakoa. Produktuaren azken bezeroarenganainoko garraioari lotutako inpaktua ere etapa honetan sartuko da. Azkenik, produktua erabiltzean sortutako hondakin-kantitatea ere gehituko da, alderdi gehigarri gisa.

Bizi-amaierako etapa

Produktuaren eta haren osagaien azken kudeaketari egiten dio erreferentzia, behin produktuaren bizitza baliagarriaren amaierara iritsita. Produktuaren material bakoitzak izango duen tratamenduaren arabera, erabilgarri dauden ingurumen-adierazleen artean bat aukeratu beharko da.

Azkenik, kalkulatu den emaitza partzial guztiak batuko dira. Ateratzen den balioak gure produktuak/zerbitzuak bizi-ziklo osoan duen inpaktua adierazten du. Era berean, txantilo bakoitzaren balioen batura partzialak produktuak fase zehatz bakoitzean bizi-zikloaren gainerako faseen aurrean duen eraginaren ideia bat emango digu. Zenbat eta balio handiagoa lortu, orduan eta handiagoa izango da ingurumen-alderdi zehatz horren ingurumen-inpaktua, eta, beraz, hobekuntza-eremuak bilatu beharko dira kalkularen ondoren emaitza handiena izan duten alderdietan.

OHARRA: Aztertutako produktuaren testuinguru zehatzari egokitu den ingurumen-adierazlerik ez dagoenean, posible da ingurumen-alderdi garrantzitsuenak analitiko kanpo geratzea. Kasu horietan, ingurumena aztertzeko tresna sofistikatuagoak erabiltzea baloratu beharko da, hala nola bizi-zikloaren analisia, edo azterlana beste tresna kualitatibo batzuekin osatu beharko da, hala nola ingurumen-analisirako matrizeekin.

Gida honekin batera doazen ingurumena aztertzeko beste metodo batzuei buruzko dokumentuetan, bada matrize horiei buruzko dokumentu bat ere.

2.4 Zertarako balio dute ingurumen-adierazleak?

Ingurumen-adierazleak metodo gomendagarria dira honako egoera hauetan:

- **Ekodiseinuko lehen esperientzietarako:** METZB matrizearekin konbinatuta, prozesu osoa ulertzea errazten baitu, bai eta ingurumen-alderdi bakoitza eta bizi-zikloaren etapa bakoitza optimizatzearen garrantzia ere.
- Ingurumen-lehentasunen **ikuspegi orokorra berehala** nahi denean eta **zehatzasun handirik behar ez denean**.
- Produktu beraren **aukera desberdinen ingurumen-alderdiak alderatu** nahi direnean.
- Ingurumen-lehenespenean modu kuantitatiboan oinarritu nahi denean, zifretan oinarrituta.
- **Software-tresna sofistikatu bat erabili nahi ez** denean.

- **Produktuak/zerbitzuak** ekonomia zirkularraren kontzeptura egokitzeko dituen **gaitasunak** ezagutu nahi direnean, adierazle kuantitatiboetan oinarrituta.
- Produktu/zerbitzu baten bizi-ziklo osoko **ingurumen-alderdien identifikazioari erantzun** nahi zaionean, **ingurumen-kudeaketako sistema batek eskatzen duelako**, adierazle kuantitatiboetan oinarrituta.

Ingurumen-adierazleak ez dira metodo gomendagarria dira honako egoera hauetan:

- Aztertutako material eta prozesuetarako **ingurumen-adierazle garrantzitsurik ez dagoenean**, ezingo litza-tekeelako ingurumen-hobekuntza kuantifikatu.
- **Produktu konplexuak** aztertzen ditugunean.
- Analisiaren emaitzak **kanpo-komunikazioa** egiteko pentsatuta daudenean.
- Analisiaren emaitzak **ingurumen-ziurtagiri** bat lortzeko pentsatuta daudenean (produktuaren ingurumen-adierazpenak, ingurumen-aztarnak, beste ekoetiketa batzuk...).

✳ **Informazio gehiago ingurumen-ziurtagiriei buruz**

[Produktuen ingurumen-etiketak. Ingurumen-irizpideen gida. Ihobe. 2011](#) 

2.5 Nori zuzenduta daude ingurumen-adierazleak?

Ingurumen-adierazleak produktua/zerbitzua diseinatzean erabakiak hartzen laguntzeko tresna gisa daude pentsatuta. Adierazleen izaera kuantitatiboak diseinu-erabaki batzuei lehentasuna ematea ahalbidetzen du ingurumenaren ikuspegitik (materialak aukeratzea, hornitzaile alternatiboak, fabrikazio-prozesuak, hondakinen helmuga eta abar).

Ingurumen-adierazleek ebaluaziorako tresna erraza ematen dute, doakoa, balio kuantitatibo eta objektiboetan oinarritua eta produktu/zerbitzu baten bizi-ziklo osoa aztertzeko aukera ematen duena.

Ezaugarri horiek oinarri hartuta, hauei zuzenduta daude ingurumen-adierazleak:

- Ekodiseinuari buruzko proiektuetan lanean hasi diren enpresak.
- Beren produktuaren ingurumen-profila ezagutu eta hobetu nahi duten baina software-tresna sofistikuak eskuratu nahi ez dituzten enpresak.
- Produktuen diseinurako, ingeniariartzarako edo garapenerako sailak eta/edo enpresak.
- Ingurumen-sailak, beren produktu/zerbitzuen barne-analisia egitekos.

3 Euskal industria-sareari egokitutako ingurumen-adierazleen ereduaren aplikazio praktikoaren adibideak

Gida amaitzeko, eta metodologia errazago ulertarazteko, ingurumen-adierazleak lau enpresa-egoera desberdinetan aplikatzeko adibideak erakutsiko ditugu orain.

Enpresa-egoera	Produktua/Zerbitzua
Kontsumo-produktua – B2C	Telefono mugikorra
Tarteko produktua – B2B ^o	Ibilgailuetako osagaia
Produkturik gabeko zerbitzua	Paketeria-zerbitzua
Produktudun zerbitzua	Hotelen garbiketa-zerbitzua

4. taula - Aplikazio praktikoaren kasuak.

Horrela, ingurumen-adierazleak lau kasu zehatz hauetan aplikatzeak aukera emango digu tresnaren ezaugarri espezifikoak ulertzeko produktu/zerbitzu bakoitzaren egoera desberdinetan, dauden egoera desberdinen arabera aplikatzea erraztuz. EAEko industria-sareari egokitutako ingurumen-adierazleen eredu erabiliko da lau kasu praktikoak egiteko.

3.1 Kontsumo-produktu bati aplikatzea – B2C

Como ejemplo de aplicación de la matriz METCO en un producto de consumo, se ha seleccionado el caso de una empresa que fabrica teléfonos móviles. El caso analizado se describe a continuación.

TELEFONO MUGIKORRA

INFORMAZIO TEKNIKOA

Produktuak 170,1 g pisatzen du, eta osagai hauek ditu:

- **Prozesadorea.** 12,4 g osagai elektronikok, 6,5 g konektorek eta 20,6 g polikarbonatozko piezak osatzen dute.
- **Kamera.** ,21 g zirkulu inprimatuk, 1,48 g zirkuitu integratuk eta 7,13 g polikarbonatozko piezak osatua.
- **Osagarriak.** Mikrofonoari, bibrazio-gailuari eta konektoreei egiten die erreferentzia, besteak beste. Talde hau 1,32 g zirkuitu inprimatuk, 0,8 g imanek, 1,35 g zirkuitu integratuk, 0,81 g konektorek eta bibrazio-funtziorako 0,92 g motor elektrikok osatzen dute.



- **Pantaila.** Pantaila LCD motakoa da, 40,75 g-ko pisuarekin. Osagai honetan, ainguratzeko 10,8 g polikarbonato eta 0,96 g zirkuitu inprimatu ere sartzen dira.
- **Bateria.** Bateria litio ioizkoa da, eta 38 g-ko pisua du.
- **Karkasa.** Kanpoko karkasa polikarbonatozko zenbait piezak osatzen dute, 15,7 g-ko guztizko pisuarekin, 3,9 g-ko poliuretanozko pieza batekin eta 0,5 g-ko guztizko pisua duten gomazko juntura txikiekin.

Osagaiak Txinan fabrikatzen dira, eta itsasontziz garraiatzen dira Bizkairaino, 14.875 km-tan zehar, mihizatzen. Etapa honetako ingurumen-alderdi nagusiak hauek dira: osagaiak garbitzeko erabilitako gailu bakoitzeko 0,74 g-ko alkohol-kontsumoa eta mihizatze-instalazioko makineriaren ondoriozko 2,69 kWh-ko elektrizitate-kontsumoa. Enpresak berriztagarritasun-bermedun elektrizitatea eskuratzen du.

BEZEROARI BANATZEA

- Produktuaren enbalajea 62 g-ko kartoizko kaxa batekin osatzen du, 15,4 g-ko polietilenoazko film batekin bildua.
- Bezero guztiei buruzko informazio zehatzik ez dagoenez, kalkulatu da produktuak 149 km-ko distantzia egingo duela kamioian bezeroarengana iritsi arte, batez beste.

FUNTZIONAMENDU-HIPOTESIAK

- Gailua diseinatu den erabilera-baldintza normaletan, produktuaren bizitza baliagarri estimatua 3 urtekoa izango da.
- 2 urtez funtzionatu ondoren, gailuaren bateria aldatu behar da, ahalmena nabarmen murriztuko baita.
- Gailuaren ohiko erabilera-maila kontuan hartuta, eta zer merkatu-segmentutara bideratuta dagoen eta zer funtzio dituen, kalkulatu da baterien kargari lotutako elektrizitate-kontsumoa 4,93 kWh-koa izango dela urtean.

BIZI-AMAIERAKO EGOERA

- Bere bizitza baliagarriaren amaierara iritsitakoan, gailua establezimendu espezializatu batean utziko dela uste da, eta bertatik birziklatzera bidaliko da. Produktuaren pieza guztiak behar bezala birzikla daitezke desmihizatu ondoren, 4 g plastiko izan ezik; plastiko hori zabortege batean utziko da.
- Azken helmugara iritsi arte, kalkulatu da telefono mugikorraren piezek 1.480 km-ko distantzia egingo dutela; horietatik % 25 trenaz eta gainerak % 75a kamioiz.

Lehenengo urratsa ingurumen-adierazleak biltzeko txantiloak planteatzea da. Txantilo bat izango dugu produktuaren bizi-zikloaren etapa nagusi bakoitzerako. Etapaz etapa, enpresak gogoeta bat egiten du produktuaren bizi-zikloan gertatzen diren alderdi nagusiei buruz. Alderdi horiek materialak, prozesuak, garraioak, energia-kontsumoak edo hondakin-tratamenduak izan daitezke.

Alderdi bakoitza adierazleak biltzeko txantiloan islatzen da. Enpresak alderdi bakoitzean kontsumitutako kantitatea ezagutu behar du, aztertutako unitate funtzionalari dagokionez; kasu honetan, 3 urteko erabilera du telefono mugikorrak, garrantzitsua baita azterlanaren erreferentzia produktuak betetzen duen funtzioari eta haren bizitza baliagarriari lotuta egotea. Hori dela-eta, bilketa-txantiloetan adierazitako balio guztiak ez dira produktu fisikoari buruzkoak izango, hautatutako unitate funtzionalari buruzkoak baizik, hori izango baita azterlanaren erreferentzia.

Produktuaren bizi-zikloaren etapa bakoitzari buruz bildutako informazioan oinarrituta, txantiloa beteko da.

EKOIZPENA

Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea	Unitatea	Emaitza
Polikarbonatoa	58,21	gr			
Poliuretanoa	3,90	gr			
Goma sintetikoa	0,50	gr			
Ion-litio bateria	38,00	gr			
LCD pantaila	40,75	gr			
Zirkuitu integratuak	2,83	gr			
Plaka inprimatuak	4,48	gr			
Konektore elektrikoak	7,31	gr			
Osag. elektronikoak	14,12	gr			
Bizkaira garraiatzea	2,53	tkm			
Muntaketako elektr.	2,79	kWh			
Alkohola	0,74	gr			

GUZTIRA

ERABILERA

Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea	Unitatea	Emaitza
Bezeroari garraiatzea	0,04	tkm			
Kartoia	61,80	gr			
Polietilenoa, dentsitate baxua	15,40	gr			
Ion-litio bateria	38,00	gr			
Erabilera elektrizitatea	14,80	kWh			

GUZTIRA

BIZI AMAIERA						
Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea		Unitatea	Emaitza
Hondakin garraioa, kamioiz	0,189	tkm				
Hondakin garraioa, trenez	0,063	tkm				
Plastikoa birziklatzea	78,01	gr				
RAEE birziklatzea	69,49	gr				
Kartoia birziklatzea	61,80	gr				
Bateriak birziklatzea	38,00	gr				
GUZTIRA						

Batzuetan, ingurumen-adierazleentarako ezarritako erreferentzia-unitateak ez dira oso intuitiboak, eta nahastea eragin dezakete. Adibidez, aurreko irudian ikus daiteke garraio desberdinak “tkm” izeneko unitate birtual batean neurtuta datozela. Unitate birtual honek honako hau adierazten du: tona bateko produktu batek garraio bide jakin bat erabiliz 1 km egiteak dakarren inpaktua. Produktu batek egindako ibilbidea adierazten duen kilometroko tonak edo “tkm”ezagutzeko, produktuaren guztizko pisua tonatan (enbalajea barne) biderkatu behar da produktu horrek egiten duen distantziarekin.

Kontsumo-produktu baten egoera zehatzean, garrantzi handia du sehaskatik hilobirako irismena kontuan hartzeak, produktuaren fabrikaziotik harago gertatzen diren etapak barne, hala nola bezeroarenganainoko garraioa, produktuaren erabilera eta mantentzea eta haren bizi-amaiera. Etapa horiek eragin handia izan dezakete ingurumenean produktuaren bizi-zikloaren barruan, eta, horregatik, ezin dira alde batera utzi analisia egiterakoan.

Horregatik, bateriak produktuaren estimatutako bizitza baliagarriaren 3 urteetan kargatzeko behar den energia sartu da, baita bateriaren ordezeko bat eskuratzeko beharra ere.

Txantiloiko alderdi nagusiak identifikatu ondoren, analisia egiteko aukeratutako ereduaren adierazle-tauletara jo behar da; kasu praktiko honetan, aukeratutako eredu euskal industria-sareari egokitutako ingurumen-adierazleena da. Taula horietan, enpresak banan-banan bilatzen ditu ingurumen-alderdi guztiak, elementu bakoitzak ingurumenean duen eraginaren berri ematen duen adierazlea ezagutzeko.

Batzuetan, ez da posible izango adierazle-taulen artean bilatutako ingurumen-alderdia aurkitzea, horrelako tresnetan eskuragarri dagoen informazioa mugatua izaten baita. Aztertutako produktuaren konplexutasunaren arabera, ingurumen-alderdi gutxiago edo gehiago estali ahal izango ditugu ingurumen-adierazle taulak erabiliz. Adierazle bat aurkitzen ez dugunean, bi aukera izango ditugu. Lehenengoa lerro hori hutsik uztea izango litzateke, alderdi horren ebaluazioa analisiaren irismenetik kanpo geratzen ari dela jakinda. Bigarrena da bilatzen ari garen adierazlearen antzeko beste adierazle bat hautatzea, tauletan eskuragarri dauden aukeren artean.

Gogoan izan behar dugu horrelako estimazioak egiten direnean lortutako emaitzen kalitatea gutxituz doala, eta ingurumen-inpaktu garrantzitsuak ezkutuan gera daitezkeela, behar besteko xehetasunez ez ebaluatzearen ondorioz. Azterlanaren alderdi garrantzitsuenetarako adierazle egokirik erabiltzen ez dela identifikatzen bada, gomentatzen da ingurumen-analisirako tresna sofistikatuetara jotzea, hala nola bizi-zikloaren analisisira.

Telefono mugikorrek ekoizten dituen enpresak honako adierazle hauek hautatu ditu bere produktuaren ebaluazioa egiteko. Tauletan ikus daitekeenez, alderdi batzuetarako antzekotzat jo diren adierazleak hautatu dira, tauletan ez baitago adierazle zehatzik.

EKOIZPENA

Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea	Unitatea	Emaitza
Polikarbonatoa	58,21	gr	Polikarbonatoa		
Poliuretanoa	3,90	gr	Poliuretanoa		
Goma sintetikoa	0,50	gr	Kautxu sintetikoa		
Ion-litio bateria	38,00	gr	Ion-litio bateria		
LCD pantaila	40,75	gr	Osag. elektron. pasiboa		
Zirkuitu integratuak	2,83	gr	Zirkuitu inprimatuak		
Plaka inprimatuak	4,48	gr	Zirkuitu inprimatuak		
Konektore elektrikoak	7,31	gr	Kobrea		
Osag. elektronikoak	14,12	gr	Osag. elektron. pasiboa		
Bizkaira garraiatzea	2,53	tkm	Garraio. karga kamioia		
Muntaketako elektr.	2,79	kWh	Elektr. berriztagarria		
Alkohola	0,74	gr	Kimiko organikoa		

GUZTIRA

ERABILERA

Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea	Unitatea	Emaitza
Bezeroari garraiatzea	0,04	tkm	Garraio. karga kamioia		
Kartoia	61,80	gr	Kartoia		
Polietilenoa, dentsitate baxua	15,40	gr	Polietileno, LDPE		
Ion-litio bateria	38,00	gr	Ion-litio bateria		
Erabilera elektrizitatea	14,80	kWh	Elektrizitatea		

GUZTIRA

BIZI AMAIERA					
Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea	Unitatea	Emaizta
Hondakin garraioa, kamioiz	0,189	tkm	Garraio. karga kamioia		
Hondakin garraioa, trenez	0,063	tkm	Garraio. karga trena		
Plastikoa birziklatzea	78,01	gr	Plastiko tratamendua		
RAEE birziklatzea	69,49	gr	RAEE tratamendua		
Kartoi birziklatzea	61,80	gr	Kartoi tratamendua		
Bateriak birziklatzea	38,00	gr	RAEE tratamendua		
GUZTIRA					

Azkenik, tauletako adierazle egokienak hautatu ondoren, adierazle bakoitzari lotutako ingurumen-inpaktuaren balioa idatziko da. Euskal industria-sareari egokitutako ingurumen-adierazleen ereduak aukera ematen du produktua ebaluatzeko, ingurumen-inpaktuaren hainbat kategoria erabilita. Gure kasuan, ebaluazioa ReCiPe metodologia erabiliz egin da; metodologia horrek puntuazio bakarreko emaitza eskaintzen du, ingurumen-arazo desberdinekiko eragina haztatuz. Aipatzekoa da, halaber, baliozkoa izango litzatekeela analisi hori beste unitate batzuetako adierazleak hautatuz egitea, produktuak beste ingurumen-arazo jakin batzuetan duen eragina ezagutu ahal izateko (ikus 3. taula).

Informazio horrekin txantiloien hutsuneak osatzen dira, eta alderdi bakoitzean kontsumitutako kantitatea dagokion adierazlearekin biderkatzen da, emaitza partzial bakoitza lortuz.

EKOIZPENA

Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea	Unitatea	Emitza	
Polikarbonatoa	58,21	gr	Polikarbonatoa	0,65	mPt/gr	38,05
Poliuretanoa	3,90	gr	Poliuretano bitsa	0,48	mPt/gr	1,86
Goma sintetikoa	0,50	gr	Kautxu sintetikoa	0,36	mPt/gr	0,18
Ion-litio bateria	38,00	gr	Ion-litio bateria	2,19	mPt/gr	83,10
LCD pantaila	40,75	gr	Osag. elektronikoak	15,30	mPt/gr	623,49
Zirkuitu integratuak	2,83	gr	Zirkuitu inprimatuak	54,70	mPt/gr	154,87
Plaka inprimatuak	4,48	gr	Zirkuitu inprimatuak	54,70	mPt/gr	245,29
Konektore elektrikoak	7,31	gr	Kobrea	4,83	mPt/gr	35,32
Osag. elektronikoak	14,12	gr	Osag. elektron. pasiboa	15,30	mPt/gr	216,11
Bizkaira garraiatzea	2,53	tkm	Garraio. karga kamioia	1,26	mPt/tkm	3,18
Muntaketako elektr.	2,79	kWh	Elektr. berriztagarria	2,42	mPt/kWh	6,50
Alkohola	0,74	gr	Kimiko organikoa	0,25	mPt/gr	0,18

GUZTIRA

1.408,15

ERABILERA

Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea	Unitatea	Emitza	
Bezeroari garraiatzea	0,04	tkm	Garraio. karga kamioia	48,86	mPt/tkm	1,80
Kartoia	61,80	gr	Kartoia	0,12	mPt/gr	7,69
Polietilenoa, dentsitate baxua	15,40	gr	Polietileno, LDPE	0,28	mPt/gr	4,24
Ion-litio bateria	38,00	gr	Ion-litio bateria	2,19	mPt/gr	83,10
Erabilera elektrizitatea	14,80	kWh	Elektrizitatea	41,79	mPt/kWh	618,44

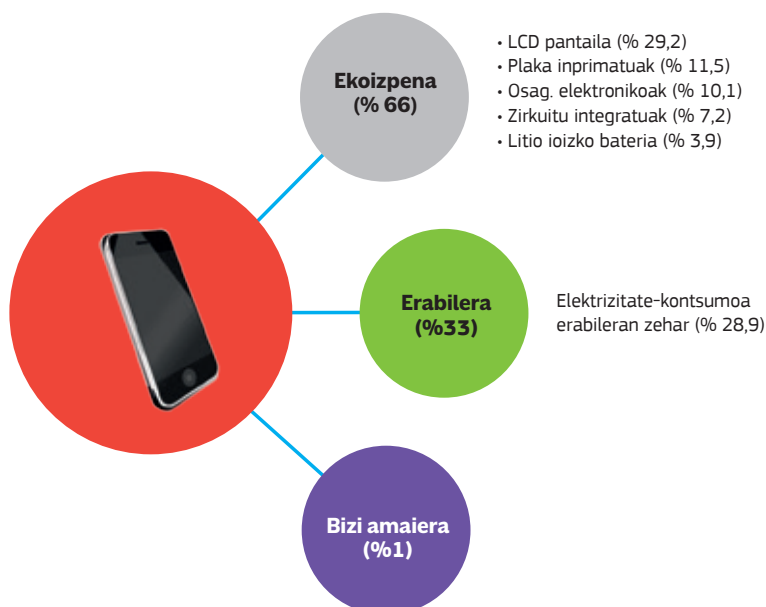
GUZTIRA

715,28

BIZI AMAIERA						
Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea	Unitatea	Emaitza	
Hondakin garraioa, kamioiz	0,189	tkm	Garraio. karga kamioia	48,86	mPt/kWh	9,23
Hondakin garraioa, trenez	0,063	tkm	Garraio. karga tren	4,84	mPt/kWh	0,30
Plastikoa birziklatzea	78,01	gr	Plastiko tratamendua	0,035	mPt/gr	2,71
RAEE birziklatzea	69,49	gr	RAEE tratamendua	0,020	mPt/gr	1,41
Kartoia birziklatzea	61,80	gr	Kartoi tratamendua	0,003	mPt/gr	0,21
Bateriak birziklatzea	38,00	gr	RAEE tratamendua	0,020	mPt/gr	0,77
GUZTIRA						14,64

Behin puntu horretara iritsita, enpresak produktuaren bizi-zikloaren etapa bakoitzaren eragina ezagut dezake. Emaitzek erakusten dutenez, gailuaren 3 urteko erabilerrari lotutako 2.138,07 ingurumen-milipuntu guztizko zenbatekotik, ekoizpen-fasea da adierazgarriena (1.408,15 milipuntu, % 66), ondoren erabilera-etapa (715,28 milipuntu, % 33) eta, azkenik, distantzia handiarekin, bizi-amaierako etapa (14,64 milipuntu, % 1).

Ingurumen-alderdiak zehatzago aztertuz, honako hauek lehentasunezkoztat jotzen dira enpresa fabrikatzailearentzat.



6. irudia - Ingurumen-alderdi nagusiak - Telefono mugikorra.

Alderdien zerrenda horren ganean bideratu behar ditu enpresak hobetzeko ahaleginak. Garrantzitsua da nabarmentzea lehenespena analisiak eskaintako zenbakizko emaitzetan oinarrituta egin dela, eta, lehen azaldu den bezala, balitekeela emaitza horiek azterlanean eskatutako xehetasun-maila ez izatea.

Adibidez, kasu zehatz honetan, LCD pantailarako erabilitako adierazlea osagai elektronikoetarako erabilitako adierazle bera da. Horrek esan nahi du bi piezak ingurumenaren aldetik baliokidetzat hartzen ari garela, beneran baliokideak ez direnean. Pieza horiek diagnostikoaren osteko bizi-zikloko ingurumen-alderdi garrantzitsu gisa identifikatu direnez, gomendagarria da enpresa honek ingurumen-tresna sofistikatuagoa erabiltzea bere analisisa egiteko, adierazleetan xehetasun handiagoa izango duena edo bere errealitatera egokitutako adierazleak sortzea ahalbidetuko diona.

3.2 Tarteko produktu bati aplikatzea – B2B

Ingurumen-adierazleak tarteko produktu bati aplikatzearen adibide gisa, ibilgailuetako osagaiak fabrikatzen dituen enpresa baten kasua hautatu da. Zehazki, enpresak esekidura-taldearen parte den pieza bat fabrikatzen du, konpasa/bielatxo izenekoa.

IBILGAILUETAKO OSAGAIA

INFORMAZIO TEKNIKOA

Produktuak 782,7 g pisatzen du, eta osagai nagusi hauek ditu:

- **Hagaxka.** Altzairuzkoa da, eta 125 g-ko pisua du.
- **Zorroa.** Altzairuzkoa da, eta 340 g-ko pisua du.
- **Eserleku esferikoa.** Poliamidazkoa da, eta 7,8 g-ko pisua du
- **Errotula.** Altzairu herdoilgaitzekoa da, eta 288,7 g-ko pisua du.
- **Hauts-babesa.** Kautxuzkoa da, eta 12,2 g-ko pisua du.
- **Itxiera txikiko eraztuna.** Aleazio txikiko altzairuzkoa da, eta 1,05 g-ko pisua du.

Pieza horiez gain, 3 g koipe aplikatzen zaizkio produktuari. Osagaia ez da koipeztatu behar bere bitzta baliagarrian zehar.

Materiak guztiak kamioiz ekartzen dira 422 km-ko distantzia batetik.

Pieza bakoitza osatzeko, mekanizaziorako eta gainazalaren tratamendurako prozesu batzuk erabili behar izan dira.

Enpresak pieza bakoitzaren fabrikazio-prozesuen garrantzia aztertu du, eta informazio hau bildu du.



FABRIKAZIOA

- Altzairuzko piezen kasuan, 15 g altzairu mekanizatu behar da daratulu bakoitzeko eta 152 g fresaketa bakoitzeko.
- Eserleku esferikoa injekzio bidezko moldekatzearen bidez fabrikatuta dago.
- 40 cm-ko soldadura bat egin behar da produktuaren piezetako 2tan.
- Zinkeztaketa-tratamendu bat aplikatzen zaio gainazaleraren 40 cm²-ri guztira; beste 400 cm², berriz, pintura batekin estaltzen dira.

BEZEROARI BANATZEA

- Pieza hau beti bezero berari banatzen zaio, 318 km-ko distantzia eginez kamioian eta 3.225 km-koa itsasontzian.
- Produktua kartoizko kaxetan garraiatzen da, egurrezko palet baten gainean muntatuta. Paletari 100 g-ko metalezko 6 zumitz gehitzen zaizkio, eta 300 g-ko polietileno-zko filmarekin biltzen da. 25 kg-ko palet batean 1 kg-ko pisua duten kartoizko 9 kaxa muntatzen dira, bakoitzak 50 produktu bukatu barnean dituela.

FUNTZIONAMENDU-HIPOTESIAK

- Etapa hau analisiaren irismenetik kanpo uztea erabaki da.

BIZI-AMAIERAKO EGOERA

- Etapa hau analisiaren irismenetik kanpo uztea erabaki da.

Tarteko produktu baten egoera zehatzean, gomendatzen da analisirako sehaskatik aterako irismena kontuan hartzea, hau da, bezeroarentzako garraioa, produktuaren erabilera eta mantentzea eta haren bizi-amaiera kontuan hartu gabe. Etapa horiek bizi-zikloaren barruan ingurumenean eragin handia izan dezaketen arren, kasu honetan produktuaren salmenta- eta funtzionamendu-testuinguru jakin baten arabera izango dira, eta baliteke testuinguru hori xehetasunez ez ezagutzea, ezta fabrikatzaileak guztiz kontrolatzea ere. Hala, produktuaren erabilerari eta bizi-amaierari buruzko gogoetak ezagutu gabe, bezeroari eman ondoren produktuarekin gertatzen den guztia irismenetik kanpo uztea erabaki du enpresak.

Edozein ingurumen-ebaluaziotan, garrantzitsua da gogoeta egitea aztertu beharreko sistemari eta diagnostikoaren emaitzek erreferentzia egin behar dioten unitate funtzionalari buruz. Kasu honetan, azterlanaren erreferentziatzat bezeroari entregatutako altzairuzko konpas/bielatxo 1 hartu da. Unitate funtzional hau aukeratu da produktuaren funtzionamenduaren etapa azterlanaren irismenaren barruan sartzen ez denez ezinezkoa delako aztertutako produktuaren funtzioari berari lotutako erreferentzia-unitate bat ezartzea.

Lehenengo urratsa ingurumen-adierazleak biltzeko txantiloiak planteatzea da. Kasu honetan, nahikoa izango da materialak lortzeari/produktua fabrikatzeari dagokien txantilo bat egitea, bai eta enbalatzeko materialak eta bezeroarenganako garraioari dagokien beste txantilo bat ere.

Enpresak gogoeta egin du zerbitzuaren bizi-zikloan gertatzen diren alderdi nagusiei buruz. Alderdi horiek materialak, prozesuak, garraioak, energia-kontsumoak edo hondakin-tratamenduak izan daitezke.

Identifikatutako alderdi bakoitza adierazleak biltzeko txantiloian islatzen da. Enpresak alderdi bakoitzean kontsumitutako kantitatea ezagutu behar du, aztertutako unitate funtzionalari dagokionez; kasu honetan, konpas/bielatxo unitate 1 da, lehen zehaztu den bezala. Produktuaren bizi-zikloaren etapa bakoitzari buruz bildutako informazioan oinarrituta, txantiloia beteko da.

MATERIALAK / PRODUKZIOA					
Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea	Unitatea	Emaitza
Haga	125,00	gr			
Zorroa	340,50	gr			
Asentu esferikoa	7,80	gr			
Errotula	288,70	gr			
Hauts babesgailua	12,20	gr			
Itxitura eraztun handia	4,45	gr			
Itxitura eraztun txikia	1,05	gr			
Koipea	3,00	gr			
Kamioian garraiatzea	0,33	tkm			
Altzairuzko zulagailua	15,00	m			
Altzairuzko soldadura	0,04	cm ²			
Pinturaz estaltzea	400,00	gr			
Altzairuko fresaketa	85,00	gr			
Injekzio moldeoa	7,80	kWh			
Altzairuko fresaketa	67,00	gr			
Azalerako tratamendua	40,00	cm ²			
GUZTIRA					

BEZEROARI GARRAIATZEA						
Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea		Unitatea	Emaitza
Polietileno mintza, enbalajea	0,67	gr				
Enbalaje kartoia	20,00	gr				
Enbalaje altzairua	1,30	gr				
Enbalaje zura	0,000085	gr				
Kamioian garraiatzea	0,274	tkm				
Itsasontziz garraiatzea	2,774	tkm				
GUZTIRA						

Aztertutako agertoki honetan, bizikleta osatzen duten piezen mekanizazio lana Amurrion egiten da. Osagaiak muntatu ondoren, itsasontziz garraiatzen da bezeroarengana iristen deneraino.

Azterlanean nagusiki kontuan hartu diren materialak dira produktua osatu eta enbalatzeko beharrezko materialak, eta pieza gainean egiten diren osatze, mekanizatu eta akabera lan guztiak.

Galdetegian alderdi nagusiak identifikatu ondoren, analisia egiteko aukeratutako ereduaren adierazleen taulara jo behar da; kasu praktiko honetan euskal industria sarera egokitutako ingurumen adierazleen erdua da. Taula hauetan enpresak banaka bilatu behar ditu ingurumen alderdi guztiak, elementu bakoitzari dagokion adierazlea zein den jakiteko, ingurumen eragina adierazten duena.

Kasu batzuetan ez da posible izango aurkitu nahi den ingurumen alderdia adierazleen tauletan aurkitzea, horrelako tresnetan eskuragarri dagoen informazioa mugatua izaten delako. Aztertutako produktuaren konplexutasunaren arabera ingurumen alderdi gehiago edo gutxiago har ditzakegu, ingurumen adierazleen taulak erabiliz. Adierazle bat aurkitzen ez badugu, bi aukera izango ditugu. Lehena lerro hori hutsik uztea izango litzateke, jakinik alderdi horren ebaluazioa gure analisiaren irismenetik kanpo geratzen dela. Beste aukera izango da bilatzen dugun adierazlearen antzeko beste adierazle bat aukeratzea, tauletan hautatzeko dauden aukeren artean.

Gogoan izan behar dugu horrelako aurreikuspenak egiterakoan, lortutako emaitzen kalitateak behera egiten duela, eta ingurumen inpaktu garrantzitsuak ezkutatu ditzakeela, ez badira behar besteko xehetasunez ebaluatzen. Identifikatuz gero azterlanaren alderdirik garrantzitsuenetan ez dela adierazle egokia erabili, gomendagarria izango da ingurumen analisirako tresna sofistikuagoetara jotzea, esaterako bizi zikloaren analisira.

Automozioiko osagaiak ekoizten dituen enpresak honako adierazle hauek aukeratu ditu bere produktuaren ebaluazioa egiteko. Tauletan ikus daitekeenez, alderdi batzuetarako antzekotzat jo diren adierazleak hautatu dira, tauletan ez baita adierazle zehatza existitzen. Horrez gain, ez da posible izan koipearen ingurumen adierazlea aurkitzea, ezta antzekorik ere; hortaz, alderdi hori ebaluazioan ez jasotzea erabaki da.

MATERIALAK / PRODUKZIOA

Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea	Unitatea	Emaitza
Haga	125,00	gr	Altzairu mix		
Zorroa	340,50	gr	Altzairu mix		
Asentu esferikoa	7,80	gr	6-6 nylona		
Errotula	288,70	gr	Altzair. herdoilg. mixa		
Hauts babesgailua	12,20	gr	Kautxu sintetikoa		
Itxitura eraztun handia	4,45	gr	Altzairu mix		
Itxitura eraztun txikia	1,05	gr	Altzairu mix		
Koipea	3,00	gr	-		
Kamioian garraiatzea	0,33	tkm	Kamioian garraiatzea		
Altzairuzko zulagailua	15,00	m	Altzairuzko zulagailua		
Altzairuzko soldadura	0,04	cm ²	Gas bidezko soldadura		
Pinturaz estaltzea	400,00	gr	Zinkeztaketa		
Altzairuko fresaketa	85,00	gr	Altzairuko fresaketa		
Injekzio moldeoa	7,80	kWh	Injekzio moldeoa		
Altzairuko fresaketa	67,00	gr	Altzairuko fresaketa		
Azalerako tratamendua	40,00	cm ²	Zinkeztaketa		

GUZTIRA

BEZEROARI GARRAIATZEA

Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea	Unitatea	Emaitza
Polietileno mintza, enbalajea	0,67	gr	LDPE polietilenoa	0,276	
Enbalaje kartoia	20,00	gr	Kartoia	0,124	
Enbalaje altzairua	1,30	gr	Altzairu mix	0,299	
Enbalaje zura	0,000085	gr	Konifero zura	103,000	
Kamioian garraiatzea	0,274	tkm	Kamioian garraiatzea	48,859	
Itsasontziz garraiatzea	2,774	tkm	Itsasontziz garraiatzea	1,258	

GUZTIRA

Batzuetan, ingurumen-adierazleetarako ezarritako erreferentzia-unitateak ez dira oso intuitiboak, eta nahastea eragin dezakete. Adibidez, aurreko irudian ikus daiteke garraio desberdinak “tkm” izeneko unitate birtual batean neurtuta datozela. Unitate birtual honek honako hau adierazten du: tona bateko produktu batek garraio bide jakin bat erabiliz 1 km egiteak dakarren inpaktua. Produktu batek egindako ibilbidea adierazten duen kilometroko tonak edo “tkm”ezagutzeko, produktuaren guztizko pisua tonatan (enbalajea barne) biderkatu behar da produktu horrek egiten duen distantziarekin.

Kasu zehatz honetan, egur-kantitatea m^3 -tan edo gainazal-estalduren kantitatea m^2 -tan ere adierazi behar da. Horretarako, erabilitako egurraren dentsitatearen gutxi gorabeherako balio gisa 650 kg/m^3 erabili da, eta estali beharreko piezaren azalerari dagozkion m^2 -ak kalkulatu dira.

Azkenik, tauletako adierazle egokienak hautatu ondoren, adierazle bakoitzari lotutako ingurumen-inpaktuaren balioa idatziko da. Euskal industria-sareari egokitutako ingurumen-adierazleen ereduak aukera ematen du produktua ebaluatzeko, ingurumen-inpaktuaren hainbat kategoria erabilita. Gure kasuan, ebaluazioa ReCiPe metodologia erabiliz egin da; metodologia horrek puntuazio bakarreko emaitza eskaintzen du, ingurumen-arazo desberdinekiko eragina haztatuz. Aipatzekoa da, halaber, baliozkoa izango litzatekeela analisi hori beste unitate batzuetako adierazleak hautatuz egitea, produktuak beste ingurumen-arazo jakin batzuetan duen eragina ezagutu ahal izateko (ikus 3. taula). Informazio horrekin txantiloien hutsuneak osatzen dira, eta alderdi bakoitzean kontsumitutako kantitatea dagozkion adierazlearekin biderkatzen da, emaitza partzial bakoitza lortuz..

MATERIALAK / PRODUKZIOA

Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea	Unitatea	Emaitza	
Haga	125,00	gr	Altzairu mix	0,299	mPt/gr	37,37
Zorroa	340,50	gr	Altzairu mix	0,299	mPt/gr	101,79
Asentu esferikoa	7,80	gr	6-6 nylona	0,694	mPt/gr	5,41
Errotula	288,70	gr	Altzair. herdoilg. mixa	0,853	mPt/gr	246,26
Hauts babesgailua	12,20	gr	Kautxu sintetikoa	0,356	mPt/gr	4,34
Itxitura eraztun handia	4,45	gr	Altzairu mix	0,299	mPt/gr	1,33
Itxitura eraztun txikia	1,05	gr	Altzairu mix	0,299	mPt/gr	0,31
Koipea	3,00	gr	-	-	-	-
Kamioian garraiatzea	0,33	tkm	Kamioian garraiatzea	48,459	mPt/tkm	16,14
Altzairuzko zulagailua	15,00	m	Altzairuzko zulagailua	0,432	mPt/m	6,48
Altzairuzko soldadura	0,04	cm ²	Gas bidezko soldadura	23,964	mPt/cm ²	0,96
Pinturaz estaltzea	400,00	gr	Zinkeztaketa	0,083	mPt/gr	33,38
Altzairuko fresaketa	85,00	gr	Altzairuko fresaketa	0,774	mPt/gr	65,77
Injekzio moldeoa	7,80	kWh	Injekzio moldeoa	0,096	mPt/gr	0,75
Altzairuko fresaketa	67,00	gr	Altzairuko fresaketa	0,774	mPt/gr	51,84
Azalerako tratamendua	40,00	cm ²	Zinkeztaketa	0,083	mPt/cm ²	3,34

GUZTIRA

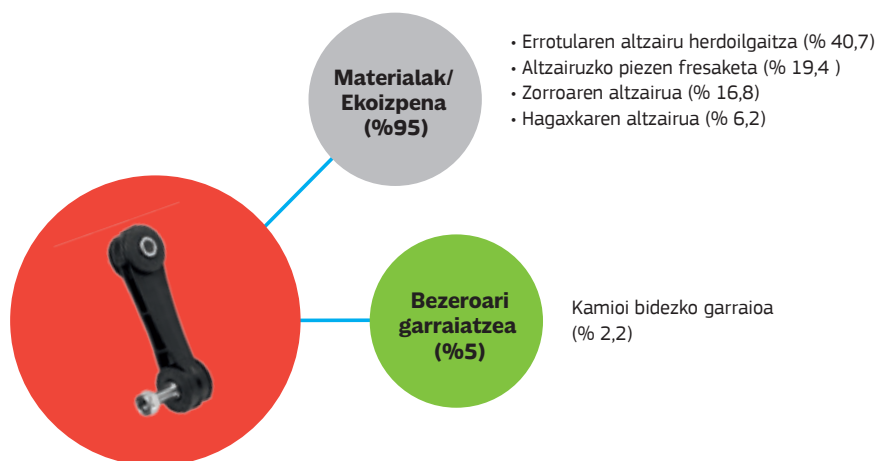
575,47

BEZEROARI GARRAIATZEA

Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea	Unitatea	Emaitza	
Polietileno mintza, enbalajea	0,67	gr	LDPE polietilenoa	0,276	mPt/gr	0,18
Enbalaje kartoia	20,00	gr	Kartoia	0,124	mPt/gr	2,48
Enbalaje altzairua	1,30	gr	Altzairu mix	0,299	mPt/gr	0,39
Enbalaje zura	0,000085	gr	Konifero zura	103,000	Pt/m ³	8,80
Kamioian garraiatzea	0,274	tkm	Kamioian garraiatzea	48,859	mPt/tkm	13,39
Itsasontziz garraiatzea	2,774	tkm	Itsasontziz garraiatzea	1,258	mPt/tkm	3,49
GUZTIRA					28,73	

Behin puntu horretara iritsita, enpresak produktuaren bizi-zikloaren etapa bakoitzaren eragina ezagut dezake. Emaitzek erakusten dutenez, 604,20 ingurumen-milipuntutik, ekoizpen-fasea da –argi eta garbi– bizi-zikloaren adierazgarriena, 575,47 milipunturekin (% 95), eta, ondoren, bezeroarenganako garraio-etapa, 28,73 milipunturekin (% 5).

Ingurumen-alderdiak zehatzago aztertuz, honako hauek lehenasunezkotzat jotzen dira enpresa fabrikatzailearentzat:



7. irudia - Ingurumen-alderdi nagusiak - Ibilgailuetako osagaia.

Alderdien zerrenda horren gainean bideratu behar ditu enpresak hobetzeko ahaleginak. Garrantzitsua da nabarmentzea lehenespena analisiak eskainitako zenbakizko emaitzetan oinarrituta egin dela, eta balitekeela emaitza horiek azterlanean eskatutako xehetasun-maila ez izatea.

Adibidez, kasu zehatz honetan, altzairurako erabilitako adierazleak ez du kontuan hartzen pieza bakoitzaren aleazio-maila zehatza, ezta materialaren jatorri birziklatuko eduki espezifiko ere.

Gainera, litekeena da gainazaleko tratamenduei, mekanizazioei edo soldadura-eragiketei lotutako adierazleek zehatz-mehatz ez islatzea enpresan eragiketa horiek egiteko eskuragarri dagoen teknologia. Prozesu horietako batzuk diagnostikoaren osteko bizi-zikloko ingurumen-alderdi garrantzitsu gisa identifikatu direnez, gomendagarria da enpresa honek ingurumen-tresna sofistikatuagoa erabiltzea bere analisia egiteko, adierazleetan xehetasun handiagoa izan dezan.

Gainera, analisi sofistikatuago batean, koipea ingurumen-alderdi gisa ere ebaluatu beharko da; izan ere, gogoratu behar da koipea ezin izan dela ingurumen aldetik ebaluatu tresna horrekin, ez baitago ingurumen-adierazle egoirik horretarako

3.3. Produkturik gabeko zerbitzu bati aplikatzea

Ingurumen-adierazleak zerbitzu bati aplikatzearen adibide gisa, posta-garraioko zerbitzuen enpresa baten kasua hautatu da. Aztertutako kasua behean deskribatzen da.

PAKETERIA-ZERBITZUA

INFORMAZIO TEKNIKOA

Enpresak eskualdeko paketeria-banaketako zerbitzua eskaintzen du. Horretarako, sailkapen-zentro bat du Mendaron, eta bertan hainbat pakete-mota jasotzen eta biltegitratzen ditu.

Enpresa arduratzen da bidalketa zentro horretatik azken bezeroarenganaino azken zatian garraiatzeaz. Azken ekitaldi osoko datuek 71.300 pakete banatu dituztela adierazten dute.

SAILKAPEN-ZENTROA

Sailkapen-zentroan, pakete-motaren eta bidalketaren azken helmugaren arabera antolatzen dira bidalketak. Sailkapen-etapa honetan, urteko 40.000 kWh-ko kontsumo elektrikoa erabiltzen da, batez ere argiztapenerako (% 12) eta barne-garraioko makineriarako (% 88). Jasangarritasunarekin duen konpromisoaren ondorioz, enpresak % 100eko berriztagarritasun-bermedun elektrizitatea kontratatzen du bere instalazioetarako.

Gainera, enpresak 216.000 MJ-ko gas naturaleko gastua du, zentroko berokuntza-galdara batean erabilia.

Hondakinen kudeaketari dagokionez, 4.634,5 kg kartoi-hondakin sortzen dira urtean sailkapen-zentroan.

BEZEROARI BANATZEA

Enpresak lan egiten du sailkapen-zentrotik 150 km-ko jarduera-erradioan, eta banaketa tonaje baxuko diesel-kamioietan egiten du. Bezeroak oso gertu dauden egoera batzuetan, diesel-furgoneta bat erabiltzen da banaketarako.

Azken ekitaldiko erregai-gastuaren datuak eta entregatutako pakete-motak aztertu ondoren, enpresak egindako batez besteko bidalketa nolakoa den zehaztu da.

- 6 kg-ko paketea, furgonetan 15 km-ko ibilbidea egiten duena eta kamioian 85 km-koa.



Zerbitzu zehatz baten egoeran, garrantzitsua da gogoeta egitea aztertu beharreko sistemari eta diagnostikoaren emaitzek erreferentzia egin behar dioten unitate funtzionalari buruz. Gogoeta hori, egoera guztietan beharrezkoa bada ere, errazagoa da produktu baten analisisan, eta zailagoa da, eta, beraz, dedikazio handiagoa eskatzen du, zerbitzu baten kasuan.

Unitate funtzionala aukeratzekoan, kasu praktikoaren azalpenean adierazitako batez besteko ibilbidea egiten duen 6 kg-ko pakete baten bidalketa hartu da erreferentziazat. Horrela, kalkulaturako ingurumen-inpaktuak enpresak estalitako ekintza-radio desberdinen arteko distantziarik onuragarrienaren eta txarrenaren arteko tarte-

ko egoera bat adieraziko du. Erreferentzia-unitatea hautatzeak aukera emango dio enpresari bezeroei eskaintzen ari zaien zerbitzu-kantitateari dagokionez eragindako inpaktuen ideia bat izateko. Urteko ikuspegiarekin bildu diren datu guztiak, beraz, entregatutako pakete bati buruzkoak izango dira, eta guztizko balioa entregatutako pakete-kopuruaz zatituko da.

Lehenengo urratsa ingurumen-adierazleak biltzeko txantiloiak planteatzea da. Produkturik gabeko zerbitzuen kasuan, ohikoa da inpaktuak fase bakar batean kontzentratzea, zerbitzu-fasean, gure kasuan bezala. Beraz, ingurumen-adierazleen txantiloia bat baizik ez da beteko, zerbitzu-etapa aipatuz.

Enpresak gogoeta egiten du zerbitzuaren bizi-zikloan gertatzen diren alderdi nagusiei buruz. Alderdi horiek garraibideak, energia-kontsumoak edo hondakin-tratamenduak izango dira, nagusiki. Alderdi bakoitza adierazleak biltzeko txantiloian islatzen da. Enpresak alderdi bakoitzean kontsumitutako kantitatea ezagutu behar du, aztertutako unitate funtzionalari dagokionez; kasu honetan, 6 kg-ko pakete bat bidali behar da ereduzko ibilbide batera, lehen aipatu den bezala. Horregatik, bilketa-txantiloietan adierazitako balio guztiak hautatutako unitate funtzionalari buruzkoak izango dira, eta bildutako urteko datuak bidalitako paketeen guztizko kopuruaz zatituko dira.

Zerbitzuari buruz bildutako informazioan oinarrituta, txantiloia beteko da.

ZERBITZUA						
Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea		Unitatea	Emaitza
Argiztapen elektrizitatea	0,0673	kW/h				
Makineria elektrizitatea	0,4937	kW/h				
Gas natural galdara	3,0295	MJ				
Kartoi hondakinak	0,0650	Kg				
Furgonetan garraiatzea	0,0900	tkm				
Kamioian garraiatzea	0,5100	tkm				
GUZTIRA						

Aztertu den egoeran, garraio-ibilbideak, elektrizitate-kontsumoak eta sailkapen-zentroan sortu diren hondakinak hartu dira kontuan, horiek direnez zerbitzuari loturiko ingurumen-alderdi nagusiak.

Txantiloian alderdi nagusiak identifikatu eta gero, analisia egiteko hautatu den ereduko adierazle-tauletara jo behar da; kasu honetan, EAEko industria-ehunera egokitutako ingurumen-adierazleen eredua. Taula horietan, enpresak banan-banan bilatu behar ditu ingurumen-alderdi guztiak, elementu bakoitzari dagokion adierazlea, alegia, ingurumen-eragina, ezagutzeko.

Batzuetan, ezin ahalko da aurkitu adierazle-tauletan bilatzen den ingurumen-alderdia, erreminta mota horretan eskuragarri dagoen informazioa mugatua baita. Aztertu den zerbitzuaren konplexutasuna zein den, ingurumen-adierazleen taulak erabilia ingurumen-alderdi gehiago edo gutxiago hartu ahalko ditugu kontuan. Adierazleren bat topatzen ez bada, bi aukera ditugu. Lehen, lerro hori hutsik uztea, jakinda alderdi horren ebaluazioa analisiaren helmenetik kanpo geratzen dela. Bigarrena, antzeko adierazle bat hautatzea taulan ageri diren aukeren artean.

Kontuan hartu beharko da zenbatespen mota hori egitean, emaitzen kalitatea txikiagoa izango dela, eta ingurumen-inpaktu adierazgarriak ezkutuan utzi ahalko ditugula, ebaluazioak ez baitu behar adina xehetasunik hartu kontuan. Ikerketaren alderdi adierazgarrietan adierazle egokia ez dela erabili identifikatzen denean, komeni da ingurumen-analisiko tresna sofistikatuagoak erabiltzea; esaterako, bizi-zikloaren analisia.

Paketeria-zerbitzua eskaintzen duen enpresak adierazle hauek hautatu ditu zerbitzuaren ebaluazioa egiteko. Taula erreparatuta, ikusi da antzekotzat hartu diren adierazleak hautatu direla alderdi batzuetan, taulotan ez baitago adierazle zehatz hori.

ZERBITZUA						
Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea		Unitatea	Emaitza
Argiztapen elektrizitatea	0,0673	kW/h	Elektrizitate berriztagarria			
Makineria elektrizitatea	0,4937	kW/h	Elektrizitate berriztagarria			
Gas natural galdara	3,0295	MJ	Beroa, gas naturala			
Kartoi hondakinak	0,0650	Kg	Kartoi kudeaketa			
Furgonetan garraiatzea	0,0900	tkm	Furgonetan garraiatzea			
Kamioian garraiatzea	0,5100	tkm	Kamioian garraiatzea			
GUZTIRA						

Batzuetan, ingurumen-adierazleentarako ezarritako erreferentzia-unitateak ez dira oso intuitiboak, eta nahastea eragin dezakete. Adibidez, aurreko irudian ikus daiteke garraio desberdinak “tkm” izeneko unitate birtual batean neurtuta datozela. Unitate birtual honek honako hau adierazten du: tona bateko produktu batek garraio bide jakin bat erabiliz 1 km egiteak dakarren inpaktua. Produktu batek egindako ibilbidea adierazten duen kilometroko tonak edo “tkm” ezagutzeko, produktuaren guztizko pisua tonatan (0,006 t) biderkatu behar da pakete horrek egiten duen distantziarekin.

Azkenik, tauletako adierazle egokienak hautatu ondoren, adierazle bakoitzari lotutako ingurumen-inpaktuaren balioa idatziko da. Euskal industria-sareari egokitutako ingurumen-adierazleen ereduak aukera ematen du produktua ebaluatzeko, ingurumen-inpaktuaren hainbat kategoria erabilita. Gure kasuan, ebaluazioa IPCC metodologia erabiliz egin da; metodologia horrek adierazle bakoitzak klima-aldaketaren arazo zehatzari dagokionez duen ingurumen-inpaktuaren emaitza eskaintzen du. Aipatzekoa da, halaber, baliozkoa izango litzatekeela analisi hori beste unitate batzuetako adierazleak hautatuz egitea, produktuak beste ingurumen-arazo jakin batzuetan duen eragina ezagutu ahal izateko (ikus 3. taula).

Informazio horrekin txantiloien hutsuneak osatzen dira, eta alderdi bakoitzean kontsumitutako kantitatea dagokion adierazlearekin biderkatzen da, emaitza partzial bakoitza lortuz.

ZERBITZUA

Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea	Unitatea	Eraitza	
Argiztapen elektrizitatea	0,0673	kW/h	Elektrizitate berriztagarria	14,1	grCO ₂ eq/kW/h	0,95
Makineria elektrizitatea	0,4937	kW/h	Elektrizitate berriztagarria	14,1	grCO ₂ eq/kW/h	6,96
Gas natural galdara	3,0295	MJ	Beroa, gas naturala	71,2	grCO ₂ eq/kMJ	215,70
Kartoi hondakinak	0,0650	Kg	Kartoi kudeaketa	23,2	grCO ₂ eq/Kg	1,51
Furgetan garraiatzea	0,0900	tkm	Furgetan garraiatzea	497,0	grCO ₂ eq/tkm	44,73
Kamioian garraiatzea	0,5100	tkm	Kamioian garraiatzea	497,0	grCO ₂ eq/tkm	253,47
GUZTIRA					523,32	

Behin puntu horretara iritsita, enpresak bere zerbitzua osatzen duen alderdi bakoitzaren eragina ezagut dezake. Eraitzek erakusten dutenez, 523,32 g CO₂ bal.-ko guztizkotik kamioiz egindako ibilbideak dira zerbitzuaren alderdirik adierazgarriena (% 48,4), galdarako gas naturalaren kontsumoaren (% 41,2) magnitude-ordena berean ia. Furgetako joan-etorriak inpaktuen % 8,5 dira; kartoizko hondakinen kudeaketari eta elektrizitate-kontsumoari dagokie, berriz, entregatutako pakete bakoitzak klima-aldaketarako eragindako potentzialaren gainerako % 1,8.

Alderdien zerrenda horren gainean bideratu behar ditu enpresak hobetzeko ahaleginak. Garrantzitsua da nabarmentzea lehenespena analisiak eskaintako zenbakizko emaitzetan oinarrituta egin dela, eta balitekeela emaitza horiek azterlanean eskatutako xehetasun-maila ez izatea.

Adibidez, kasu zehatz honetan, furgeta bidezko garraiorako adierazle espezifikorik ez dagoenez, kamioi bidezko garraioaren adierazle bera erabili da, aukera hori erabilgarrien artean antzekoena dela uste baita.

Horrek esan nahi du furgeta bidezko garraioaren inpaktua kamioi bidezko garraioak duen inpaktuaren parekotasun hartzen ari dela, nahiz eta benetan ez diren garraio bide bera.

Ibilbide horiek diagnostikoaren osteko bizi-zikloko ingurumen-alderdi garrantzitsu gisa identifikatu direnez, gomendagarria da enpresa honek ingurumen-tresna sofistikuagoa erabiltzea bere analisisa egiteko, garraioarekin lotutako adierazleetan xehetasun handiagoa izan dezan.

3.4 Produktudun zerbitzu bati aplikatzea

Ingurumen-adierazleak produktudun zerbitzu bati aplikatzearen adibide gisa, hotel-sareetako garbiketa-zerbitzuen enpresa baten kasua hautatu da. Aztertutako kasua behean deskribatzen da.

HOTELEN GARBIKETA-ZERBITZUA

INFORMAZIO TEKNIKOA

Urte oso batean, enpresak 37.787.112 m² garbi mantentzea lortzen du; hori da zerbitzua kontratatuta daukaten hotelen guztizko azalera. Horretarako, produktu hauek kontsumitu behar ditu.

GARBIKETA-PRODUKTUAK

- **Detergentea:** 4.448 litro.
- **Desinfektatzailea:** 1.326 litros
- **Argizaria:** 655 litro.
- **Kaltzio-kentzailea:** 1.595 litro.
- **Xaboi likidoa:** 5.000 litro.

FUNTZIONAMENDU-HIPOTESIAK

- **Kotoizko arropa:** 396,2 Kg.
- **Mikrozuntza:** 112,66 Kg.
- **Zabor-poltsak:** 711 Kg.
- **Eskuetarako papera:** 8.029 Kg.
- **Komuneko papera:** 13.604 Kg.
- **Gomazko eskularruak:** 16 Kg.



ZERBITZUA

Zerbitzuari lotuta, 104.843 kWh elektrizitate kontsumitzen dira urtero, eta honela banatzen dira kontzeptu hauen artean:

- % 32,4 - Garbigailuak.
- % 48,5 - Lehorgailuak.
- % 13,9 - Baterien karga.
- % 5,2 - Garbitzeko makinak.

5.282,436 m³ ur ere kontsumitzen dira; horietatik 3.889,44 m³ garbigailuek.

Urtero, 5.282,463 m³ hondakin-ur sortzen dira zerbitzuan. Urtero, 8.029 kg paper-hondakin, 727 kg hondakin plastiko eta 2.793 kg bestelako hondakin sortuko dira.

LANGILEEN GARRAIOA

- Analisaren irismenaren barruan, langileak garbiketa-zerbitzua eskaintzen den hoteletara garraiatzea aurreikusi da.
- Enpresak 20 langile ditu, eta, batez beste, 25 kilometroko ibilbidea egiten dute hoteletara iritsi arte, urtean 260 egunez. Langileer% 90,3k beren autoa erabiltzen dute hoteletara iristeko, eta gainerako% 9,7a autobusez joaten da.

Zerbitzu zehatz baten egoeran, garrantzitsua da gogoeta egitea aztertu beharreko sistemari eta diagnostikoaren emaitzek erreferentzia egin behar dioten unitate funtzionalari buruz. Gogoeta hori, egoera guztietan beharrezkoa bada ere, errazagoa da produktu baten analisisan, eta zailagoa da, eta, beraz, dedikazio handiagoa eskatzen du, zerbitzu baten kasuan.

Kasu honetan, azterlanaren erreferentziatzat bere garbiketa-zerbitzuaren urtebete hartu du enpresak. Urte horretan, enpresak 37.787.112 m² garbitzen ditu, hau da, zerbitzua kontratatuta daukaten hotelen guztizko azalera. Beraz, emaitzak urte oso bati buruzkoak direnez, 37.787.122 m² garbi mantentzeak ingurumenean izango duen inpaktua ere kalkulatzeko ari da enpresa.

Erreferentzia-unitatea hautatzeak aukera emango dio enpresari bezeroei eskaintzen ari zaien zerbitzu-kantitateari dagokionez eragindako inpaktuen ideia bat izateko.

Lehenengo urratsa ingurumen-adierazleak biltzeko txantiloiak planteatzea da. Txantiloia bat izango dugu zerbitzuaren bizi-zikloaren etapa nagusi bakoitzerako. Etapaz etapa, enpresak gogoeta bat egiten du zerbitzuaren bizi-zikloan gertatzen diren alderdi nagusiei buruz. Alderdi horiek materialak, prozesuak, garraiobideak, energia-kontsumoak edo hondakin-tratamenduak izan daitezke.

Alderdi bakoitza adierazleak biltzeko txantiloian islatzen da. Enpresak alderdi bakoitzean kontsumitutako kantitatea ezagutu behar du, aztertutako unitate funtzionalari dagokionez; kasu honetan, urte 1ean zeharreko hotelen garbiketa-zerbitzua da, lehen zehaztu den bezala.

Kasu honetan, aukeratutako unitate funtzionalak (urte 1eko zerbitzua) bat egiten du datuak bildu diren aldiarekin. Horregatik, ez da beharrezkoa izango balioak bildu diren bezala bihurtzea unitate funtzionalera iristeko.

Produktuaren bizi-zikloaren etapa bakoitzari buruz bildutako informazioan oinarrituta, txantiloia beteko da.

EKOIZPENA						
Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea		Unitatea	Emitza
Detergentea	4.448,00	litro				
Desinfektatzailea	1.326,00	litro				
Argizaria	655,00	litro				
Deskaltzifikatzailea	1.595,00	litro				
Kotoizko arropa	396,20	Kg				
Mikrozuntza	112,66	Kg				
Zabor poltsak	711,00	Kg				
Eskuetarako papera	8.029,00	Kg				
Paper higienikoa	13.604,00	Kg				
Xaboi likidoa	5.000,00	litro				
Gomazko eskularruak	16,00	Kg				
GUZTIRA						

ZERBITZUA

Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea		Unitatea	Emitza
Garbigailuen energia	33.967,00	kW/h				
Lehorgailuen energia	50.808,00	kW/h				
Bateriak birkargatzeko energia	14.568,00	kW/h				
Gainerako makineriaren energia	5,500,00	kW/h				
Autoz bidaiatzea	117.388,59	Km				
Autobusez bidaiatzea	12.611,41	Km				
Garbigailuen ura	3.889.440,0	litroak				
Uraren beste kontsumo batzuk	1.393,023,0	litroak				

GUZTIRA

BIZI AMAIERA

Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea		Unitatea	Emitza
Hondakin urak	5.282.463,0	litro				
Paperezko hondakinak	8.029,00	Kg				
Plastikozko hondakinak	727,00	Kg				
Bestelako hondakinak	2.793,00	Kg				

GUZTIRA

Aztertutako kasuan, enpresak kontsumitzen dituen garbiketa-produktu guztien inbentarioa egin da: detergenteak, xaboiak, desinfektatzaileak edo argizaria, besteak beste. Horrez gain, garbiketako langileek eskatutako beste kontsumigarri batzuk ere sartu dira, hala nola arropa, eskularruak, trapuak, zabor-poltsak edo papera, ingurumen-garrantzia izan dezaketelakoan.

Horrelako enpresetan, ur-kontsumoa garrantzi handiko alderdia da, eta, beraz, beharrezkoa da material gisa sartzea, "zerbitzu"ari erreferentzia eginez. Txantilo horietan garbiketa-makineriari, garbigailuei eta lehorgailuei eta enplegatuen garraioei lotutako energia-kontsumoak ere sartu dira.

Era horretako zerbitzuei lotuta, hondakin solidoen eta hondakin-uren bolumen handia ere egongo da, eta horiek behar bezala kudeatu beharko dira jardueraren ingurumen-inpaktua murrizteko.

Zerbitzuen kasuan, zailagoa izaten da hautatzea ingurumen-alderdi bakoitza zein txantiloitan sartu, zerbitzuaren faseak ez baitatoz bat produktu baten bizi-zikloaren ohiko faseekin. Nolanahi ere, eta ebaluazioa kontuan hartutako elementu bakoitzari buruz indibidualki egiten denez, ez da hain garrantzitsua jakitea alderdi bakoitza zein etapatan hartu den kontuan.

Txantiloiko alderdi nagusiak identifikatu ondoren, analisia egiteko aukeratutako ereduaren adierazle-tauletara jo behar da; kasu praktiko honetan, aukeratutako eredu euskal industria-sareari egokitutako ingurumen-adierazleena da. Taula horietan, enpresak banan-banan bilatzen ditu ingurumen-alderdi guztiak, elementu bakoitzak ingurumenean duen eraginaren berri ematen duen adierazlea ezagutzeko.

Batzuetan, ez da posible izango adierazle-taulen artean bilatutako ingurumen-alderdia aurkitzea, horrelako tresnetan eskuragarri dagoen informazioa mugatua izaten baita. Aztertutako zerbitzuaren konplexutasunaren arabera, ingurumen-alderdi gutxiago edo gehiago estali ahal izango ditugu ingurumen-adierazleen taulak erabiliz. Adierazle bat aurkitzen ez dugunean, bi aukera izango ditugu. Lehenengoa lerro hori hutsik uztea izango litzateke, alderdi horren ebaluazioa analisiaren irismenetik kanpo geratzen ari dela jakinda. Bigarrena da bilatzen ari garen adierazlearen antzeko beste adierazle bat hautatzea, tauletan eskuragarri dauden aukeren artean.

Gogoan izan behar dugu horrelako estimazioak egiten direnean lortutako emaitzen kalitatea gutxituz doala, eta ingurumen-inpaktu garrantzitsuak ezkutuan gera daitezkeela, behar besteko xehetasunez ez ebaluatzearen ondorioz. Azterlanaren alderdi garrantzitsuenetarako adierazle egokirik erabiltzen ez dela identifikatzen bada, gomentatzen da ingurumen-analisirako tresna sofistikatuagoetara jotzea, hala nola bizi-zikloaren analisisira.

Hotelen garbiketa-zerbitzua hornitzen duen enpresak honako adierazle hauek hautatu ditu bere produktuaren ebaluazioa egiteko. Tauletan ikus daitekeenez, alderdi batzuetarako antzekotzat jo diren adierazleak hautatu dira, tauletan ez baitago adierazle zehatzik.

EKOIZPENA					
Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea	Unitatea	Emaitza
Detergentea	4.448,00	litro	Kimiko organikoa		
Desinfektatzailea	1.326,00	litro	Kimiko organikoa		
Argizaria	655,00	litro	Olioia		
Deskaltzifikatzailea	1.595,00	litro	Kimiko inorganikoa		
Kotoizko arropa	396,20	Kg	Kotoia		
Mikrozuntza	112,66	Kg	Kotoia		
Zabor poltsak	711,00	Kg	Polietilenoa, HDPE		
Eskuetarako papera	8.029,00	Kg	Papera		
Paper higienikoa	13.604,00	Kg	Papera		
Xaboi likidoa	5.000,00	litro	Kimiko organikoa		
Gomazko eskularruak	16,00	Kg	Kautxu sintetikoa		
GUZTIRA					

ZERBITZUA

Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea	Unitatea	Eraitza
Garbigailuen energia	33.967,00	kW/h	Elektrizitatea tents. bax.		
Lehorgailuen energia	50.808,00	kW/h	Elektrizitatea tents. bax.		
Bateriak birkargatzeko energia	14.568,00	kW/h	Elektrizitatea tents. bax.		
Gainerako makineriaren energia	5,500,00	kW/h	Elektrizitatea tents. bax.		
Autoz bidaiatzea	117.388,59	Km	Autoz bidaiatzea		
Autobusez bidaiatzea	12.611,41	Km	Autobusez bidaiatzea		
Garbigailuen ura	3.889.440,0	litroak	Ura		
Uraren beste kontsumo batzuk	1.393,023,0	litroak	Ura		

GUZTIRA

BIZI AMAIERA

Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea	Unitatea	Eraitza
Hondakin urak	5.282.463,0	litro	Hondakin urak		
Paperezko hondakinak	8.029,00	Kg	Paper tratamendua		
Plastikozko hondakinak	727,00	Kg	Plastiko tratamendua		
Bestelako hondakinak	2.793,00	Kg	Udal hondakinak		

GUZTIRA

Azkenik, tauletako adierazle egokienak hautatu ondoren, adierazle bakoitzari lotutako ingurumen-inpaktuaren balioa idatziko da. Euskal industria-sareari egokitutako ingurumen-adierazleen ereduak aukera ematen du produktua ebaluatzeko, ingurumen-inpaktuaren hainbat kategoriatan erabilita. Gure kasuan, ebaluazioa ReCiPe metodologia erabiliz egin da; metodologia horrek puntuazio bakarreko emaitza eskaintzen du, ingurumen-arazo desberdinekiko eragina haztatuz. Aipatzekoa da, halaber, baliozkoa izango litzatekeela analisi hori beste unitate batzuetako adierazleak hautatuz egitea, produktuak beste ingurumen-arazo jakin batzuetan duen eragina ezagutu ahal izateko (ikus 3. taula).

Informazio horrekin txantiloien hutsuneak osatzen dira, eta alderdi bakoitzean kontsumitutako kantitatea dagokion adierazlearekin biderkatzen da, emaitza partzial bakoitza lortuz.

EKOIZPENA

Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea	Unitatea	Emaitza	
Detergentea	4.448,00	litro	Kimiko organikoa	0,249	Pt/litro	1.108,07
Desinfektatzailea	1.326,00	litro	Kimiko organikoa	0,249	Pt/litro	330,33
Argizaria	655,00	litro	Olioia	0,263	Pt/litro	171,99
Deskaltzifikatzailea	1.595,00	litro	Kimiko inorganikoa	0,173	Pt/litro	275,40
Kotoizko arropa	396,20	Kg	Kotoia	0,667	Pt/Kg	264,35
Mikrozuntza	112,66	Kg	Kotoia	0,667	Pt/Kg	75,17
Zabor poltsak	711,00	Kg	Polietilenoa, HDPE	0,268	Pt/Kg	190,75
Eskuetarako papera	8.029,00	Kg	Papera	0,214	Pt/Kg	1.718,97
Paper higienikoa	13.604,00	Kg	Papera	0,214	Pt/Kg	2.912,56
Xaboi likidoa	5.000,00	litro	Kimiko organikoa	0,249	Pt/litro	1.245,58
Gomazko eskularruak	16,00	Kg	Kautxu sintetikoa	0,356	Pt/Kg	5,69

GUZTIRA

8.298,85

ZERBITZUA

Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea	Unitatea	Emaitza	
Garbigailuen energia	33.967,00	kW/h	Elektrizitatea tents. bax.	0,04179	Pt/kW/h	1.419,37
Lehorgailuen energia	50.808,00	kW/h	Elektrizitatea tents. bax.	0,04179	Pt/kW/h	2.123,10
Bateriak birkargatzeko energia	14.568,00	kW/h	Elektrizitatea tents. bax.	0,04179	Pt/kW/h	608,75
Gainerako makineriaren energia	5.500,00	kW/h	Elektrizitatea tents. bax.	0,04179	Pt/kW/h	229,83
Autoz bidaiatzea	117.388,59	Km	Autoz bidaiatzea	0,03219	Pt/Km	3.778,50
Autobusez bidaiatzea	12.611,41	Km	Autobusez bidaiatzea	0,02948	Pt/Km	371,81
Garbigailuen ura	3.889.440,0	litroak	Ura	0,00003	Pt/litro	99,94
Uraren beste kontsumo batzuk	1.393,023,0	litroak	Ura	0,00003	Pt/litro	35,80

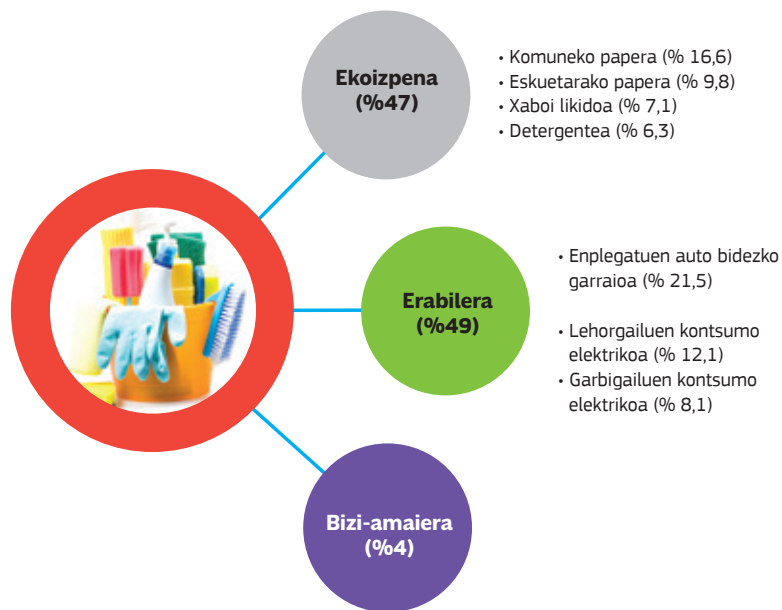
GUZTIRA

8.667,09

BIZI AMAIERA						
Materiala edo prozesua	Kantitatea	Unitatea	Aukeratutako adierazlea	Unitatea	Emaizta	
Hondakin urak	5.282.463,0	litro	Hondakin urak	0,00005	Pt/litro	271,80
Paperezko hondakinak	8.029,00	Kg	Paper tratamendua	0,03067	Pt/litro	246,25
Plastikozko hondakinak	727,00	Kg	Plastiko tratamendua	0,03470	Pt/Kg	25,23
Bestelako hondakinak	2.793,00	Kg	Udal hondakinak	0,03086	Pt/Kg	86,18
GUZTIRA						629,46

Behin puntu horretara iritsita, enpresak bere zerbitzua osatzen duen etapa bakoitzaren eragina ezagut dezake. Emaiztek erakusten dutenez, urte leko zerbitzuari lotutako 17.595,40 ingurumen-puntu daude; horiei dagokienez, zerbitzu-fasea da adierazgarriena, 8.667,09 punturekin (% 49), garbiketa-produktuak lortzeko etaparen magnitude-ordena berean ia, 8.298,85 punturekin (% 47), eta, azkenik, bizi-amaierako etapa, 629,46 punturekin (% 4).

Ingurumen-alderdiak zehatzago aztertuz, honako hauek lehenasunez kotzat jotzen dira zerbitzuaren enpresa hornitzailearentzat:



8. irudia - Ingurumen-alderdi nagusiak – Garbiketa-zerbitzua.

Alderdien zerrenda horren gainean bideratu behar ditu enpresak hobetzeko ahaleginak. Garrantzitsua da nabarmentzea lehenespena analisiak eskaintako zenbakizko emaitzetan oinarrituta egin dela, eta balitekeela emaitza horiek azterlanean eskatutako xehetasun-maila ez izatea.

Adibidez, kasu zehatz honetan, garbiketa-produktuen inpaktua irudikatuzko erabiltzen diren adierazleek ez dute artikulu desberdinen kontsumoak bereizteko behar den xehetasun-maila. Horrek esan nahi du detergentearen inpaktua desinfektatzaile- edo xaboi-kontsumoen inpaktuaren baliokidea dela, eta benetan ez da hala.

Produktu horietako batzuk diagnostikoaren osteko bizi-zikloko ingurumen-alderdi garrantzitsu gisa identifikatu direnez, gomendagarria da enpresa honek ingurumen-tresna sofistikatuagoa erabiltzea bere analisisa egiteko, adierazleetan xehetasun handiagoa izan dezan.

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

EKONOMIAREN GARAPEN,
JASANGARRITASUN
ETA INGURUMEN SAILA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO
ECONÓMICO, SOSTENIBILIDAD
Y MEDIO AMBIENTE

www.ihobe.eus

www.basqueecodesigncenter.net