

GIPUZKOAKO ENPRESEN DESKARBONIZAZIO LEHIAKORRA BIDERATU ETA LAGUNTZEKO IBILBIDE- ORRI BATEN DEFINIZIOA.

C MULTZOA – DESKARBONIZAZIO SEKTORIALEN PLANEN DEFINIZIOA

Makina-Erreminta Sektorea

AURKIBIDEA

SARRERA	3
1. MAKINA-ERREMINTA SEKTOREA	4
 A MULTZOA. DESKARBONIZAZIOAREN SEKTOREKAKO TESTUINGURUA MAKINA-ERREMINTAREN SEKTOREAN ..	6
<i>Plangintza eta araudia.....</i>	8
<i>Energia-merkatuaren egungo eta etorkizuneko dinamikaren ondorioak</i>	10
<i>Joerazko egoerak.....</i>	12
<i>Balio-katearen deskribapena</i>	15
<i>Mehatxuak eta aukerak.....</i>	18
 B MULTZOA. MAKINA-ERREMINTA SEKTOREAREN DESKARBONIZAZIO SEKTORIALERAKO EKINTZA-PLANA	
DISEINATZEA	20
<i>Jarduera deskarbonizatzeko neurriak</i>	23
<i>Makina-erreminta diseinatzeko neurriak</i>	54
 C MULTZOA. ERREFERENTZIAK	61

LANA EGITEA:

TAULEN AURKIBIDEA

1 taula. Enpresa kopurua guztira eta makina-erreminta sektoreko tamainaren arabera	5
2 taula. Makina-erremintaren sektoreko emisioen intentsitatea 2019an eta 2020an (ktCO ₂ bal./milioi €)	7
3 taula. Kontsumoak (ktpb) makina-erreminta azpisektoreko energia motaren arabera. 2021. urtea.....	11
4 taula. Makina-erremintaren sektoreko EFE matrizea.....	18

GRAFIKOEN AURKIBIDEA

1 grafikoa. Makina-erreminta sektoreko emisioen bilakaera (ktCO ₂ bal)	7
---	---

Sarrera

1. fasean zehar aztertutako emisioen banaketak ikuspegi argi eta garbi bereizia erakusten du lurraldearen eta enpresa-sarearen deskarbonizazioan sektoreek izan dezaketen eraginari buruz.

BEGen emisioak sektore igorle batzukosatzen dituzten enpresa-ehunaren heterogeneotasunaren adibide bat baino ez dira. Eragiketen izaerari, energia- eta material-eskariari, balio-kateari, merkatuari dagokienez, ingurune naturalarekiko mendekotasunari eta ingurune horretan gertatzen diren aldaketen ondoriozko zaurgarritasunari dagokienez, eta horiek gobernatzen dituen klima-aldaketa arintzeko eta horretara egokitzeko erregulazio-testuinguruari dagokionez, beharrezkoa da identifikatutako lehentasunezko sektore bakoitzerako plan espezifikoak garatzea. Plan horiek erreferentziako tresna praktiko gisa eratu behar dira sektore horietako enpresentzat, sektore bakoitzaren berezko deskarbonizazio erronka, arrisku eta aukerei erantzun lehiakorrak eman ahal izateko.

Lan honen 1. fasean egin diren jardueri esker, 2. fasean deskarbonizazio-plan sektorialak garatzeko lehenetsitako sektoreak baliozkotu ahal izan dira. Industriaren barruan, hauek dira aipagarrienak: papera eta kartoia, siderurgia eta galdaketa (sektore metalmekanikoa), makina eta transformatu metalikoak (makina-erreminta sektorea) eta eraikuntzaren sektorea. Bestalde, nekazaritzako elikagaien sektorea eta, azkenik, zerbitzuen sektorea aukeratu dira.

Sektorea deskarbonizatzeko plan bakoitzak atal bat izanen du, sektorearen deskarbonizazioaren testuinguruari buruzkoa, eta sektorea deskarbonizatzeko ekintza plan bat.

1. Makina-erreminta sektorea

Makina-erremintaren sektorea makina, ekipo eta sistemen fabrikazioan aritzen da. Makina horiek, prozesu mekatronikoen bidez, pieza gehienetan metalikoei forma emateko tresna bat funtzionarazten dute. Normalean, makina astunak izaten dira, eta pieza solidoei forma emateko erabiltzen dira, batez ere siderurgiako eta haren deribatuetako produktuei. Gainera, lortzen diren azken produktuen artean, makina-erremintetan integratzen diren osagaiak eta ekipoak ere sartu behar dira, horien osagai nagusiak baitira osagarriak eta erremintak.

Sektore estrategikoa da, ekoizpen-prozesu horiek lotuta baitaude fabrikazio aurreratuarekin, produktibitatearekin eta ekoizpen-berrikuntzarekin sektore estrategikoetan, hala nola automobilgintzan, energian eta aeronautikan, eta fabrikazio digital edo industria 4.0 ororen oinarria dira.

Sektore horrek urte asko daramatza fabrikazio-prozesuek eragiten duten ingurumen-inpaktua murrizteko lanean, eta azken urteotan interesa agertu du fabrikatzen dituen makina-erreminten eta ingurumenaren arteko harremanean, beren bizi-ziklo osoan sortutako ingurumen-inpaktuei erantzuna emateko.

Makina-erremintaren sektorea oso garrantzitsua da euskal ekonomiarentzat; 2019an 982,4 milioi euro fakturatu zituen. Gainera, industria osoak baino enplegu-kontzentrazio handiagoa du; batez beste, 38 lanpostu ditu establezimendu bakoitzak; gainerako industriak, berriz, 18.

Euskal Autonomia Erkidegoan, Gipuzkoa da nagusi: sektoreko langileen %75,7 eta 2020an fakturatutakoaren ia %80. Arrakasta horren erakusgarri, produktibitatea pertsonako neurtzen da. Adierazle horrek erakusten du zer eraginkortasun eta errendimendu ekonomiko duen enplegua produkzio prozesuan sortutako balio erantsiarekin erlazionatzean, eta, 2015etik aurrera, hirurogeita hamar mila euro baino gehiago pertsonako.

Euskal makina-erremintaren sektorea esportatzaile gisa finkatuta dago nazioarteko merkatuetan. Laneratze handia du, eta seigarren postuan dago 42 industria-sektoreen artean. 2018an 700 milioi euro baino gehiago esportatu ziren, eta 2021ean esportatutakoa Euskadik esportatutako guztiaren (25.665,4 milioi euro) balio osoaren % 2,6 da. Beste behin ere, Gipuzkoako lurralde historikoa nabarmentzen da, eta sektoreko esportazio gehienak %73,2 dira; Bizkaian %19,6 eta Araban %7,2.

Aurreko datuak kontuan hartuta, makina-erremintaren industria Gipuzkoako sektore garrantzitsuenetako bat da, enplegua eta aberastasuna sortzeko zeregin garrantzitsua baitu. Galdetutako iturrien arabera, 72 enpresa ditu, hiru jarduera-motatan banatuak. Guztira, 33

enpresa ari dira metala lantzeko makina-erremintak egiten; horietatik 6 enpresa handiak dira, 27 enpresa ertain eta txikiak. Bestalde, 29 jarduera egiten dira guztira, 19 enpresa ertain eta txiki. Azkenik, beste makina-erreminta batzuen fabrikazioa da sektoreak gutxien ordezkatzeko duena (guztira 10 enpresa).

Jarraian, taula honetan, jarduera mota bakoitzean guztira identifikatutako enpresen kopurua ageri da, enpresa handiak, ertainak edo txikiak diren kontuan hartuta.

1 taula. Enpresa kopurua guztira eta makina-erreminta sektoreko tamainaren arabera

JARDUERA-MOTA	ENPRESA-KOP.	HANDIA	ERTAINA	TXIKIA
Erreminten fabrikazioa	29	10	14	5
Metala lantzeko makina-erreminta fabrikatzea	33	6	15	12
Beste makina-erreminta batzuen fabrikazioa	10	4	5	5
GUZTIRA	72	20	34	22

Egindako analisiaren arabera, metala lantzeko makina-erreminten fabrikazioa da makina-erreminten sektoreko jarduerarik ugariena, enpresa txiki eta ertain gehienekin, sektore horren deskarbonizazioaren testuingurua aztertu eta aztertzen da, bai eta hura deskarbonizatzeko plan bat definitzen ere.

A MULTZOA. Deskarbonizazioaren sektorekako testuingurua makina-erremintaren sektorean

Makina-erreminta sektoreak urteak daramatza jasangarritasuna lortzeko lanean, bere ekoizpen-prozesuen zirkulartasunean oinarrituta, 2050ean sektorearen deskarbonizazio osoa lortzeko. Sektore estrategikoa da, eta jarduera-mota horren bizi-zikloaren alderdirik kritikoenetako bat da ekoizpen-fasean energia elektriko eta termiko asko kontsumitzen dela.

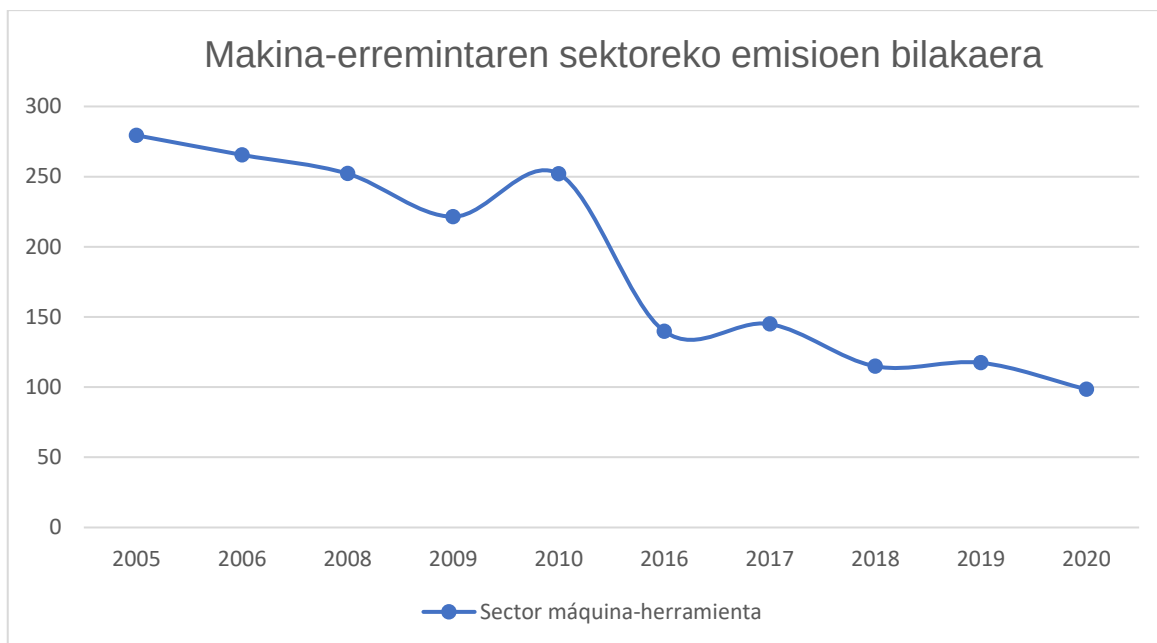
Horregatik, funtsezkoa izango da neurri jakin batzuk hartzea, produkzioaren fase batzuetako energia-kontsumoa murrizteko eta, hartara, ekoizpen-prozesua eraginkorra izateko. Horrekin batera, sektorea deskarbonizatzeko aukera emango duten teknologia berriagarriak ere jarriko dira.

Zehazki, ekodiseinua garrantzitsua izango da deskarbonizazioa bideratzeko, lehengai jasangarriak erabiltzera eta erabili beharreko burdin, altzairu eta burdin eta altzairu-aleazioak ahalik eta gehien eraginkor bihurtzera bideratuta. Hori guztia, materialen zirkulartasuna lortzearekin batera, inpaktua gutxitzeko eta, hartara, ekoizpen-prozesuen ingurumen-aztarna murrizteko. Horrela, energia gutxiago kontsumituko da eta, beraz, energia hori ekoizteko erabiltzen diren baliabide fosilen kontsumoa murriztuko da.

1. FASEKO dokumentuan azaldu bezala, emisioak adieraztean, zenbatespen bat egin da Nazio Batuen Klima Aldaketari buruzko Esparru Konbentzioaren (CMNUCC) jarraibideetatik abiatuta, IPCCren inbentarioak zenbatesteko eta trinkotzeko txostenak eta jarraibide metodologikoak egiteko (IPCC 2006 Jarraibideak).

Kalkulu horien arabera, makina-erreminta sektoreari 117,4 ktCO₂bal-eko emisioak esleitu zitzaizkion 2019an, eta 98,5 ktCO₂bal, berriz, 2020an; industriaren guztizko emisioen %9,1 eta %8,4, hurrenez hurren. Aldi hori erabakigarria denez berotegi-efektuko gasen (BEG) emisioak murrizteko, tenperatura globalaren igoera industriaurreko batez bestekoena baino 1,5 °C gorago mantentzearekin bat etorritik, prebentzio-neurriak hartu behar dira sektoreak sortzen duen inpaktua arintzen laguntzeko.

Emisioen bilakaeraren adierazpenean ikus daitekeenez, makina-erremintaren sektoreko emisioak aldatu egin dira, eta pixkanaka-pixkanaka murrizten joan dira denboran zehar. 2019an %58,0 ziren, eta 2020an %64,8, 2005eko emisioekin alderatuta, hurrengo grafikoan ikus daitekeen bezala:



1 grafikoa. Makina-erreminta sektoreko emisioen bilakaera (ktCO₂ bal)
Iturria: Geuk egina

Hala ere, EUSTATen datuen arabera BPGari egiten zaion ekarpena kontuan hartuz gero, 2021ean makina-erremintaren sektoreak urteko BPGaren %5,7ko ekarpena egiten du, hau da, 1.328.940 mila euro.

Emisioen intentsitateari dagokionez (emisioak eta BPGrako ekarpena erlazionatzen ditu), sektoreak kantitate handia ematen dio lurraldeko BPGari, sortzen dituen emisioekin alderatuta.

2 taula. Makina-erremintaren sektoreko emisioen intentsitatea 2019an eta 2020an (ktCO₂ bal./milioi €)

AZPISEKTOREA	2019			2020		
	EMISIOAK (ktCO ₂ bal.)	BPG (milioi bat €)	EMISIOEN INTENTSITATEA (ktCO ₂ bal/mill €)	EMISIOAK (ktCO ₂ bal.)	BPG (milioi bat €)	EMISIOEN INTENTSITATEA (ktCO ₂ bal/mill €)
Makina-erreminta	117,4	1.278	0,09	98,5	1.169	0,08

Iturria: Guk egina emisioen zenbatespenetik eta EUSTATetik ateratako informazioan oinarrituta

Meatzaritza, paperaren industriaren eta siderurgiaren eta metalurgiaren ondoren, makina-erremintaren sektorea da berotze globalari ekarpen handiena egiten dion sektorea, industria hori energiaren sektore intentsiboa baita, nahiz eta bere prozesu industrialak eraginkor bihurtzeko neurri ugari hartu dituen. Azken urteotan, sektore honek ahalegin handia egin du bere eraginkortasun energetikoa hobetzeko neurriak identifikatzen eta hartzen. Hala ere, sektore horretako emisioen intentsitateari dagokionez, bosgarren postuan dago sektore hauen atzetik:

papera, industria kimikoa, siderurgia eta metalurgia eta zerbitzuen sektorea.

Esan beharra dago emisio horietako gehienak makina-erremintak egiten dituzten lurraldeko enpresa handiei dagozkiela. Ekintza-plan hau negozio ertain eta txikiei zuzentzen zaie, nahiz eta haien jardura emisio horien zati txiki baten erantzule izan, badago aukera hori deskarbonizatzeko.

Plangintza eta araudia

Makina-erreminta sektoreari buruzko araudia eta plangintza jasangarritasuna eta ekonomia zirkularra sustatzera bideratuta daude, eta sortutako hondakinak murriztea, berrerabiltzea, birziklatzea eta minimizatzea sustatzen dute.

Erkidegoko araudia eta plangintza

EBko Emisio Eskubideen Salerosketaren Erregimenak gehieneko muga bat ezartzen du emiti daitezkeen berotegi-efektuko gas jakin batzuen kopuru osorako. “cap and trade” printzipioarekin, topearekin eta trukearekin funtzionatzen du, eta titularrei emisio-eskubideak erosteko edo saltzeko aukera ematen die, behar dutenean. Eskura dauden eskubideen kopuru totalaren mugak bermatzen du balioa izatea eta emisioak murriztea sustatzen du, eta emisio gutxiko teknologia berritzaileetan inbertitzea sustatzen du.

Zehaztasun handiz neur eta egiazta daitezkeen emisioei buruzkoa da RCDE, eta sektore eta gas hauek hartzen ditu:

- Karbono dioxidoa (CO₂), honako hauetatik datorrena:
 - Elektrizitatea eta beroa sortzea, energia asko kontsumitzen duten industria-sektoreak, hala nola petrolio-findegiak, altzairutegiak eta burdin, aluminio, metal, zementu, kare, beira, zeramika, paper-orea, papera, kartoia, azidoak eta solteko produktu kimiko organikoak.
 - Abiazioa Europako Esparru Ekonomikoan
 - Itsas garraioa
- Oxido nitrosoa (N₂O), azido nitrikoa, adipikoa eta glioxilikoa eta glioxilala ekoiztean sortzen dena
- Aluminioaren ekoizpeneko perfluorokarburoak (PFC)

Bestalde, industria-emisioei buruzko Industria Emisioen Zuzentzarauak (2010/75/EB) (DEI) industria-instalazioetatik datorren kutsadura prebenitzeko eta kontrolatzeko arauak ezartzen ditu, Europako egungo emisio-mugak zorrotzagoak egiten ditu eta berrikuntza ekologikorako pizgarriak ematen ditu eta abangoardiako merkatuak sortzen laguntzen du.

Geroago, Batzordea gauzatzeko 2018/1135/EB Erabakia argitaratu zen; horren bidez, 2010/75/EB Zuzentzarauaren aplikazioari eta industria-emisioei buruz estatu kideek jakinarazi behar duten informazioaren mota, formatua eta maiztasuna ezarri ziren.

Makineriaren motorrei buruzko egungo araudia Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2016/1628 (EB) Erregelamenduan jasotzen da. Indarra hartu zuenetik, makinerian instalatutako motorren gas eta partikula kutsatzaileen emisioen esparru erregulatzaile bihurtu zen. Makina batean instalatuta dauden edo ez dauden barne-errekuntzako motor guztiei aplikatzen zaie Erregelamendua, eta gas eta partikula poluitzaileen emisio-mugak ezartzea du helburu.

Araudia eta plangintza nazionala

Energia eta Klimaren Plan Nazional Integratua (PNIEC) Klima Aldaketari eta Energia Trantsizioari buruzko 7/2021 Legea gauzatzeko plangintza estrategikorako tresna da. Lege horren bidez, Europar Batasunak eta Parisko Hitzarmenean ezarritako helburuak betetzen dira, 2050. urtea baino lehen herrialdearen klima-neutraltasuna lortzeko.

NBIPk helburu hauek ezarri ditu: berotegi-efektua eragiten duten gasen emisioak murriztea, energia berriztagarriak bultzatzea eta eraginkortasun energetikoa. Planaren garrantzia da PNIEC planak ingurumenean eta gizartean eragina duten plangintza-tresna ugariarekin elkarrenergiten duela. Elkarrekintzaren adibide aipagarriak dira Klima Aldaketara Egokitzeko Plan Nazionala (KGP) eta Airearen Kutsadura Kontrolatzeko Programa Nazionala (HKGP). Azken horrek zeharkako eta sektoreko 57 neurri ezartzen ditu, 2030erako osasunerako oso kaltegarriak diren kutsatzaileen mailak murrizteko:

- %92 sufre oxidoak (SO₂)
- % 66 nitrogeno oxidoak (NO_x)
- % 30 konposatu organiko lurrunkor ez-metalikoak (KOLEM)
- % 21 amoniakoa (NH₃)
- % 50 partikula meheetan (PM 2,5)

Araudia eta plangintza autonomikoa eta forala

4/2019 Legeak, Energia Jasangarritasunerako Euskal Legeak, energia-politikaren orientazio

orokorrari jarraiki, EAEko administrazio publikoen eta sektore pribatuaren esparruetako energia-jasangarritasunaren oinarri arautzaileak ezartzea du helburu, eta batzuek eta besteek bete behar dituzten oinarritzko betebeharrak eta betebeharrak artikulatzen ditu; funtsean, energia aurrezteko eta eraginkortasunez erabiltzeko neurriak sustatzera eta energia berriztagarriak sustatzera eta ezartzera bideratuta daude. Lege horrek EAEko Energia Iraunkortasunari buruzko 254/2020 Dekretuan Euskadiko enpresen energia-kontsumoa optimizatzeko ezarritako baldintzak osatzen ditu. Hala, lege horrek, azaroaren 10eko 254/2020 Dekretuarekin batera, zenbait artikuluren bidez, erkidego horretako energia-jasangarritasunaren oinarri arautzaileak ezartzen ditu.

Bestalde, Euskadiko Energia Estrategia 2030 plangintza-tresna bat da, Euskadiko energia-politikaren oinarriak biltzen dituen, epe luzera energia-sistema lehiakorragoa eta gero eta karbono gutxiagokoa lortzeko. Bost jarduera-ildo ezarri ditu energiaren eskaria murrizteko: garraio-sektorea, industria-sektorea, eraikinak eta etxebizitzak, lehen sektorea eta administrazioa. Jarduera-arloen artean, L.1 nabarmentzen da. Horren helburua da euskal industriaren lehiakortasuna eta energia-jasangarritasuna hobetzea, ingurumen-inpaktuak murriztuz eta energia jasagarrien erabilera sustatuz. Hauek dira 2030erako adierazleak eta xedeak:

- Industriako energia-kontsumoa murriztea joerarekiko (tpb/a): 308.000
- Joerazko kontsumoaren murrizketaren ehunekoa (%): % 12,9
- Industriako energia-kontsumoa 2015. urtearen arabera (%): -% 4,2
- Kogenerazioan instalatutako potentzia (mW): 558
- Berriztagarrien erabileraren gehikuntza 2015. urtean (%): % 66
- Energia berriztagarrien kuota industrian (%): % 10

Energia-merkatuaren egungo eta etorkizuneko dinamikaren ondorioak

Makina-erreminta sektorea ez da bereziki intentsiboa energiaren erabileran; hala ere, zenbait prozesutan, bereziki, elektrizitatea eta beroa erabili behar dira. Elektrizitate horren kontsumoa instalazioen erabilera orokorrean bertan gertatzen da batez ere, hala nola argiztapenean eta klimatizazioan, edo produkzio makinerian bertan. Bero-kontsumoari dagokionez, klimatizazioan, erregailu eta galdaretan edo pintura-kabinan kontsumitzen da batez ere.

Elektrizitate-kontsumoa murrizteko neurriak hartzeak albo-ondorio onuragarria dakar CO₂-aren

emisioak murriztea; hala ere, horrekin guztiarekin batera, ekoizpen-prozesuaren zirkulartasuna sustatzen duten ekintzak egin daitezke. Beraz, energia gutxiago behar izanez gero, emisioak murrizteko helburuak lortu ahal izango dira, eta, beraz, energia-eraginkortasuna da sektorearen deskarbonizazioa lortzeko baliabide nagusia.

Makina-erremintaren sektoreko energia-merkatua

Energiari dagokionez, ezinbestekoa da energia-kudeaketari buruzko arau-eskakizunei erantzutea eta eraginkortasun-egoera berrira egokitzea. Horretarako, funtsezkoa da erakundearen energia-kudeaketa optimizatzea, besteak beste.

2021. urteko Gipuzkoako Balantze Energetikoan kontsultatutako datuen arabera, makina-erreminta sektoreak industria-sektorean kontsumitutako guztizkoaren %12,2 kontsumitzen du, eta lurraldearen BPGaren %5,7. Hona hemen sektore horretan sortutako kontsumoak, kontsumitutako energia motaren arabera.

3 taula. Kontsumoak (ktpb) makina-erreminta azpisektoreko energia motaren arabera. 2021. urtea

INDUSTRIAKO AZPISEKTOREAK	KONB. SOLIDOA K	PETROLIOA ETA DERIBATUAK	GAS NATURAL A	ENERG IA BERRI ZTAGA RRIAK	ENERGIA ELEKTRIKOA			GUZTIRA	
					GUZTIR A	BERRIZ. EZ	BERRIZ.	(ktpb)	%
Makina eta transformadore metalikoak	0,0	0,5	30,8	0,0	51,0	29,4	21,6 €	82,3	12:00

Iturria: Gipuzkoako 2021eko balantze energetikoa

Aurreko taulak ematen duen informazioaren bidez, ondorio hauek atera daitezke:

- Makina-erreminta sektorean, energia elektrikoa eta gas naturala kontsumitzen dira batez ere, eta elektrizitate-kontsumoa guztizkoaren %62 da.
- Petrolioaren erabilera badago, baina oso kantitate txikitan.
- Energia berriztagarriak ez daude, baina, maila elektrikoan, kontsumitzen den energia guztiaren %26 jatorri berriztagarriko energia da.

Sektore horren barruan, eta galdetutako iturrien arabera, ekoizpen-katearen barruan sortzen diren kontsumoak, alde batetik, kontsumo elektrikoari lotzen zaizkio %84,8, batez ere argiztapenerako eta makina-parkerako, eta, bestetik, %15,2, klimatizaziorako, erregailuetarako eta galdaretarako edo pintura-kabinarako energia termikoaren sorkuntzari.

Energia-teknologiak

Makina-erremintaren sektorean metala lantzeko makina-erremintak fabrikatzeko erabil daitezkeen energia-teknologiak identifikatzeko orduan, teknologia horiek karbono-aztarna murriztea lortu behar dute. Horretarako, funtsezkoa izango da energiari dagokionez eraginkorrak diren makinak erabiltzea edo prozesuak optimizatzea. Hala ere, badira deskarbonizazioan lagun dezaketen beste neurri batzuk:

- Horretarako aukera ematen duten ekoizpen-prozesuak elektrifikatzea. Horri esker, erregai fosilak (ikatz, petrolio edo gas naturala) erabiltzen dituzten teknologien ordez elektrizitatearekin funtzionatzen duten beste batzuk erabil daitezke. Ekonomia elektrifikatzea funtsezkoa da deskarbonizazioa lortzeko eta EBk ezarritako helburuak betetzeko.
- Bero-kontsumoa erregai fosilen bidezkoa denean, erregai fosilen ordez bioerregaiak erabiltzea proposatzen da.
- Elektrizitatea sortzeko panel fotovoltaikoak instalatuz egiten den autokontsumoa ere kontuan har daiteke sektorearen deskarbonizazioan.
- Autokontsumorako instalazio propioa izatea ezinezkoa denean, jatorri berriztagarriko edo kogenerazioko berme-ziurtagiria duen merkaturatzaile bat kontratatzea gomendatzen da.

Joerazko egoerak

Makina-erreminta sektorea sektore estrategikoa da, manufaktura-industriaren zati handi batean parte hartzen baitu, eta bere ekoizpena gauzatzeko beharrezkoak diren produkzio-baliabideak jartzen baititu eskura. Adibidez, metala lantzeko makina-erremintak, torneatzeko, fresatzeko, konformatzeko, arrabotatzeko, prentsa hidraulikoak, etab. Sektore horretako enpresak etengabe ari dira aldatzen eta bilakatzen, merkatuaren eskakizunengatik eta sektorean ezarritako teknologia berrietara egokitzeko eta egokitzeko beharragatik.

Klima Aldaketaren Euskal Autonomia Erkidegoko 2050 Estrategiak eta Gipuzkoa Klima 2050 Estrategiak gaur egungo araudia betetzeko helburu nagusia da 2050erako emisioak %80 murriztea 2005eko mailatik behera, eta tarteko mugarri gisa 2030erako %40 murriztea ezarri da, horrela karbono gutxiko ekonomia lortzen baita. 2050erako ezarri diren beste helburu batzuk hauek dira: %100 berriztagarria den energia-sektorea lortzea eta Gipuzkoako 2050 Energia Iraunkortasunerako Estrategiak ezartzen dituen energia-jardueren hedapen-helburuak lortzea. Gainera, 2050erako, azken energia-kontsumoaren gainean energia berriztagarrien %40ko kontsumoa lortzea eta ekonomiaren deskarbonizazio osoa lortzea (Klima 2050) ere helburu gisa

sartu da.

Sektorearen deskarbonizazioa lortzeko beste mugarri nagusietako bat, energiaren atalean aipatutako neurriez gain, hauek dira:

- Materialen zirkulartasuna eta sortutako hondakinen kudeaketa egokia lortzea. Ahal den neurrian, lehengai birziklatuen erabilera areagotzea, balio-kate iraunkorrak lortzeko eta, hartara, enpresaren zirkulartasuna bultzatzeko.
- Fabrikatutako ekipoen bizitza erabilgarria luzatzeko estrategiak garatzea.
- Aurrekontuaren zati bat eragingarriagoa den eta sektorea deskarbonizatzen lagunduko duen makineria berriaren ikerketa, garapen eta berrikuntzarako erabiltzea. Gainera, makinaren robotizazioa, 3D inprimaketa edo makina-doitasun handiko tresna sektorean (4.0 industria) ezarri beharreko berrikuntza teknikoak dira.
- Ekipamenduen hornidura eta banaketarako logistika garatzeak hobekuntzak ekarriko dituen denboran eta sektorearen deskarbonizazioan.

Ondoren, diagnostikoan definitutako premisa eta agertokietatik abiatuta, makina-erremintaren sektorearen deskarbonizazio espezifikoaren prospektibaren testuingurua ematen da 2030-2050erako, konpromiso politiko eta arau-emaelek bat egitearen, energia-arloko bilakaeraren eta sektorean zehazki aplikatu daitezkeen lehiakortasun-bilakaeraren ondorioz.

Egoera mugatua

Diagnostikoan zehazten den bezala, egoera mugatu horretan egungo joerari jarraipena emango litzaioke, energia-erremintaren bilakaerari, teknologien sarpenerari, jardueraren ereduari eta egungo kontsumoari dagokienez.

Estatuan, lege- eta araudi-mailako urratsak egin dira, eta, horiei esker, makina-erreminta sektorea deskarbonizatzeko prozesuan aurrera egin ahal izan da, batez ere, energia-eraginkortasunerako gero eta irizpide murriztaileagoi dagokienez. Eraginkortasun energetikoaren hobekuntza hori fabrikazio-prozesuak eta energia-kontsumoa optimizatzean oinarritzen da, hala nola energia-iturri berriztagarriak erabiltzea erregai fosilen kalterako, birziklatzea eta ikerketa eta garapena, besteak beste.

Gainera, Gipuzkoa Energia 2050 Estrategiaren arabera, 2030ean energia-kontsumoa %10 arte handituko dela aurreikusten da, eta 2050era arte egonkor mantenduko da (2016. urtearekin alderatuta). Hori dela eta, BEGen emisioak handitu egingo lirateke azken urteetako, nahiz eta,

oro har, %15 murriztuko litzatekeen 2005arekin alderatuta.

Agertoki kontserbadorea

Egoera kontserbadorean, espero den hazkunde ekonomikoarekin eta joeraren bilakaerarekin, testuinguru-baldintzek emana, emisioak murrizteko neurri anbiziosoagoak eta intentsiboagoak aplikatzea gehitu behar da.

Agertoki horretara iristeko sektorearen barruan planteatzen diren neurriak energia berriztagarrien erabilera handiagoan oinarritzen dira, biogas bidezko baterako sorkuntzako galdarak edo erregai alternatiboak instalatuz. Makina-erremintaren sektoreko puntu bat erregai fosilen ordeztu bioerregaiak erabiltzea da. Horrekin guztiarekin batera, mix elektrikoa deskarbonizatzea eta gaur egungo eraginkortasun energetikoa aurrezte eta hobetzea.

Sektorearen barruan, ekoizpen-ekipo eraginkorrak erostea, erabilera eta ekoizpen eraginkorra nabarmentzen dira, eta ez dira xahutzen ekodiseinua oinarri hartuta. Ekodiseinua iraunkortasunera edo ekoizpen-ekipoen mantentzera bideratuta dago. Horrek, lehengai birziklatuekin batera, balio-kate iraunkorragoa lortzen lagunduko du, ekoizpen-prozesua deskarbonizatzea lortzeko.

Agertoki hedatua

Agertoki kontserbadorean aurreikusitako egungo politika eta estrategia konprometituetatik haratago doan agertoki horrek asmo handiagoko helburuak lortzea ekarriko luke, baina ziurgabetasun handiagoarekin.

Agertoki hori makina-erremintaren sektorean planteatzean, energiaren erabilera eraginkorraren hobekuntzari eta sistema elektrikoaren deskarbonizazio handiari lotzen zaio, eta 2050ean mix elektrikoan iturri berriztagarrien %100 lortzen da.

Egoera horretan, autokontsumoa enpresen energia-kudeaketaren parte izatera pasatzea planteatzen da, eta, hala, tokiko biltegitratzea, energia-eraginkortasuna edo kogenerazioa lortzen dira. Prozesuetan sortutako hondar-beroaren aprobetxamendua sustatzeak eta instalazioen isolamendua hobetzeak sektorearen eraginkortasuna hobetzen, karbono-aztarna murrizten eta industria iraunkorragoa lortzen lagun dezakete. Horrekin guztiarekin batera, ekodiseinu-irizpideak hartu dira eta desmaterializazioan, teknologia digitalen erabileran eta automatizazioan oinarritutako negozio-eredu zirkularragoak bultzatu dira.

Balio-katearen deskribapena

Makina-erremintaren sektorean, jarduerarik ugariena metala lantzeko makina-erremintak fabrikatzea da. Balio-kate hau proposatzen da jarduera mota honetarako:

- Lehengaiak eskuratzea.
- Produktuaren diseinua eta garapena eta I+G+B.
- Produkzio prozesua.
- Logistika eta mugikortasuna (jasangarria)
- Erabilera eta kontsumoa. Bezeroarentzako zerbitzua
- Hondakinen birziklapena eta kudeaketa.
- Laguntza-jarduerak: negozioen garapena, administrazio- eta finantza-kudeaketa, merkaturatzea, marketina eta saldu ostekoa, juridikoa...

Lehengaiak eskuratzea

Makina horiek fabrikatzeko lehengai nagusia metalak dira, batez ere burdinurtua, burdina eta altzairua.

Ondoren metala ekoitzi ahal izateko burdin minerala erauzteak energia kantitate handia behar du, lurzorua eraldaketan eragin handia du, partikula eta substantzia ez-organiko asko isurtzen dira eta baliabide mineralak eta fosilak agortzen laguntzen du. Minerala erauzi ondoren, birrindu eta eho egiten da. Ondoren, labe garai batean edo zuzeneko erredukzioko labe batean erreduzitzen da, oxigenoa ezabatzeke eta arrabio urtua lortzeko. Gero, fintze-prozesu batetik igarotzen da, eta prozesu horretan karbono-mailak eta bestelako ezpurutasunak doitzen dira. Eragiketa horiek guztiek energia kantitate handia behar dute, bereziki beroa. Horretarako, erregai fosil asko erabiltzen dira, eta horrek CO₂ asko isurtzen du.

Hala ere, metala lortzeko arku elektriko batean txatarra birziklatzeak eta galdatzeak askoz energia gutxiago kontsumitzen du, eta nabarmen murrizten ditu lurzorua transformazioaren, partikulen eta substantzia ez-organikoen emisioen eta baliabide mineral eta fosilen agortzearen inpaktuak.

Lehengai birjinen bidez edo txatarraren bidez, azkenik, metala xafla, lingote, barra, hodi, profil, galdatutako pieza eta abarren bidez lortzen da.

Burdina lortzeko eragiketen deskarbonizazioa eta makinaren ekoizpenean erabilitako gainerako elementuak deskarbonizazio-plan honetatik kanpo daude, baina kontuan hartu behar dira

makina-erreminten fabrikazioko enpresen deskarbonizazioan, metala lantzeko jasangarritasun-eta deskarbonizazio-irizpideak sartuz lehengai horien hornitzaileak hautatzeko orduan. Hornitzaileak aukeratzean kontuan hartu beharreko irizpide batzuk hauek dira:

- Ekoizpen-teknika eta erabilitako energiaren jatorria.
- Produkzioan substantzia toxikoak erabili ala ez.
- Hornitzaileak hurbil egotea, garraioa gutxitzeko.
- Eskakizunek aukera ematen badute batez ere material birziklatuak metalak lortzeko erabiltzen dituzten hornitzaileei lehentasuna emateko.

Produktuaren diseinua, garapena eta I+G+B

Etaparen honetan, ekipoen diseinu kontzeptuala egiten da, eta haien ezaugarriak, funtzioak eta zehaztapen teknikoak definitzen dira. Diseinu kontzeptualaren ondoren, prototipo fisiko edo birtualak sortzen dira, produktuaren itxura eta funtzionamendua ebaluatu ahal izateko, ekoizpen fasean sartu aurretik beharrezko doikuntzak egin ahal izateko.

Beharrezkoa da ekodiseinu-irizpideak sartzea sektoreko enpresen karbono-aztarna murrizteko. Ekodiseinua produktu baten karbono-aztarna eta ingurumeneko dituen ondorio negatiboak murriztea da, eta, aldi berean, baliabideen erabilera, funtzionaltasuna, iraunkortasuna eta estetika optimizatzen dira. Beraz, diseinuak erresistentzia mekanikoaren eskakizunak material eta baliabide gutxien erabiltzearekin eta sortutako hondakinak minimizatzearekin bateratu behar ditu. Ekodiseinu horretan, produktuaren birziklagarritasuna ere kontuan hartu behar da, haren erabilera bukatutakoan, eta ekipoen desmuntaketa eta birziklagarritasuna erraztu behar dira.

Alde horretatik, garrantzitsua da ikerketan eta garapenean inbertitzea. Prozesuaren hasieran, merkatuaren beharrak eta industriako joerak ikertzen eta aztertzen dira, ekoizpenarekin lotutako produktuak, prozesuak eta teknologiak sortzeko, garatzeko eta hobetzeko aukerak identifikatzeko, eta, hartara, eraginkortasuna handitzeko eta ingurumen-inpaktua gutxitzeko.

Ekoizpen-prozesua

Tamaina aldatzen duten ehunka makina-erreminta mota daude. Lan-bankuetan muntatutako makina txiki eta sinpleetatik hasi eta hainbat tona pisatzen duten ekoizpen-makina handi eta konplexuetara arte. Tornua, fresatzeko makina, moldekatzeko makina, arrabotatzeko makina, brotxatzeko makina, artezteko makina, etab. Euskal Autonomia Erkidegoan, bi familia handitan sailkatzen dira fabrikatzen diren makina-erremintak: txirbila erauzteko makinak eta deformatzeko makinak.

Txirbila erauzteko makinak pieza bati forma ematean oinarritzen dira, soberako materiala (txirbila) ebaketa-erreminta batekin kenduz. Kasu horretan, oso pieza zehatzak eta gainazal-kalitate handikoak lortzen dira. Hala ere, lan egiteko, pieza handiagoak erabiltzen dira, eta prozesuan materialaren zati bat galtzen da. Horrelako makinaren adibide batzuk hauek dira: tornuak, fresatzeko makinak, zulatzeko makinak, artezteko makinak, mekanizazio zentroak, etab.

Bestalde, deformaziorako makinak daude. Horiek modelatzeko hainbat metodo erabiltzen dituzte, hala nola zizailatzea, prentsatzea edo tenkatzea. Horrelakoak dira prentsa mekanikoak, prentsa hidraulikoak, txapa lantzeko makinak, metalak barra, profil eta tutuetan lantzeko makinak, etab.

Makina-erremintek ezaugarri batzuk bete behar dituzte, besteak beste, tenperaturarekiko erresistentzia, higadurarekiko erresistentzia, egonkortasuna, marruskadura txikia, doitasuna eta ebaketa-abiadura.

Logistika eta mugikortasuna (jasangarria)

Inbentarioen kontrolari esker, lehengaiak, baliabideak eta produktuak eskuragarri daudela bermatzen da, beharrezkoak direnean, eta produktu gutxi edo gehiegi egotea saihesten da. Alternatiba bat logistika digitalizatzea izan daiteke, eta horrek hornikuntza-katearen kudeaketa, inbentarioaren kudeaketa, eskaeren kudeaketa eta biltegiatzea optimizatzeko aukera ematen du.

Banaketari dagokionez, garraiobide eraginkorrak edo deskarbonizatuak erabiliz gero, banaketarekin lotutako karbono-emisioak murriztuko dira. Kasu horretan, banaketaren digitalizazioak garraio-ibilbideak optimizatzeko aukera ematen du, garraio-kilometroaren kopurua eta banaketan erabilitako denbora minimizatuz. Horrek energia eta denbora aurrezteko dakar, eta banaketari lotutako karbono-aztarna murriztea.

Erabilera eta kontsumoa. Bezeroarentzako zerbitzua

Makina-erremintek erabilera-fasean eragiten dute ingurumen-inpaktu gehiena; beraz, oso garrantzitsua da fase horri lotutako ingurumen-inpaktu nagusiak identifikatzea eta ezagutzea, batez ere materialen eta energiaren kontsumoak eta hondakinen sorrerak eragindakoak. Bizi-zikloaren azterketa baten bidez, baliabide materialen eta energetikoen kontsumoaren eraginkortasuna eta hondakinen sorrera hobetzeko aukerak identifika daitezke, baita makinaren erabilera-fasean ere, eta ondorengo diseinuak optimizatzen laguntzen du.

Bezeroarentzako arreta eta laguntza ere eskaintzen da, produktuekin lotutako kontsulta eta behar espezifikoak konponduz. Zenbait produktutan, baliteke produktu horiek mantentze- edo konpontze-lanak egin behar izatea, eta, ondorioz, energia eta baliabideak kontsumitu behar

izatea eta horri lotutako karbono-aztarna izatea.

Hondakinen birziklapena eta kudeaketa

Birziklatze-praktikak egitea hondakinak minimizatzeko eta hondakinen ekoizpenean eta erabileran jasangarritasuna sustatzeko. Makina osatzen duten piezak bereizteko eta birziklatzeko erraztasuna da kontuan hartzeko puntu bat.

Laguntza jarduerak

Beste jarduera batzuk, hala nola negozioen garapena, kudeaketa administratiboa eta finantzarioa, merkaturatzea, marketina eta saldu osteko zerbitzua, jarduera juridikoa, etab. bulegoan egin ohi dira. Jarduera horien karbono-aztarna murrizteko, funtsean, energia-eraginkortasunari, autokontsumoari, lantokiko energia berriztagarriaren erabilerari eta materialen erabilera arduratsuari erreparatu behar zaie.

Mehatxuak eta aukerak

Gipuzkoako makina-erreminta sektorearen mehatxuak eta aukerak identifikatzeko, Task Force on Climate – related Financial Disclosures (TCFD) delakoak eskaintzen dituen kategorietako funtsezko 20 kanpo-faktore aukeratu dira, berotze globalari modu estrategikoan aurre egiteko. Faktoreen finantza-eragina zenbatesteko, kanpo-faktorearen (EFE) ebaluazio-matrize bat garatu da. Matrize horren bidez, deskarbonizazioari lotutako faktoreak eta horrek lehiakortasunean duen eragina baloratu ahal izan dira, eta aukera eta mehatxuei erantzuteko estrategia eraginkorrak formulatzea erraztu da. EFE matrizea lortzeko, adierazle hauek erabili dira: pisu erlatiboa, kalifikazioa, kalifikazio ponderatua eta guztirako kalifikazio ponderatua.

4 taula. Makina-erremintaren sektoreko EFE matrizea

GAUR EGUN JOERAK KONTUAN HARTU GABE GARATZEKO FAKTOREAK	PISUA	KALIFIKAZIOA	KALIFIKAZIO PONDERATUA
AUKERAK			
Garraibide eraginkorrak erabiltzea	0,04	3	0,12
Ekoizpen- eta banaketa-prozesu eraginkorrak erabiltzea	0,09	4	0,36
Birziklapena erabiltzea	0,05	3	0,15
Emisio gutxiagoko energia-iturriak erabiltzea	0,07	4	0,28
Laguntzarako pizgarri politikoak erabiltzea	0,05	2	0,1
Karbonoaren merkatuan parte hartzea	0,04	2	0,08
Emisio txikiko ondasunak eta zerbitzuak garatzea eta/edo hedatzea	0,05	2	0,1
Produktu edo zerbitzu berriak garatzea I+G eta berrikuntzaren bidez	0,08	3	0,24
Kontsumitzaileen lehentasunak aldatzea	0,03	2	0,06

GAUR EGUN JOERAK KONTUAN HARTU GABE GARATZEKO FAKTOREAK	PISUA	KALIFIKAZIOA	KALIFIKAZIO PONDERATUA
Merkatu berrietarako sarbidea	0,05	2	0,1
Energia berriztagarrien programetan parte hartzea eta energia-eraginkortasunerako neurriak hartzea	0,05	2	0,1
Baliabideak ordezkatzeko/dibertsifikatzeko	0,06	3	0,18
AUKERAK, GUZTIRA	0,66		1,87
MEHATXUAK			
BEGen emisioen tarifakazioa areagotzea	0,04	3	0,12
Lehendik dauden produktu eta zerbitzuen ordezkari emisio gutxiago egiten dituzten aukerak erabiltzea	0,07	2	0,14
Teknologia berrietan arrakastarik gabeko inbertsioa	0,03	3	0,09
Emisio gutxiagoko teknologietarako trantsizio-kostuak	0,08	3	0,24
Ziurgabetasuna merkatuko seinaleetan	0,02	2	0,04
Lehengaien kostuaren igoera	0,06	3	0,18
Aldaketak kontsumitzaileen lehentasunetan	0,02	2	0,04
Prezipitazio-erregimenen aldaketak eta eredu meteorologikoen muturreko aldakortasuna	0,02	1	0,02
MEHATXUAK GUZTIRA	0,34		0,87
AUKERAK ETA MEHATXUAK, GUZTIRA	1		2,74

Lortutako emaitzen arabera, kalifikazio ponderatuak batzean, aukeren balioa (1,87) mehatxuen balioa (0,87) baino handiagoa da, eta horrek esan nahi du kanpoko ingurunea sektorearentzat onuragarria dela. Hala ere, sektorearen ahuleziak aztertu eta indartu behar dira, eta aukerak aprobetxatzeko indarguneetan oinarritu.

Ekoizpen-prozesuan azaltzen denez, sektore horrek makina eta ekipo oso espezializatuak behar ditu. Hori dela eta, emisio gutxiago egiten dituzten energia-iturriak erabiliz, teknologia berriak erabiliz eta I+G eta berrikuntzaren bidez produktu edo zerbitzu berriak garatuz emisioak murrizteko sektoreak duen aukera egokiena zein den azaltzen da. Adibidez, ekodiseinuaren irizpideak hartzea makina berriak sortzeko orduan, eta, aldi berean, produktuaren funtzionaltasuna eta iraunkortasuna sustatzea.

Bestalde, mehatxu nagusitzat jotzen da emisio gutxiagoko teknologietarako trantsizio horren kostua eta lehengaien kostuen igoera. Metalak erauzteak energia kantitate handia eskatzen du eta eragin handia du lurzorua eraldaketan, eta urtero agortzen dira mineralaren erreserbak. Horregatik, ahal den neurrian, garrantzi berezia hartzen du sektoreak metala lortzeko birziklatzeak, energia gutxiago kontsumituko bailuke eta lurzorua inpaktu negatiboak murriztuko bailirateke.

B MULTZOA. Makina-erreminta sektorearen deskarbonizazio sektorialerako ekintza-plana diseinatzea

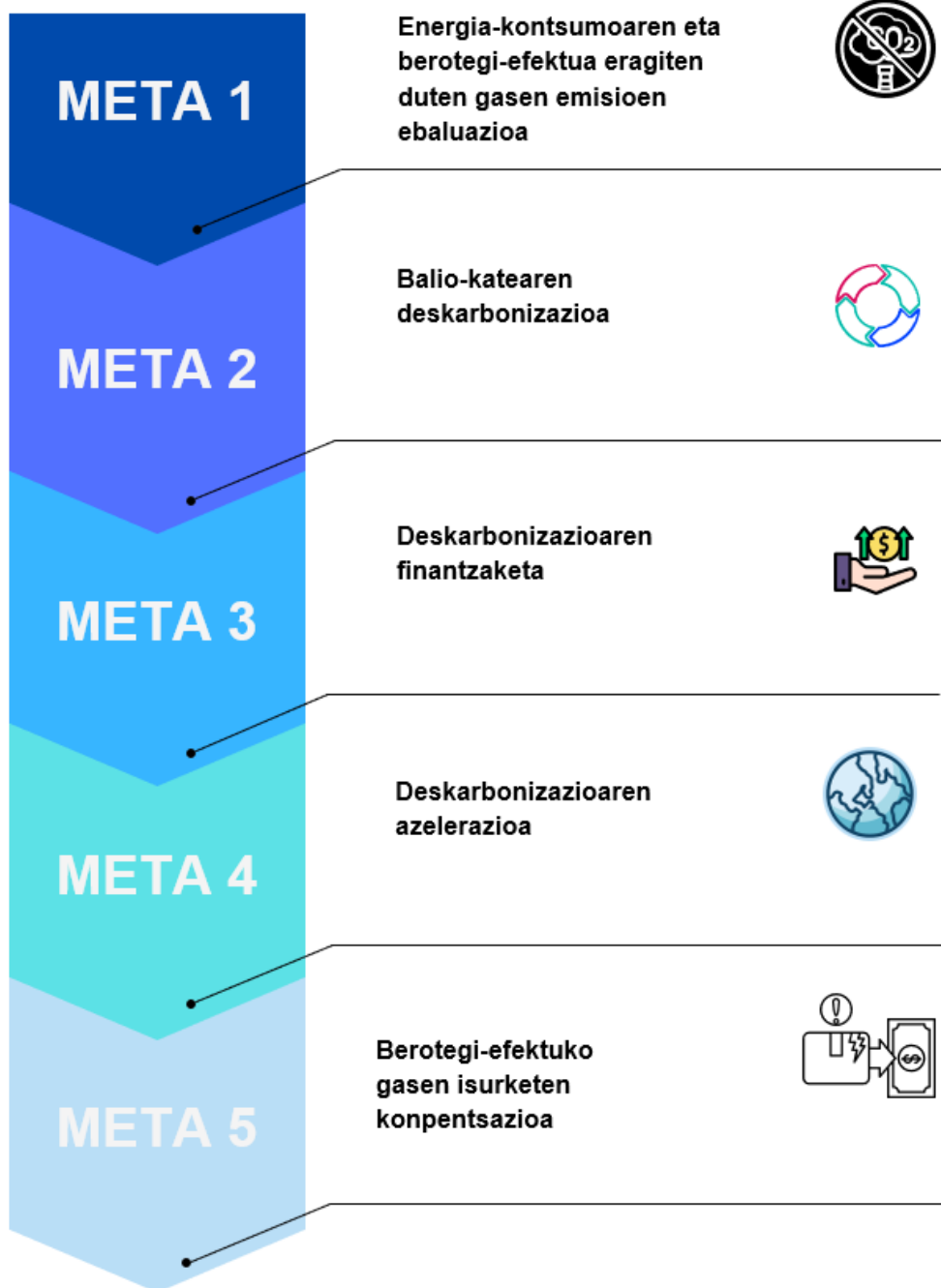
Aurreko multzoan egindako karakterizaziotik eta testuingurutik abiatuta, makina-erreminta sektorerako zehaztutako Ekintza Plana zehazten da. Plan hori praktikoa izango da sektoreko enpresentzat, deskarbonizaziorako trantsizioa nola bideratu jakiteko.

Plan honek egiturazko elementu hauek biltzen ditu: planaren xedea, jarduketa lerroa, neurriaren izena eta deskribapena. Bertan azaltzen da zer den neurria eta, aplikatzen bada, zertarako izango den erabilgarria.

Jarraian, makina-erreminta sektoreko Ekintza Plana osatzen duten xedeak eta ekintzak jaso dira. Asmo handiko plana da, eta “Joerazko agertokiak” atalean definitutako anbizio handieneko agertokira eramango du sektorea bere osotasunean. Hala, deskarbonizazio-helburu handiagoak lor litezke.

MAKINA-ERREMINTA SEKTOREAREN DESKARBONIZAZIOA

Jarduera deskarbonizatzeko neurriak



Makina-erreminta diseinatzeko neurriak

META 6

**Fabrikatutako makina-
erremintaren
deskarbonizazioa**



Jarduera deskarbonizatzeko neurriak

1. XEDEA

ENERGIA-KONTSUMOAREN ETA BEROTEGI-EFEKTUA ERAGITEN DUTEN GASEN EMISIOEN EBALUAZIOA

ILDO ESTRATEGIKOAK:

- 1.1. **Energia-kontsumoaren neurketa**
- 1.2. Trantsizio energetikorako helburuak eta jarduketak ezartzea
- 1.3. Berotegi-efektuko gas-isuriaren eta ingurumen-inpaktuariaren neurketa

1.1. ENERGIA-KONTSUMOAREN NEURKETA

1.1.1 NEURRIA	1.1.2 NEURRIA
Energia-kontsumoaren monitorizazioa	Energia-auditoretzak egitea

1.1.1. ENERGIA-KONTSUMOAREN MONITORIZAZIOA

ZER

Enpresa batek kontsumoa eta energia-gastua murrizteko eman behar duen lehen pausoa bere kontsumo-datuak zehatz-mehatz ezagutzea da. Monitorizazio-sistemen bidez, monitorizatutako ekipa eta instalazioen kontsumoak, aldagaiak eta energia-adierazleak ikus daitezke denbora errealean. Horrek, era berean, aukera ematen du hobetu beharreko arloak identifikatzeko, eta kontsumoa murrizteko eta eraginkortasun energetikoa hobetzeko erabaki informatuak hartzea errazten du.

Makina-erreminta sektore intentsiboa da energiari dagokionez, ekoizpen-etapan energia elektriko asko kontsumitzen baita. Horregatik, beharrezkoa da ekoizpen-ekipo guztiak monitorizatzea eta kontsumo horiek murrizteko neurriak hartzea. Era berean, beharrezkoa da argiztapenari, klimatizazioari, garraioari eta abarri lotutako kontsumoak monitorizatzea.

ZERTARAKO

Ekipamenduen, makinen edo instalazio edo produkzio prozesuen kontsumo energetikoak etengabe monitorizatzeak ahalbidetzen du:

- Erakundearen energia-kontsumoak ezagutzea eta kontrolatzea. Kontratututako potentzia behar bezala dimentsionatzea.

- Energia-kontsumoa murrizten eta energia-eraginkortasuna hobetzen laguntzea.
- Informatutako erabakiak hartzea erraztea.
- Produkzio-eragiketetan kontsumoa hobetu daitekeen eremuak identifikatzen laguntzea.
- Eraginkortasunik gabeko edo funtzionamendu txarreko prozesuak, ekipoak edo makineria identifikatzea.

1.1.2. ENERGIA-AUDITORETZAK EGITEA

ZER

Energia-auditoretza erakunde baten energia-fluxuen ikuskapena eta azterketa da. Energia-auditoretzak energia-kontsumoaren datu operatibo eguneratuetan, neurtuetan eta egiaztagarrietan oinarritzen dira; beraz, tresna horien bidez, erakundeek energiaren erabilerari dagokionez zer egoera duten jakin dezakete, zer ekintzarekin hobe dezaketen kuantitatiboki detektatu, eta energia aurrezteko eta eraginkortasunez erabiltzeko plan bat ezarri, energia-kontsumoa etengabe hobetzeko estrategia gisa. Energia-ikuskapenak dira deskarbonizazio-neurriak eta -aukerak identifikatzeko, erakunde baten karbono-aztarna kalkulatzeko eta produktu edo zerbitzu baten bizi-zikloaren analisirako oinarrietako bat.

Makina-erremintaren sektorean erabiltzen diren ekipoek energia asko kontsumitzen dutela kontuan hartuta, beharrezkoa da energia-auditoretzan ekipo horiek guztiak kontuan hartzea, bai eta instalazioak, klimatizazio-ekipoak, eraikinen isolamendu termikoa, ibilgailuak eta argiztapena ere, besteak beste, aurrezte- eta energia-eraginkortasuneko neurriak hartzeko eta instalazio berriztagarriak jartzeko.

Euskal Autonomia Erkidegoko Jasangarritasun Energetikoari buruzko otsailaren 21eko 4/2019 Legeak, III. tituluan, eta Euskal Autonomia Erkidegoko Jasangarritasun Energetikoari buruzko azaroaren 10eko 254/2020 Dekretuak eraikuntzaren sektorearen legeko betebeharrak jasotzen dituzte energia-auditoretza arloan. Estatu mailan, 56/2016 Errege Dekretuak energia-eraginkortasunari buruzko 2012/27/EB Zuzentaraua egokitzen du.

ZERTARAKO

Energia-auditoretzak funtsezkoak dira hobetzeko aukerak identifikatzeko, eta energia aurrezteko eta energia berriztagarrietarako proiektuetan inbertsioak sustatzeko. Energia-auditoretza bat egiteak onura hauek dakartza, besteak beste:

- Energiaren kontsumoa eta kostua optimizatzea eta energiaren kudeaketa hobetzea.
- Ekoizpenean energiaren aurrezpena eta eraginkortasuna hobetzeko arloak eta aukerak identifikatzea
- Ekoizpen-praktikak hobetzea eta ekipo kontsumitzaileen eragiketetan aldaketak egitea.
- Eraginkorrak ez diren edo gaizki funtzionatzen duten prozesuak, ekipoak edo makinak identifikatzea.
- Teknologia eraginkorragoa lortzeko aukera (jardueraren berezko makinak eta ekipamenduak aztertzea barne).
- Eraikinaren eraginkortasun energetikoa optimizatzea (isolamendua, egokitzen-sistemak, argiztapen-ekipoak...).
- Energia-iturriak dibertsifikatzea eta erregai-aldaketen bidezko optimizazioa.
- Erabaki informatuak hartzea errazten du, eta energia-trantsizioaren arloan inbertsioak egiteko aukera ematen du, kostu/etekin erlazio onenarekin.
- Energia kontsumitzean berotegi-efektuko gasen emisioak murriztea.

1. XEDEA

ENERGIA-KONTSUMOAREN ETA BEROTEGI-EFEKTUA ERAGITEN DUTEN GASEN EMISIOEN EBALUAZIOA

ILDO ESTRATEGIKOAK:

- 1.1. Energia-kontsumoaren neurketa
- 1.2. **Trantsizio energetikorako helburuak eta jarduketak ezartzea**
- 1.3. Berotegi-efektuko gas-isurien eta ingurumen-inpaktuaren neurketa

1.2. TRANTSIZIO ENERGETIKORAKO HELBURUAK ETA JARDUKETAK EZARTZEA

1.2.1 NEURRIA	1.2.2 NEURRIA	1.2.3 NEURRIA
Hobetu beharreko arloak identifikatzea	Energia aurrezteko eta eraginkortasunez erabiltzeko plana zehaztea eta ezartzea	Energia Kudeatzeko Sistema ezartzea

1.2.1. HOBETU BEHARREKO ARLOAK IDENTIFIKATZEA

ZER

Erakundea deskarbonizatzeko lehentasunezko arloak identifikatzea. Makina-erreminta sektoreko enpresen kasuan, arlo nagusi hauek identifikatu dira:

- Ekodiseinua ezartzea.
- Erabilitako ekipamendu eta makinen eta lantokiaren energia-aurrezpena eta -eraginkortasuna.
- Energia berriztagarriak ezartzea autokontsumoaren bidez, energia elektrikoa jatorrizko bermearekin kontratatzea edo erregai fosilen ordeztu erregai alternatiboak erabiltzea.
- Erabilitako baliabideak murriztea eta materialen hornidura deskarbonizatzea.
- Garraioaren deskarbonizazioa, bai horniduran bai produktuen banaketan.
- Hondakinak minimizatzea eta behar bezala kudeatzea.

Nolanahi ere, enpresa bakoitza desberdina denez, beharrezkoa da barne-/kanpo-azterketa egitea, hobetzeko aukera horiek identifikatzeko.

ZERTARAKO

Hobetu beharreko arloak identifikatzeak erakundearen deskarbonizazioa gauzatzeko behar diren baliabideak optimizatzea ahalbidetzen du, eta horrek sortutako emisioak, inpaktua eta eragiketa-kostuak murriztea dakar.

1.2.2. ENERGIA AURREZTEKO ETA ERAGINKORTASUNEZ ERABILTZEKO PLANA ZEHAZTEA ETA EZARTZEA

ZER

Energia Aurrezte eta Efizientzia Plan bat dokumentu batean jasotzen den estrategia bat da, eta haren helburua da energia kontsumoa murrizteko eta energia eraginkortasuna handitzeko erakundean garatu beharreko jarduerak gauzatea.

Eskematikoki, aurrezte- eta eraginkortasun-plan orok funtsezko elementu batzuk izan behar ditu:

- Erakundearen egungo energia-kontsumoa eta neurketa. Hasierako energia-auditoretza egiteak aukera ematen du energia-kontsumoak, energiaren erabilera eta ekoizpen-prozesua aztertzeke, hobetzeko arloak identifikatzeko eta irtenbide espezifikoak proposatzeko.
- Helburu argiak eta lorgarriak ezartzea, energiaren kontsumoa murrizteari, eraginkortasuna hobetzeari eta kostuak gutxitzeari dagokienez. Helburu horiek berariazkoak, neurgarriak, lorgarriak, garrantzitsuak eta denbora jakin batean egitekoak izan behar dute.
- Helburuak lortzeko egin beharreko ekintzak garatzea. Energia-auditoretzatik eta hobetzeko arloak eta aukerak identifikatetik abiatuta, kostu/etekin erlazio onena duten neurriak ezartzen dira energia-trantsizioan aurrera egiteko.
- Ekintzen ezarpenari lotutako eta ekintzak burutzeko denbora-muga duen inbertsio-plana.
- Langileak energia-trantsizioaren eta praktika operatibo eraginkorren arloan gaitu eta sentsibilizatzea.
- Etengabeko monitorizazio- eta jarraipen-sistema ezartzea, ezarritako helburuetarantz egindako aurrerapena neurtzeko, ekintzak berrikusteko eta beharrezko aldaketak eta doikuntzak egiteko.

ZERTARAKO

Energia aurrezteko eta eraginkortasunez erabiltzeko plan bati esker, erakundeak energiaren erabilera optimizatzea ahalbidetzen du. Hala, kontsumoa eta kostu energetikoak murrizten dira, eta, ondorioz, lehiakortasuna handitzen da. Era berean, igorritako berotegi-efektuko gasen kopurua murrizten da, eta, ondorioz, karbono-aztarna murrizten da, ingurumen-jasangarritasunari laguntzen zaio eta, ondorioz, irudi korporatiboa hobetzen da.

1.2.3. ENERGIA KUDEATZEKO SISTEMA EZARTZEA

ZER

Energia asko kontsumitzen duten jardueren kasuan, Energia Kudeaketarako Sistema (EKS) bat ezartzeak aukera emango du energia-alderdiak etengabe kontrolatzeko eta horien jarraipena egiteko eta jarduera etengabe hobetzeko prozedura bat ezartzeko. Horrela, energia modu eraginkorragoan erabiltzen eta horri lotutako kostuak murrizten lagunduko da.

4/2019 Legeak, otsailaren 21ekoak, Euskal Autonomia Erkidegoko Jasangarritasun Energetikoari buruzkoak, eta 254/2020 Dekretuak, azaroaren 10ekoak, Euskal Autonomia Erkidegoko Jasangarritasun Energetikoari buruzkoak, industria-sektoreko energia-kudeaketako sistemen arloko legezko betebeharrak jasotzen dituzte. Besteak beste, makina-erreminta, eta ezarritako energia-kontsumoaren atalasea

gainditzen duten jardueretarako EKS bat ezartzeko betebeharra ezartzen dute.

Aukeran, Energia Kudeatzeko Sistema (EKS) UNE-EN ISO 50001:2001 arauarekin lotu daiteke. Munduan gehien erabiltzen den enpresa-energia kudeatzeko arauetako bat da.

ZERTARAKO

Energia Kudeatzeko Sistema ezartzeak antolakundearen energia-jarduera hobetzea bermatzen du, eta murriztu egiten ditu energia-kontsumoa, eragiketa bakoitzeko kostuak, eta erakundeak sortutako berotegi-efektuko gasen emisioak eta ingurumen-inpaktua.

1. XEDEA

ENERGIA-KONTSUMOAREN ETA BEROTEGI-EFEKTUA ERAGITEN DUTEN GASEN EMISIOEN EBALUAZIOA

ILDO ESTRATEGIKOAK:

- 1.1. Energia-kontsumoaren neurketa
- 1.2. Trantsizio energetikorako helburuak eta jarduketak ezartzea
- 1.3. **Berotegi-efektuko gas-isuriaren eta ingurumen-inkaktuaren neurketa**

1.3. BEROTEGI-EFEKTUKO GAS-ISURIEN ETA INGURUMEN-INKAKTUAREN NEURKETA

1.3.1 NEURRIA

Kalkulatu karbono korporatiboaren azterna 1. eta 2. irismenatarako, eta, ahal den neurrian, baita 3. irismenerako ere

1.3.1 KALKULATU KARBONO KORPORATIBOAREN AZTARNA 1. ETA 2. IRISMENETARAKO, ETA, AHAL DEN NEURRIAN, BAITA 3. IRISMENERAKO ERE

ZER

Karbono-azternak erakunde baten jarduera guztietatik sortutako berotegi-efektuko gasen (BEG) guztizko kopurua neurtzen du, CO₂ tona baliokidetan. Unitate hori sortutako BEGen emisioek berotze globala eragiteko duten ahalmenean oinarritzen da.

Erakundearen karbono-azterna kalkulatzeko hainbat tresna erabil daitezke, hala nola:

- Eusko Jaurlaritzaren Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoak (IHOBE) edo Trantsizio Ekologikoaren eta Erronka Demografikoaren Ministerioak (MITECO) garatutako tresna publikoak.
- Erakundeari kalkulua egiten laguntzen dioten kanpoko laguntzak.

Hirugarren independente batek karbono-azterna baliozkotzeak eta egiaztatzeak objektibotasun, sinesgarritasun, gardentasun eta fidagarritasun handiagoa eematen die lortutako emaitzei. Karbono-azterna kalkulatu ondoren, erregistro publiko batean erregistra daiteke, erakundeak deskarbonizazioarekin eta jasagarritasunarekin, ingurumen-erantzukizunarekin eta gardentasunarekin duen konpromisoa

frogatzeko.

ZERTARAKO

Karbono-aztarnaren kalkuluak:

- Erakunde batek klima-alaketan egiten duen ekarpena kuantifikatzeko aukera ematen du.
- Erakundearen eragiketa, ekipo eta makinaren barruan BEGen emisio-iturri nagusiak identifikatzen laguntzen du.
- Erabaki informatuak hartzea errazten du, eta, beraz, kostu-onura erlazio onena duten neurriak aukeratzea.
- Epe labur, ertain eta luzean BEGen emisioak murrizteko helburu kuantifikagarri eta errealistak ezartzeko aukera ematen du.
- Karbono-aztarnaren aldizkako kalkuluari esker, BEGen emisioen murrizketan izandako aurrerapena monitoriza daiteke eta hartutako neurrien eragina ebaluatu.

IDEA

BALIO-KATEAREN DESKARBONIZAZIOA

ILDO ESTRATEGIKOAK:

2.1. Aurrezpen eta eraginkortasun energetikoa

2.2 Berriztagarriak ezartzea eta erregai fosilak beste batzuek ordezkatzea

2.3 Logistika eta mugikortasun jasagarria

2.4 Ekonomia zirkularra

2.5 Trantsizio energetikoaren eta ekonomia zirkularren arloko prestakuntza eta espezializazioa ematea langileei

2.1. ENERGIA-AURREZKIA ETA -ERAGINKORTASUNA

2.1.1 NEURRIA	2.1.2 NEURRIA	2.1.3 NEURRIA
Makinak eta ekipamenduak produkzio-jardueraren beharretara egokitzea	Energia-kudeatzaile bat izatea	Ekipoak eta makinak aldatzea
2.1.4 NEURRIA	2.1.5 NEURRIA	2.1.6 NEURRIA
Beroa berreskuratzeko sistemak ezartzea	4.0 industriaren ezarpena aztertzea	Eraikuntzan edo lantokian aurrezteko eta efizientzia izateko neurriak (argiak, isolamendua, klimatizazioa...)
2.1.7 NEURRIA	2.1.8 NEURRIA	2.1.9 NEURRIA
Energiaren erabileraren jardunbide egokien kodea ezartzea	Energia erreaktiboaren kontsumoa murriztea	Goi-tentsioko kontratazioa baloratzea

2.1.1 MAKINAK ETA EKIPAMENDUAK PRODUKZIO-JARDUERAREN BEHARRETARA EGOKITZEA

ZER

Makina eta ekipoak jarduera produktiboaren beharretara egokitzeko ekintza batzuk hauek dira:

- Ekipoen funtzionamendu-parametroak optimizatzea, egin beharreko jardueren arabera.
- Makineria eta ekipoak produkzio-jardueraren beharretara egokitzea, gehiegizko dimentsionamendua saihestuz.
- Kontrol-sistema aurreratuak instalatzea eta eraginkortasun handiko motorrak erabiltzea, makinen eta ekipoen eraginkortasun energetikoa optimizatzeke
- Ekipoen motorretan maiztasun-aldagailuak sartzearen bideragarritasun teknikoa eta finantzarioa aztertzea.
- Galdaren erregailuak eta abar behar bezala doitzea

Konpresoreen errendimendua optimizatzeak ekipoen funtzionamendua hobetzen du, energia-kontsumoa murrizten du, ingurumen-jarduera hobetzen du eta kostu operatiboetan aurrezpen nabarmenak ekar ditzake:

- Konpresoreak errespetuzkoagoak diren beste batzuekin ordezkatzearen bideragarritasun teknikoa eta finantzarioa aztertzea, energia aurreztuz eta oliorik gabe eraginkortasuna handitzen duten eta produkzio-prozesuak etengabe optimizatzea ahalbidetzen duten abiadura-aldagailuekin.
- Konpresoreak giro freskoan eta hezetasun-maila ertainean kokatzea.
- Mantentze-lan prebentiboa, konpresoreen bizitza erabilgarria eta eraginkortasuna luzatzeko.
- Aire konprimituaren ihesak detektatzea eta ezabatzea.
- Kanpoko konpresoreen sarrerako airea hartzea. Kalitatezko airea erabiltzea, konpresoreen errendimendua ez murrizteko.
- Airearen presioa prozesuaren beharren arabera doitzea.
- Iragazkiak eta hodiak berrikusi eta garbitzea.
- Langileak eraginkortasunez jarduteko praktiketan behar bezala gaitzea.

Halaber, produkzioko ekipoak eta makinak behar bezala mantendu behar dira. Aurreikuspenezko mantentze-lana ekipoaren edo makineriaren egoera monitorizatzean oinarritzen da, huts bat gertatu aurretik gertatuko dela aurreikusteko. Mantentze-lan prebentiboan, mantentze-lanak planifikatu eta egiten dira, aurreikusitako bizitza erabilgarriari edo ekipoaren batez bestekoari buruzko estatistiketan oinarritutako parametroekin, hutsegiterik ez gertatzea bermatzeko, eta matxuren kopurua eta ondorioak murrizteko. Bi mantentze-lanen konbinazioa biak bereizita egitea baino mantentze-estrategia osoagoa da.

ZERTARAKO

Produkzio-ekipoen eta -makinen errendimendua optimizatzea, matxurak, produkzio-geldialdiak eta horien funtzionamendu okerrari lotutako emisioak murrizteko.

2.1.2 ENERGIA-KUDEATZAILE BAT IZATEA

ZER

Energia Kudeatzeko Sistema ezarri zein ez, barne-kudeatzaile energetiko bat izendatuko da plantilla osatzen duten pertsonen artean, energia-sistemen, teknologien eta ekoizpen-metodo eraginkorren gaineko

ezagutza teknika izango duena, eta energiaren jarraipen eta erabilera eraginkorragoa egingo duena. Honako funtzio hauek esleitu ahal izango litzaizkioke:

- Erakundearen energia-erabilera kudeatzea eta optimizatzea.
- Energia-kontsumoak monitorizatzea.
- Deskarbonizaziorako eta eraginkortasun energetikoa lortzeko aukerak identifikatzea.
- Teknologia, ekoizpen-metodo eta ekipo garbiagoak eta eraginkorragoak ikertzea eta gomendatzea.
- Energiaren erabilera eraginkorra eta aurrezpena sustatzeko ekintzak egitea.
- Deskarbonizazio-ekimenen eragina neurtzea.

Kualifikazio hori duen langilerik ez badago, kanpoko kudeatzaile bat kontrata daiteke.

ZERTARAKO

Energia-kudeatzaileak egiten du energia-kontsumoen azterketa zehatza, kontsumoak optimizatzeko. Era berean, energiaren erabilera eraginkorra eta aurrezpena sustatzeko ekintzak garatzeaz eta erakundearen trantsizio energetikoaz arduratzen da, hobekuntza-arloak identifikatuz, produkzio-ekipoen eta -azpiegituren arloan aholkatuz, etab.

2.1.3 EKIPOAK ETA MAKINAK ALDATZEA

ZER

Ekipo eta makina zaharkituak, ez-eraginkorrak edo energia asko kontsumitzen dutenen ordez modernoagoak, eraginkorragoak eta gutxiago kontsumitzen dutenak jartzearen bideragarritasuna aztertzea. Erregai fosilak erabiltzen dituzten ekipo eta makinak ordez elektrikoak edo erregai alternatiboak erabiltzen dituztenak erabiltzearen bideragarritasuna aztertzea. Ekipoak aukeratzean, energia-eraginkortasuneko, materialen kontsumoko eta zehaztasuneko irizpideak sartzea. Makina baten doitasunak fabrikatutako piezen kalitatea zehazten du, eta ezarritako baldintzak betetzen ez dituzten akatsak dituzten piezak berriro fabrikatzea saihesten du. Horrela, lehengai eta energia gutxiago kontsumituko da.

ZERTARAKO

Ekipo eta makina zaharkituen, ez-eraginkorren edo kontsumo oso handia dutenen eta, ahal den neurrian, erregai fosilak erabiltzen dituzten ekipo eta makinak emisio eta kostu energetikoak saihestea.

2.1.4 BEROA BERRESKURATZEKO SISTEMAK EZARTZEA

ZER

Produkzio-eragiketaren eta -ekipo batzuetan (instalazioko ekipoak eta konpresoreak, adibidez) sortutako hondar-energia termikoa atzitzea eta berrerabiltzea ahalbidetuko duten sistemak inplementatzearen bideragarritasun teknikoa eta finantzarioa baloratzea, adibidez, ur sanitario beroa ekoizteko edo lantokia girotzeko.

ZERTARAKO

Beroa berreskuratzeko sistemak ezartzeari esker, lehen alferrik galdutako bero-energia hori beste ekoizpen-eragiketaren batean erabil daiteke; hala, erakundearen energia-eskaera murriztu egiten da, eta,

ondorioz, energia gutxiago kontsumitu eta berotegi-efektuko gas gutxiago isurtzen dira.

2.1.5 4.0 INDUSTRIAREN EZARPENA AZTERTZEA

ZER

4.0 industriaren kontzeptuak digitalizazioa eta sistemen, prozesuen eta teknologien interkonexioa ditu ezaugarri, oro har, industrian.

- Ekoizpen-prozesuen automatizazio adimenduna.
- Ereduak identifikatzeko, okerrak aurreratzeko eta ekoizpen-prozesua denbora errealean optimizatzeko aukera ematen duten datuak biltzea eta aztertzea.
- Ekoizpena malgutzera.
- Logistika optimizatzea.
- Hondakinen kudeaketaren eraginkortasuna areagotzea.
- Eta abar.

Biki digitalen teknologiek makina-erreminten diseinua optimizatzea eta fabrikazio-prozesu osoan eraginkortasuna hobetzea ahalbidetzen dute. Biki digitala objektu fisiko, sistema edo prozesu baten irudikapen birtual eta dinamikoa da. Simulazioen eta analisisien bidez, makina, teknologia, prozesu eta produktu berriak diseinatu eta probatzeko aukera ematen du, baita diseinuan aldaketak egiteko ere, ingurune seguru batean, mundu errealean ezarri aurretik, produktuaren diseinua eta ekoizpena optimizatzen lagunduz.

Eredu digital bat makina batekin sinkroniza daiteke eta sentsoreek bidalitako datuak denbora errealean erabil daitezke zenbait makina eta prozesu gainbegiratzeko eta ekoizpena urrunetik kontrolatzeko,. Horrek aukera ematen du makinaren errendimendua denbora errealean etengabe monitorizatzeko , hainbat aldagai barne hartuta, hala nola energia-eraginkortasuna, erreminten higadura, balizko hutsegiten eta mantentze-beharren aurreikuspena...

ZERTARAKO

Erakundearen eraginkortasun- eta produktibitate-mailak handitzea.

2.1.6 ERAIKUNTZAN EDO LANTOKIAN AURREZTEKO ETA EFIZIENTZIA IZATEKO NEURRIAK (ARGIAK, ISOLAMENDUA, KLIMATIZAZIOA...)

ZER

Lantokiko energia-eraginkortasuna hobetzeko ekintzak inplementatzea. Ekintza horien artean, honako hauek nabarmentzen dira:

- Inguratzailearen isolamendu termikoa eta akustikoa hobetzea: inguratzailea isolatzea, markoak eta kristalak ordezkatzera, ateen eta leihoen bidez infiltrazioak murriztea, kanpoko ateetan edo tenperatura-aldeak dituzten eremuetan gortinak instalatzea...
- Klimatizazio-sistema hobetzea: klimatizazio-ekipoak errendimendu eta eraginkortasun handiagoko beste batzuekin ordezkatzera, klimatizazio-tenperaturaren erregulazioa, klimatizatu beharreko eremuak bereiztea (ateen, gortinen eta bestelakoen bidez), eta abar
- Argiztapena hobetzea: argi naturala aprobetxatzea, luminariak eraginkorrak diren beste batzuekin ordezkatzera (LED lanparak, fluoreszenteak edo halogenoak), argiztapen-sistema adimendunak ezartzea (presentzia- eta argi-intentsitateko sentsoreak jartzea), argiztapena eremuen arabera banatzea, leihoak eta lanparak maiz garbitzea, balastro elektronikoak instalatzea...

- Girotze-sistemak piztu eta itzaltzeko zikloak programatzea, instalazioen okupazio-zikloen arabera.
- Ur bero sanitarioarentzat arrazoizko tenperatura maximoa ezartzea, 45 °C ingurukoa, tenperatura altuegiak lortzeko energia alferrik galtzea saihestuz. Gainera, ur sanitarioaren kontsumoa murriztea, fluxu baxuko txorrotak, tenporizadoreak, deskarga bikoitzeko komunontziak eta abar gehituz.
- Eta abar.

Euskal Autonomia Erkidegoko Jasangarritasun Energetikoari buruzko otsailaren 21eko 4/2019 Legeak eta Euskal Autonomia Erkidegoko Jasangarritasun Energetikoari buruzko azaroaren 10eko 254/2020 Dekretuak jasotzen dituzte industria-sektorearen legezko betebeharrak, eta horien artean dago makina-erreminta, eraikinen ziurtagiri energetikoaren arloan. Azaroaren 10eko 254/2020 Dekretuak honako hau adierazten du: "Euskal Autonomia Erkidegoko industria-eraikinek eraikinaren eraginkortasun energetikoaren ziurtagiria eduki beharko dute, gehienez 2 urteko epean, dekretu hau indarrean jartzen den egunetik aurrera". "Eraikinek edo horien zatiek energia-ziurtapena egin beharko dute, baldin eta tailerren edo industria-prozesuen erabilerarik ez badute, azalera erabilgarria gutxienez 50 m²-koa bada eta berokuntza- edo hozte-sistema badute erabiltzaileen erosotasuna zaintzearen".

Euskal Autonomia Erkidegoko eraikinen eraginkortasun energetikoaren ziurtapenari eta ziurtapenaren kontrol-prozedurari eta erregistroari buruzko otsailaren 26ko 25/2019 Dekretuak eraikinen eraginkortasun energetikoaren ziurtagiriak jasotzea, erregistratzea, eguneratzea, ezeztatzea, salbuestea, ikuskatzea eta kontrolatzea arautzen du.

ZERTARAKO

Sortutako emisioak murriztea, lantokian baldintza erosoak izateko.

2.1.7 ENERGIAREN ERABILERAREN JARDUNBIDE EGOKIEN KODEA EZARTZEA

ZER

Energia zentzuz erabiltzeko jardunbide egokien multzoa ezartzea.

- Argi naturala erabiltzea. Behar diren luminariak piztu eta eremu hutsetakoak itzaltzea. Langileak sentsibilizatzea argiztapena modu eraginkorrean erabiltzeko.
- Aldian-alde argiak eta gainerako argi-iturriak garbitzea, hala nola leihoak.
- Ekipoak deskonektatzea funtzionatzen ari ez direnean.
- Ahal den neurrian, motorrak aldi berean abiatzea eta jardutea saihestea.
- Klimatizazio-sistemak garbitzea eta aldizka berrikustea.
- Urte-sasoaren arabera tenperatura egokia izatea.
- Klimatizazio-ekipoak martxan daudenean, ateak eta leihoak ixtea.
- Eta abar.

ZERTARAKO

Energia gutxiago alferrik galtzea.

2.1.8 ENERGIA ERREAKTIBOAREN KONTSUMOA MURRIZTEA

ZER

Energia erreaktiboa tresna elektriko batzuek, hala nola motorrek edo transformadoreek, energia eremu elektromagnetiko bihurtzeko bobinak erabiltzen dituztenek, sortutako energia mota bat da. Energia hori behar duten ekipo ohikoenetako batzuk makineria industrialak, ponpak, fluoreszenteak edo igogailuak dira.

Energia hori kontsumitzen ez bada ere, sarearen funtzionamendu egokian eragiten du, eta, beraz, gailuak dakar fakturazioan, energia aktiboaren portzentaje jakin bat gaitzen denean.

Kondentsadore-bateria bat instalatzeak aukera ematen du indukziozko elementuren bat duen ekipoa martxan dagoenean sortzen den energia erreaktiboa konpentsatzeko. Hala, gailuak hori saihestu eta instalazioen funtzionamendua hobetzen da.

ZERTARAKO

Energia erreaktiboa konpentsatzearen abantailak:

- Energia erreaktiboa eta, beraz, tarifa-errekarguak murriztea.
- Lineako tentsio-erorketak murriztea.
- Eroaleetan Joule efektuak eragindako galerak murriztea.
- Potentzia-faktorearen hobekuntza, eta, horren ondorioz, instalazioaren potentzia erabilgarria handitzea.

2.1.9 GOI-TENTSIOKO KONTRATAZIOA BALORATZEA

ZER

Goi-tentsioko energia elektrikoa kontratatzearen bideragarritasun teknikoa eta finantzarioa baloratzea. Goi-tentsioko argindarraren tarifak kontsumo elektriko handia duten enpresa txiki eta ertainentzat eta enpresentzat dira, eta tarifak onuragarriagoak dira behe-tentsiokoak baino.

Goi-tentsioko hornidura jasotzeko, beharrezkoa da goi-tentsioko transformazio-zentro bat instalatzea.

ZERTARAKO

Goi-tentsioko kontsumoak energia-fakturaren kostuak murriztu ditzake. Gainera, goi-tentsioa erabiltzen bada, energia gutxiago galtzen da banaketa elektriko sisteman, eta horrek sarearen eraginkortasun energetikoa hobetzen du.

IDEA

BALIO-KATEAREN DESKARBONIZAZIOA

ILDO ESTRATEGIKOAK:

2.1. Aurrezpen eta eraginkortasun energetikoa

2.2 Berriztagarriak ezartzea eta erregai fosilak beste batzuek ordezkatzea

2.3 Logistika eta mugikortasun jasangarria

2.4 Ekonomia zirkularra

2.5 Trantsizio energetikoaren eta ekonomia zirkularren arloko prestakuntza eta espezializazioa ematea langileei

2.2.- BERRIZTAGARRIAK EZARTZEA ETA ERREGAI FOSILAK BESTE BATZUEZ ORDEZKATZEA

2.2.1 NEURRIA	2.2.2 NEURRIA	2.2.3 NEURRIA
Autokontsumoa	Hornidura elektrikoaren jatorri berriztagarria ziurtatzea	Erregai fosilak ordeztea

2.2.1 AUTOKONTSUMOA

ZER

Energia-autokontsumoaren bideragarritasun teknikoa eta finantzarioa aztertzea. Autokontsumoa da erakundeak berak energia elektrikoa sortzea iturri berriztagarrietatik abiatuta (panel fotovoltaikoak, turbina eolikoak...), berak erabiltzeko. Autokontsumorako beste modu bat komunitate energetiko batean sartzea edo halako bat sortzea da. Horri esker, gertuko beste erakunde batzuekin lankidetzan jardun daiteke, energia-komunitateak dituen iturri berriztagarrietatik energia elektrikoa sortzeko, kontsumitzeko, kudeatzeko eta partekatzeko, eta, hala, mendekotasun energetikoa murrizteko.

ZERTARAKO

Autokontsumoak onura esanguratsu batzuk dakartza. Besteak beste:

- Energiaren kostuak murriztea. Hasierako inbertsioa handia izan daitekeen arren, autokontsumoa

denboran zehar amortizatzen da.

- Energia-kostuetan egonkortasun handiagoa.
- Energia-independentzia.
- Berotegi-efektuko gasen emisioak murriztea.
- Soberako energia biltegitratzeko edo sarera isurtzeagatik konpentsazioa lortzeko aukera.
- Eta abar.

2.2.2 HORNIDURA ELEKTRIKOAREN JATORRI BERRIZTAGARRIA ZIURTATZEA

ZER

Iturri berriztagarren Jatorri Bermedun hornidura elektrikoa kontratatzea, Merkatuen eta Lehiaren Batzorde Nazionalak (MLBN) ziurtatuta. Ziurtagiri horrek kontratatutako energia elektrikoaren jatorria % 100 berriztagarria dela ziurtatzen du.

ZERTARAKO

Elektrizitate-horniduraren jatorri berriztagarria ziurtatzea, eta, ondorioz, berotegi-efektuko gasen emisioak murriztea.

2.2.3 ERREGAI FOSILAK ORDEZTEA

ZER

Ekipoetan, makinetan edo ibilgailuetan erregai fosilak ordezko erregai jasangarriagoekin ordezkatzearen bideragarritasun teknikoa eta finantzarioa aztertzea.

ZERTARAKO

Erregai fosilen kontsumoa murriztea eta ondoriozko ingurumen-inpaktuak saihestea, hala nola atmosferara berotegi-efektuko gasak isurtzea edo inguruneke airearen kalitatea okertzea.

IDEA

BALIO-KATEAREN DESKARBONIZAZIOA

ILDO ESTRATEGIKOAK:

- 2.1. Aurrezpen eta eraginkortasun energetikoa
- 2.2 Berriztagarriak ezartzea eta erregai fosilak beste batzuek ordezkatzea
- 2.3 Logistika eta mugikortasun jasangarria**
- 2.4 Ekonomia zirkularra
- 2.5 Trantsizio energetikoaren eta ekonomia zirkularren arloko prestakuntza eta espezializazioa ematea langileei

2.3. LOGISTIKA ETA MUGIKORTASUN JASANGARRIA

2.3.1 NEURRIA	2.3.2 NEURRIA
Merkantzien garraioan berotegi-efektuko gasen emisioak murriztea	Lantokirako joan-etorrietan berotegi-efektua eragiten duten gasen emisioak murriztea

2.3.1 MERKANTZIEN GARRAIOAN BEROTEGI-EFEKTUKO GASEN EMISIOAK MURRIZTEA

ZER

Hornikuntza- eta banaketa-katearen logistikari lotutako berotegi-efektuko gasen emisioak murrizteko helburuak eta neurriak ezartzea.

- Garraioa azpikontratatz gero, edo alokatutako flota bat erabiliz gero, jasangarritasun-irizpideak erabiltzea horiek hautatzean. (mugikortasun jasangarria, erregai alternatiboak erabiltzea...)

- Flota propioa izanez gero:

1) Erakundearen ibilgailuetan erregai fosilak erregai alternatiboekin ordezkatzearen bideragarritasuna aztertzea.

2) Norberaren flota berritzekotan, ibilgailuak aukeratzean deskarbonizazio-irizpideak eta emisioak murrizteko irizpideak sartzea (ibilgailu elektrikoak, hibridoak, PGL, erregai deskarbonizatuak...)

lehenestea).

3) Logistika optimizatzea (ibilbideak, ordutegiak...). Digitalizazioa helburu horretarako tresna lagungarria da.

4) Ibilgailuen karga optimizatzea.

5) Gidatze seguru eta eraginkorra sustatzea.

ZERTARAKO

Hornidura-kateko eta banaketako materialen garraioak eta bidaia profesionalek eragindako emisioak murriztea.

2.3.2 LANTOKIRAKO JOAN-ETORRIETAN BEROTEGI-EFEKTUA ERAGITEN DUTEN GASEN EMISIOAK MURRIZTEA

ZER

Langileak lantokira joateko erraztasunak ematea. Neurri hauek har daitezke:

- Bizikletaren erabilera sustatzea; adibidez, bizikletentzako aparkaleku seguruak, lantokian duxadun aldagelak edo bestelako pizgarriak jarritz.
- Garraio publikoaren erabilera sustatzea, ordutegiak egokitzeko aukera edo bestelako pizgarriak emanez.
- Garraio partekatua edo carpooling-a sustatzea. Inguruan bizi diren eta joan-etorria batera egin nahi duten langileak konektatzen laguntzea.
- Ibilgailu elektrikoak eta kargatze-guneak sustatzea inguruetan, hibridoak, PGL, etab.
- Telelana sustatzea, lan-motaren arabera hala egin daitekeen kasuetan.
- Arrazoi profesionalengatik egiten diren joan-etorrietan, garraiobide jasangarrienak lehenestea, adibidez, trenbide bidezko garraioa bultzatzea, hegazkinez egiten diren joan-etorrien ordezt.

ZERTARAKO

Langileak lantokira joateak sortzen dituen emisioak murriztea.

IDEA

BALIO-KATEAREN DESKARBONIZAZIOA

ILDO ESTRATEGIKOAK:

- 2.1. Aurrezpen eta eraginkortasun energetikoa
- 2.2 Berriztagarriak ezartzea eta erregai fosilak beste batzuek ordezkatzea
- 2.3 Logistika eta mugikortasun jasangarria
- 2.4 Ekonomia zirkularra**
- 2.5 Trantsizio energetikoaren eta ekonomia zirkularren arloko prestakuntza eta espezializazioa ematea langileei

2.4. EKONOMIA ZIRKULARRA

2.4.1 NEURRIA	2.4.2 NEURRIA	2.4.3 NEURRIA
Zirkulartasun-plan bat garatzea eta ezartzea	Diseinu-fasean ezarritako ekodiseinu-irizpideak ezartzea	Ingurumen-jasangarritasuneko irizpideak gehitzea, hornitzaileak, ondasunak eta zerbitzuak hautatzean
2.4.4 NEURRIA		
Sortutako hondakinen kudeaketa egokia		

2.4.1 ZIRKULARTASUN-PLAN BAT GARATZEA ETA EZARTZEA

ZER

Ekonomia zirkularra ondasunen eta zerbitzuen ekoizpen- eta kontsumo-estrategia bat da, eta bi ardatz ditu: batetik, eskura dauden baliabideak optimizatzea, produkzio-zikloaren barruan ahalik eta denbora gehien iraun dezaten (energiaren erabilera mugatzea barne), eta, bestetik, ahalik eta hondakin gutxien sortzea eta sortzea saihestu ezin den hondakinak ahalik eta gehien aprobetxatzea.

Ekonomia zirkularrerako ekintza-plana dokumentu batean jasotako estrategia- eta neurri-multzo egituratu bat da, , baliabideak optimizatzeko, baliabide berriztaezinen erabilera eta erakunde baten barruan hondakinen ekoizpena murriztuz. Zirkulartasun-planek lehentasunezko arloetan (energia, ura, materialak, hondakinak eta abar) zuzenean esku hartzeko ekintzak aurreikusi behar dituzte, erakundeak diseinatutako borondatearen eta estrategiaren arabera.

Makina-erremintako enpresen kasuan, hauek dira lehentasunezko arloak:

- Energia-beharrak murriztea, ahalik eta gutxien kontsumituko duten eta ahal den guztietan energia berriztagarriko iturriak erabiliko dituzten fabrikazio-praktikak eginez. Lantokian energia aurrezteko eta eraginkortasunez erabiltzeko neurriak hartzea.
- Ekodiseinua ezartzea, makineria fabrikatzeko behar diren baliabide energetiko eta materialen kontsumoa murrizteko.
- Ekoizpen-prozesuak optimizatzea.
- Lehengai, produktu eta hornitzaile jasagarriak lehenestea.
- Produktu edo material arriskutsu edo kutsagarrien erabilera minimizatzea. Haien ordezkapena aztertu eta baloratzea.
- Sortutako hondakinen kudeaketa egokia.
- eta abar

Produktu edo zerbitzu baten ingurumen inpaktua ezagutzeko modu egoki bat Bizi Zikloaren Analisia egitea da. Analisi horrek produktua bizi-ziklo osoan zehar ebaluatzen du, lehengaiak erauzten direnetik bizitza baliagarriaren amaierara arte, hondakin gisa biltegiatzea barne.

ZERTARAKO

Zirkulartasun-plan bat ezartzeak baliabideen optimizazioa bultzatzen du (materialak eta energetikoak), ekoizpen-kostuak murrizten ditu, hondakinen sorrera minimizatzen du, eta abar. Horrek erakundearen irudia hobetzen du, eta egokitzeko eta lehiatzeko gaitasuna handitzen du.

2.4.2 DISEINU-FASEAN EZARRITAKO EKODISEINU-IRIZPIDEAK EZARTZEA

ZER

Diseinuan eragina izanez gero, ekodiseinuko neurriak ezartzea. Ekodiseinua diseinuan eta garapenean ingurumen-konsiderazioak integratzeko prozesu gisa defini daiteke, produktuek beren bizi-zikloan zehar dituzten ingurumen-inpaktuak murrizteko helburuarekin, baldintza ekologikoak eta ekonomikoak orekatuz. Ekonomia zirkularraren giltzarria da, birziklatze-katearen jatorria baita, eta baliabideen kontsumoa, emisioena, hondakinena eta isuriarena minimizatzea ahalbidetzen baitu. Europa garbiago eta lehiakorrago baten aldeko ekonomia zirkularrerako ekintza-plan berriaren arabera, "produktuen ingurumen-inpaktuen %80 arte diseinu-fasean zehazten da", eta horrek adierazten du garrantzitsua dela baliabide energetikoen eta materialen kontsumoa murriztea makinaren diseinu-fasetik.

Makina-erreminten ekodiseinuaren ezaugarri nagusiak:

- Baliabide material eta energetikoen kontsumoa optimizatzea makina-erreminten diseinuan eta fabrikazioan.
- Material jasagarriak eta ingurumen-inpaktu txikikoak erabiltzea, zehaztapenek aukera ematen dutenean; esate baterako, metal birziklatuak edo burdinurtu nodularrak erabiltzea, burdinurtu grisaren ordeza, batez ere zati mugikorretan.

- Makina-erreminten bizitza erabilgarria luzatzen duten materialak erabiltzea, konponketa- eta ordezkapen-beharrak murriztuz eta makina-erreminten zatiak konpontzen eta ordeztzen lagunduz.
- Substantzia kimiko arriskutsuen erabilera ezabatzea, murriztea edo ordezkatzeta, adibidez, olio organikoak edo biodegradagarriak erabiltzea mineralen ordeztze, edo osagai toxikoak dituzten pinturak saihestea, makina-erremintaren akaberarako ur-pintura erabiliz.
- Mihiztaketa eta garraioa erraztea.
- Makinaren pisua ahal den neurrian murriztea, material arinen erabilera areagotuz.
- Beharrezkoak ez diren ontziak eta bilgarriak kentzea eta packaging-a optimizatzea.

Aukeran, ekodiseinuko ziurtagiri bat lortzen saia daiteke.

ZERTARAKO

Ekodiseinuaren bidez, baliabideen kontsumoa optimizatu nahi da, materialen eta energiaren kontsumoa murriztuz. Horrek ekoizpen-kostuak aurrezteko dakar, eta horrekin lotutako ingurumen-inpaktuak murriztea; esaterako, berotegi-efektua eragiten duten gasen emisioak. Produktuen garapenean berrikuntza bultzatzeko ere balio du, eta horrek merkatu-aukera berriak ireki ditzake, eta erakundearen lehiakortasuna eta egokitzeko gaitasuna hobetu.

2.4.3 INGURUMEN-JASANGARRITASUNEKO IRIZPIDEAK GEHITZEA, HORNITZAILEAK, ONDASUNAK ETA ZERBITZUAK HAUTATZEAN

ZER

Erakundearen erosketa-prozesuetan ingurumen-irizpideak txertatzeak lagundu dezake garatutako jarduerara zeharka deskarbonizatzen.

Ingurumen-jasangarritasuneko irizpideak sartzea ondasunen eta zerbitzuen hornitzaileen hautaketan:

- Hornidura-kate osoan ingurumen-inpaktua kontuan hartzea eta ebaluatzea (lehengaiak, makineria eta ekipoak, kontratatutako beste produktu, ondasun edo zerbitzu batzuk, eta abar), eta ingurumenaren aldetik jasagarriak diren hornitzaileak lehenestea. Horretarako, hornitzaileen hautaketan ingurumen-ebaluazioko irizpideak garatu eta integratzea (baliabide naturalen erabilera jasagarria, eraginkortasun energetikoa, hondakinen kudeaketa..., adibidez, hornitzaileak praktika jasagarriekin duen konpromisoa frogatzen duten ingurumen-ziurtagiriak aurkeztuta).
- Hurbileko hornitzaileei laguntzea, garraioko isurketak minimizatuz eta tokiko ehun ekonomikoa dinamizatzen lagunduz.
- Hornitzaileak ekoizpen- eta hornidura-praktika jasagarriak inplementatzera bultzatzea.

Jasangarritasun-irizpideak sartzea lehengaien, ekipoen, ondasunen eta zerbitzuen erosketan:

- Makina-erremintaren sektorearen barruan, erabilitako lehengai nagusiak burdina, altzairua eta aleazioak, galdategiak eta beste metal batzuk dira. Enbalajerako materialen, plastikoen, pinturaren, olio industrialen, mozketak- eta hozte-fluidoak eta abarren kontsumo handia ere gertatzen da.
- Zehaztapenak ahalbidetzen dutenean, jatorri birziklatuko materialak erabiltzea.
- Eraginkortasun energetikoko irizpideak sartzea ekipoak eta makineria hautatzean. Energia berriztagarrien erabilera bultzatzea, hala nola elektrifikazioa, sorkuntza berriztagarriarekin, edo erregai alternatiboen erabilera.
- Ingurumenaren ikuspegitik kritikoak diren produktuak eta zerbitzuak identifikatzea eta horiek ordeztzen saiatzea.

- Produktu arriskutsuak (pinturak, lubrifikazio-olioak, koiepagabetzaileak, etab.) jasangarriagoak diren beste produktu batzuentzat (disolbatzailerik gabeko pinturak, olio eta koiepagabetzaile biodegradagarriak, etab.) ordezkatzearen bideragarritasun teknikoa eta ekonomikoa aztertzea.
- Enbalajea murriztea eta optimizatzea.

ZERTARAKO

Hornidura-katetik datozen emisioak murriztea, ingurumenaren aldetik iraunkorrak diren ondasun eta zerbitzuen erabilera bultzatuz eta ekonomia zirkularra sustatuz.

2.4.4 SORTUTAKO HONDAKINEN KUDEAKETA EGOKIA

ZER

Makina-erremintaren sektorean sortutako hondakin nagusiak hiru multzo handitan sailka daitezke: hondakin arriskutsuak, ez-arriskutsuak eta hiri-hondakinekin pareka daitezkeenak. Garrantzitsua da erakundeak sortutako hondakinak aztertzea, sortzen diren hondakin-motak eta sortzen diren eremuak ezagutzeko. Horrela, sortutako hondakin-kopurua murriztuko da eta behar bezala kudeatuko dira.

- Hondakin arriskutsuen artean ur oliotsu emulsionatuak, ontzi kimiko kutsatuak, leuntze-lohiak, lubrifikatzaileak eta koiepagabetzaileak daude, besteak beste. Hondakin horiek behar bezala bereizi behar dira jatorrian, eta edukiontzi egokietan biltegitatu, modu seguruan, ondoren kudeatzaile baimenduek kudeatzeko.

- Hondakin ez-arriskutsuak jardueraren beraren ondoriozko txatarrak, kartoizko, plastikozko eta egurrezko enbalajeen hondakinak eta beste hondakin ez-arriskutsu batzuk dira nagusiki. Hondakin horiek jatorrian bereizi eta edukiontzi egokietan utzi behar dira, eta, azkenik, baimendutako kudeatzaileek kudeatu behar dituzte, birziklatzeko edo balorizatzeko.

- Hiri-hondakinekin pareka daitezkeen hondakinak, hala nola ontzien hondakinak, hondakin organikoak, etab. Era berean, sortutako hiri-hondakinak jatorrian behar bezala bereizi behar dira, eta dagokien edukiontzian utzi (organikoa, ontziak, beira, papera eta kartoia eta errefusa).

Hondakinak behar bezala kudeatzeko, langileek jakin behar dute zein den hondakinak kudeatzeko politika. Horretarako, prestakuntza-saioak egitea proposatzen da.

ZERTARAKO

Hondakinak sortzeari lotutako ingurumen-inpaktua gutxitzea.

IDEA

BALIO-KATEAREN DESKARBONIZAZIOA

ILDO ESTRATEGIKOAK:

- 2.1. Aurrezpen eta eraginkortasun energetikoa
- 2.2 Berriztagarriak ezartzea eta erregai fosilak beste batzuek ordezkatzea
- 2.3 Logistika eta mugikortasun jasangarria
- 2.4 Ekonomia zirkularra
- 2.5 Trantsizio energetikoaren eta ekonomia zirkularraren arloko prestakuntza eta espezializazioa ematea langileei**

2.5. TRANTSIZIO ENERGETIKOAREN ETA EKONOMIA ZIRKULARRAREN ARLOKO PRESTAKUNTZA ETA ESPEZIALIZAZIOA EMATEA LANGILEEI

2.5.1 NEURRIA

Langileak trantsizio energetikoaren eta ekonomia zirkularraren arloan gaitzea

2.5.1 LANGILEAK TRANTSIZIO ENERGETIKOAREN ETA EKONOMIA ZIRKULARRAREN ARLOAN GAITZEA

ZER

Langileei beharrezko ezagutzak eta trebetasunak ematea trantsizioaren, energia-eraginkortasunaren eta ekonomia zirkularraren arloan, prestakuntza- eta sentsibilizazio-programak eta -saioak garatuz. Honela egin daiteke:

- Barne-prestakuntza: gai horietan adituak diren erakundeko barne-langileek programak, tailerrak, mintegiak eta abar ematea.
- Kanpoko adituekiko lankidetzak: prestakuntza espezializatua ematen duten kanpoko aholkulariak kontratatzea.
- Lineako baliabideak: online ikastaroak, webinarrak, hezkuntza-materiala...

ZERTARAKO

Langile gaituak:

- Erakundearen politikarekin bat egiten laguntzen du.
- Erakundearen eragiketetan energia-eraginkortasuna hobetzeko, materialen hondakinak minimizatzeko eta hondakinak murrizteko aukera berriak identifikatzen laguntzen du.
- Ingurumen- eta energia-erregulazioak betetzen lagun dezake, eta, horrela, lege-arazoak eta zigorrak saihestu.

IDEA

DESKARBONIZAZIOAREN FINANTZAKETA

ILDO ESTRATEGIKOAK:

3.1. Erakundearen deskarbonizazioa errazten duten finantziazio-lerroak identifikatzea

3.1. ERAKUNDEAREN DESKARBONIZAZIOA ERRAZTEN DUTEN FINANTZAZIO- LERROAK IDENTIFIKATZEA

3.1.1 NEURRIA	3.1.2 NEURRIA	3.1.3 NEURRIA
Administrazioen diru-laguntzak lortzea	Zerga-arintzeak lortzea	Bankuetatik mailegu berdeak lortzea

3.1.1. ADMINISTRAZIOEN DIRU-LAGUNTZAK LORTZEA

ZER

Energia aurreztera eta eraginkortasunera bideratutako jarduerak itzulkin ekonomikoak badituzte ere, gaur egun administrazioen laguntza ekonomikoa ere badute, hala nola Gipuzkoako Foru Aldundiarena, Eusko Jaurlaritzarena edo Energiaren Euskal Erakundearena.

- Gipuzkoako Foru Aldundia: <https://egoitza.gipuzkoa.eus/eu/dirulaguntzak>

- Eusko Jaurlaritza:

https://www.euskadi.eus/gobierno-vasco/tramites-servicios/?r01kQry=tT:ayuda_subvencion;cO:r01epd0122e4ed314423e0db04c97a47b5baa317f,r01epd0122e4edf39923e0db0b11fff216b637726;mA:documentLanguage.EQ.es,procedureCollection.EQ.0,procedureStatus.EQ.16;pp:r01PageSize.20;p:Inter,Inter_portal&r01SearchEngine=meta

- Energiaren Euskal Erakundea: <https://www.eve.eus/Programa-de-ayudas?lang=es-es>

ZERTARAKO

Dirulaguntza publikoen bidez deskarbonizazioa finantzatzeko baliabideak lortzea.

3.1.2. ZERGA-ARINTZEAK LORTZEA

ZER

Zerga-arintzeak lortzea, erakundearen deskarbonizazioa errazteko.

Sozietateen gaineko Zergari buruzko urtarilaren 17ko 2/2014 Foru Arauaren 65. artikulua, garapen jasangarria, ingurumenaren kontserbazioa eta hobekuntza eta energia-iturrien aprobetxamendu eraginkorra bideratzen duten proiektuei lotutako inbertsio eta gastuengatiko kenkariari buruzkoak, aurreikusten du egindako inbertsioen zenbatekoaren zati bat kendu ahal izango dela:

- Teknologia Garbien Euskal Zerrendan dauden teknologiak eskuratzeko berekin dakar ekipoaren inbertsio-kostuaren % 30eko kenkari fiskala aplikatzea.

- Garapen jasangarria, ingurumenaren kontserbazioa eta hobekuntza eta energia-iturrien aprobetxamendu eraginkorra helburu duten proiektuei lotutako gainerako inbertsioetarako, egindako inbertsioen zenbatekoaren % 15eko kenkaria aurreikusten du.

ZERTARAKO

Zerga-arintzeen bidez deskarbonizazioa finantzatzen laguntzea.

3.1.3.- BANKUETATIK MAILEGU BERDEAK LORTZEA

ZER

Mailegu berdeak lortzea baldintza onuragarrietan, erakundearen deskarbonizazioa errazteko.

Mailegu edo kreditu berdeak garapen iraunkorreko proiektuak finantzatzeko ematen diren maileguak dira, hala nola, erreforma energetikoa, autokontsumorako instalazioa, ekipoak eta makinak kontsumo txikiagoko eta jasangarriagoko beste batzuekin ordezkatzeko, ibilgailu elektrikoak, hibridoak edo erretegia alternatibokoak erostea, lantokiaren eraginkortasun energetikoa hobetzea, etab.

Kontsultatu zure finantza-erakundeari, mailegu horiei buruzko informazio gehiago lortzeko.

ZERTARAKO

Deskarbonizazioa mailegu berdeen bidez finantzatzeko baliabideak lortzea.

EDEA

DESKARBONIZAZIOAREN AZELERAZIOA

ILDO ESTRATEGIKOAK:

4.1. Teknologiaren eta produktuen diseinuaren hobekuntza bizkortzea

4.1. TEKNOLOGIAREN ETA PRODUKTUEN DISEINUAREN HOBEKUNTZA BIZKORTZEA

4.1.1 NEURRIA	4.1.2 NEURRIA	4.1.3 NEURRIA
Benchmarkinga egitea	Ekoizpen-teknika jasangarriak erabiltzea eta eraginkortasun handiko ekipoak erostea	Aliantzak egitea, enpresen arteko lankidetzak
4.1.4 NEURRIA		
I+G+Bko inbertsioa		

4.1.1. BENCHMARKINGA EGITEA

ZER

Sektoreko enpresa liderrek gauzatutako jardunbide, teknika, ekoizpen-prozesu, produktu eta zerbitzu onenak aztertzea eta konparaziozko ebaluazioa egitea (benchmarking), enpresaren jarduna bera hobetzeko aukera emango duten neurriak ezartzeko eta egokitzeko.

Makina-erreminta sektoreko ETE-en kasuan, hauek nabarmendu behar dira:

- Ekodiseinu bidezko irtenbideak (diseinuan, egiturari, materialetan eta abarretan aldaketak egitea eta birziklatzeko aukera barne)
- Lehengaiak ordeztzea, material berriak, etab. Esaterako, ezaugarri mekaniko berri eta hobeak dituzten aleazioak.
- Produktu berriak.
- Aldaketa teknologikoak (prozesuak, ekipoak, makinak, instalazioak).
- Ekoizpen-prozesuen hobekuntzak eta aldaketak eta jardunbide egokiak.

- Energia aurrezteko eta eraginkortasunez erabiltzeko ekoizpen-prozesuak, instalazioak, ekipoak eta neurriak.

ZERTARAKO

Benchmarking-ak aukera ematen du beste erakunde batzuen berrikuntza eta ikuspegi arrakastatsuak ikasteko, eta horrek aukera ematen du diseinuan, ekoizpen-prozesuetan eta produktuetan hobetzeko aukerak identifikatzeko eta erakundearen beraren egokitze eta lehiatzeko gaitasuna hobetzen dutenak hartzeko.

4.1.2. EKOIZPEN-TEKNIKA JASANGARRIAK ERABILTZEA ETA ERAGINKORTASUN HANDIKO EKIPOAK EROSTEA

ZER

Ekoizpen-teknika jasangarriak erabiltzeak eta eraginkortasun handiko ekipoak eta instalazioak eskuratzeko produkzio-prozesuak hobetzea dakar, eta, horren ondorioz, erabilitako baliabideen kopurua murriztu egiten da, hala nola energia, ekoizpen-ahalmena handituz eta kostu operatiboak eta ekoizpenari lotutako ingurumen-inpaktuak murriztuz, hala nola berotegi-efektuko gasak isurtzea.

Erreferentzia gisa, Teknologia Garbien Euskal Zerrendan agertzen diren ekipoak eta teknikak edo teknika erabilgarri onenak (TEO) kontsulta daitezke:

- Teknologia Garbien Euskal Zerrenda EAEko lehiakortasun-, ingurumen- eta energia-politiken arabera lerrokatutako industria-ekipoen zerrenda da. Teknologia horiek eskuratzeko berekin dakar ekipoaren inbertsio-kostuaren % 30eko kenkari fiskala aplikatzea. Teknologia Garbien Euskal Zerrenda esteka honetan kontsulta daiteke:

<https://www.ihobe.eus/teknologia-garbien-euskal-zerrenda>

- TEOak "jardueren eta horien ustiapen-modalitateen garapen-faserik eraginkorrena eta aurreratuena dira, isurtzeko muga-balioen eta baimenaren beste baldintza batzuen oinarria eratzeko teknika jakin batzuen gaitasun praktikoa frogatzen dutenak, emisioak eta ingurumenaren eta pertsonen osasunaren gaineko inpaktua saihesteko edo, hori gauzaezina denean, murrizteko". TEO erreferentzia-dokumentuak edo BREF dokumentuak (BAT References Documents) Europako berariazko industria-sektoreetarako teknika erabilgarri onenei buruzko informazio guztia biltzen dutenak dira. Dokumentu horiek Suspertze, Eraldatze eta Erresilientzia Planaren webgunean kontsulta daitezke:

<https://prtr-es.es/documentos/documentos-mejores-tecnicas-disponibles>

ZERTARAKO

Industria-ekipo zaharkituak edo eraginkortasun gutxiak eraginkortasun handiko ekipoekin ordezkatzeak eta ekoizpen-teknika hobeak eta jasangarriagoak erabiltzeak baliabideen kontsumoa murriztea errazten dute, besteak beste, energia-kontsumoa, kostu operatiboak murrizten dituzte eta ekipoen funtzionamenduari lotutako ingurumen-inpaktua murrizten dute, hala nola berotegi-efektuko gasen isurketena. Gainera, era horretan erakundearen egokitze gaitasuna eta lehiakortasuna hobetzea lortzen dugu.

4.1.3. ALIANTZAK EGITEA, ENPRESEN ARTEKO LANKIDETZA

ZER

- Beste erakunde batzuekiko aliantzak egitea. (adibidez, sektoreko elkarteetan, klusterretan edo HUBetan)

sartzea, edo haiekin lankidetzan aritzea).

Euskal Autonomia Erkidegoak enpresa txiki eta ertainen (ETE) eta sektore ekonomiko eta estrategiko jakin batekiko interes komuna duten erakunde eta unibertsitateen kontzentrazioan oinarritutako kluster-sare garrantzitsua du, enpresen lehiakortasuna handitzera bideratua, haien arteko lankidetzaren bitartez.

SPRI taldeak (Enpresa Garapenerako Euskal Agentzia) Euskadiko klusterren antolakunde dinamizatzaileri laguntzeko programa koordinatzen du, eta horiekin komunikazio irekia eta erraztailea du, haien ekintza-planen jarraipena egiteko.

- AFM Klusterra Makina-erreminten, Osagarrien, Osagaien eta Erreminten Fabrikatzaileen Espainiako Elkarte da, eta Espainian dauden makina-erreminten eta fabrikazio-teknologia aurreratuen enpresen % 90 ordezkatzen du.

- Basque Research and Technology Alliance (BRTA) Eusko Jaurlaritzaren, SPRI taldearen, Arabako, Bizkaiko eta Gipuzkoako foru-aldundien eta Zientzia, Teknologia eta Berrikuntzaren Euskal Sareko 16 eragile zientifiko-teknologikoren arteko lankidetzaren hitzarmena da.

Aztertu beharreko beste ildo bat eragile bideratzaileen laguntza izatea litzateke, publikoak zein pribatuak (zentro teknologikoak eta/edo lanbide-heziketakoak,...), prozesu eta produktuei aplikatutako berrikuntzaren bidez erakundean deskarbonizazioa integratzeko.

ZERTARAKO

Horri esker, ezagutza espezializatuak, ideia berriak, ikuspegi berriak eta teknologia aurreratuak eskura daitezke; enpresa-harreman eta -harreman berriak ezar daitezke, eta lankidetzarako, bezero potentzialetarako eta abarretarako aukerak zabaltzeko; ikaskuntza bizkortu daiteke...

4.1.4. I+G+bKO INBERTSIOA

ZER

Merkatuaren beharrak eta joerak aztertzea, produktu berriak eta produkzio-prozesuak sortzeko eta garatzeko aukerak identifikatzeko.

Ekoiztutako makinaren produktibitatea, zehaztasuna eta energia-eraginkortasuna hobetzeko irtenbide aurreratuak garatzea.

Ekodiseinuan inbertitzea, bizi-ziklo osoan sortutako makinaren fabrikazioaren eta erabileraren ingurumen-inpaktuak murrizteko.

ZERTARAKO

Diseinu-soluzioetan, kostuak murriztean, produktu berriak egitean, negozio-lerro berriak garatzean eta abarretan gauzatuko den ezagutza lortzea. Hala, erakundearen lehiakortasuna areagotuko da.

IDEA

BEROTEGI-EFEKTUKO GASEN ISURKETEN KONPENTSAZIOA

ILDO ESTRATEGIKOAK:

5.1. Berotegi-efektua eragiten duten gasen emisioen konpentsazioa lurraldean bertan

5.1. BEROTEGI-EFEKTUA ERAGITEN DUTEN GASEN EMISIOEN KONPENTSAZIOA LURRALDEAN BERTAN

5.1.1 NEURRIA

Deskarbonizazio-ekintzen bidez ezabatu ezin izan diren emisioak konpentsatzea

5.1.1. DESKARBONIZAZIO-EKINTZEN BIDEZ EZABATU EZIN IZAN DIREN EMISIOAK KONPENTSATZEA

ZER

Ekoizpen-jardueran sortzen diren berotegi-efektuko gasen emisioak gehiago murriztu ezin direnean, gainerako berotegi-efektuko gasen emisioak konpentsa daitezke, erabat edo partzialki.

Isurien konpentsazioa enpresak sortutako isurketekiko proportzionala den diru-kopuru bat ematean datza, CO₂ isurtzea saihestuko duten edo isuritakoa harrapatuko duten proiektuetarako.

Gipuzkoak Borondatezko Karbono Funts bat du emisioak konpentsatzeko, lurraldean bertan gauzatu daitezkeen proiektuen bitartez. Konpentsazioa dohaintza moduan egiten da, eta irabazi-asmorik gabeko erakundeen zerga-araubideari eta mezenasgoaren zerga-pizgarriei buruzko apirilaren 7ko 3/2004 Foru Arauan aurreikusitako pizgarri fiskalei atxiki ahal izango zaie; horren arabera, karbono-funtsari egindako dohaintzak eta ekarpenak partida kengarritzat hartuko dira sozietateen gaineko zergaren zerga-oinarria zehazteko.

<https://naturklima.eus/gipuzkoako-borondatezko-karbono-funtsa-eu-820.htm>

ZERTARAKO

Deskarbonizazio-neurrien bidez ezabatu ezin izan diren BEG isuriak konpentsatzea.

Klima-neutraltasunak berotegi-efektuko gasen zero isuri garbi lortzea esan nahi du. Klima-neutraltasuna

isuriak murriztuz lor daiteke, eta isuriak gehiago murriztu ezin direnean, gainerakoak konpentsatuz. Konpentsatutako CO₂ kantitateak erakundeak urtearen buruan sortutakoa berdintzen edo gainditzen badu, klima-neutraltasuna lortu duela ulertuko da.

Makina-erreminta diseinatzeko neurriak

EDEA

FABRIKATUTAKO MAKINA- ERREMINTAREN DESKARBONIZAZIOA

ILDO ESTRATEGIKOAK:

6.1. Energia-kontsumoen monitorizazioa integratzea eta ekodiseinua ezartzea

6.2 Bizi-zikloaren analisia

6.3 Ekodiseinua ezartzea

6.4 Bezeroen deskarbonizazioa erraztuko duten finantzaketa-ildoak identifikatzea eta ikusaraztea

6.1. ENERGIA-KONTSUMOEN MONITORIZAZIOA INTEGRATzea ETA EKODISEINUA EZARTZEA

6.1.1 NEURRIA

Energia-kontsumoaren monitorizazioa

6.1.1. ENERGIA-KONTSUMOAREN MONITORIZAZIOA

ZER

Makina-erreminta baten bizi-zikloan ingurumen-inpaktu gehienak makina-erremintaren erabilera-fasean, eta, batez ere, energia-kontsumoaren ondorioz gertatzen direnez, bezeroarekin baloratu behar da fabrikatutako makineriaren energia-kontsumoak monitorizatzea ahalbidetuko duten sentsoreak sartzea.

ZERTARAKO

Energia-kontsumoak etengabe monitorizatzeak ahalbidetzen du:

- Erakundearen energia-kontsumoak ezagutzea eta kontrolatzea. Kontratututako potentzia behar bezala dimentsionatzea.
- Energia-kontsumoa murrizten eta energia-eraginkortasuna hobetzen laguntzea.

-
- Informatutako erabakiak hartzea erraztea.
 - Produkzio-eragiketetan kontsumoa hobetu daitekeen eremuak identifikatzen laguntzea.
 - Eraginkortasunik gabeko edo funtzionamendu txarreko prozesuak, ekipak edo makineria identifikatzea.

IDEA

FABRIKATUTAKO MAKINA- ERREMINTAREN DESKARBONIZAZIOA

ILDO ESTRATEGIKOAK:

- 6.1. Energia-kontsumoen monitorizazioa integratzea eta ekodiseinua ezartzea
- 6.2 Bizi-zikloaren analisia
- 6.3 Ekodiseinua ezartzea
- 6.4 Bezeroen deskarbonizazioa erraztuko duten finantzaketa-ildoak identifikatzea eta ikusaraztea

6.2. BIZI-ZIKLOAREN ANALISIA

6.2.1 NEURRIA

Eskaintako produktu eta zerbitzuen bizi-zikloaren analisia (BZA) egitea

6.2.1. ESKAINITAKO PRODUKTU ETA ZERBITZUEN BIZI-ZIKLOAREN ANALISIA (BZA) EGITEA

ZER

Bizi-zikloaren analisiak (BZA) produktu edo zerbitzu batek haren etapa bakoitzean sor dezakeen ingurumen-inpaktuaren azterketa osoa hartzen du kontuan, hau da, beharrezko lehengaiak erauzten direnetik produktua haren erabilera eta bizi-amaierara arte, hondakin gisa bota eta tratamendua jaso ondoren.

Kontuan izan behar da makina-erremintei lotutako ingurumen-inpaktuaren zatirik handiena makina-erremintaren erabilera-fasean gertatzen dela, eta, beraz, oso garrantzitsua da fase horri lotutako ingurumen-inkapto nagusiak identifikatzea eta ezagutzea, batez ere materialen eta energiaren kontsumoak eta hondakinen sorrerak eragindakoak. Bizi-zikloaren analisiak aukera ematen du baliabide materialen eta energetikoen kontsumoaren eraginkortasuna eta hondakinen sorrera hobetzeko aukerak identifikatzeko, baita makinaren erabilera-fasean ere, ondorengo diseinuen optimizazioa erraztuz.

ZERTARAKO

Produktu edo zerbitzu baten bizi-zikloaren analisiak aukera ematen du produktuaren edo zerbitzuaren bizi-zikloaren etapa guztiei lotutako ingurumen-inpaktuak detektatzeko eta kuantifikatzeko, eta, horrela, baliabideen erabileraren eraginkortasuna optimizatzeko aukerak identifikatzeko, alferreko galera murrizteko eta berrikuntza sustatzeko, eta produktu eta zerbitzu jasangarriagoen diseinua errazteko. Era berean, ingurumen-inpaktuen eta BEG isurien murrizketan egindako aurrerapena monitorizatzeko aukera ematen du, bai eta hura murrizteko hartutako neurrien emaitza ebaluatzeko ere.

IDEA

FABRIKATUTAKO MAKINA- ERREMINTAREN DESKARBONIZAZIOA

ILDO ESTRATEGIKOAK:

- 6.1. Energia-kontsumoen monitorizazioa integratzea eta ekodiseinua ezartzea
- 6.2 Bizi-zikloaren analisia
- 6.3 Ekodiseinua ezartzea
- 6.4 Bezeroen deskarbonizazioa erraztuko duten finantzaketa-ildoak identifikatzea eta ikusaraztea

6.3. EKODISEINUA EZARTZEA

6.3.1 NEURRIA	6.3.2 NEURRIA
Ekodiseinuko soluzioak inplementatzea, diseinatutako eta ekoitzitako makinetan erabilera-fasean baliabideen kontsumoa murrizteko	Ekoitzitako makineriaren kalitatearen kontrola

6.3.1. EKODISEINUKO SOLUZIOAK INPLEMENTATZEA, DISEINATUTAKO ETA EKOITZITAKO MAKINETAN ERABILERA-FASEAN BALIABIDEEN KONTSUMOA MURRIZTEKO

ZER

Produktu batek bere bizitzan zehar sortutako ingurumen-inpaktua diseinutik hartutako erabakiek baldintzatzen dute. Makina-erreminta batek sortzen duen ingurumen-inpaktu handiena erabilera-fasean gertatzen da; beraz, baliabide materialen eta energetikoen kontsumoan oso eraginkorrak diren produktuen diseinua funtsezko faktorea da erakundeak fabrikatutako makina-erreminten erabilerari lotutako ingurumen-inpaktuak murrizteko. Diseinuan eragina izanez gero, honako neurri hauek nabarmentzen dira:

- Fabrikatutako makina-erreminten energia-kontsumoa murriztea
- Stand-by sistemak sartzea, makina lanean ari ez den bitartean energia-kontsumoa murrizteko.

- Errendimendua galtzea eragiten duten zeharkako transmisioak erabiltzea saihestea.
- Sistema osagarriak behar bezala dimentsionatzea.
- Motor sinkronoen eta abiadura-aldagailuen erabilera baloratzea; ahal dela itzulgarriak.
- Eragingailu elektronikoak erabiltzea, hidraulikoak edo pneumatikoak erabili beharrean.
- Kontsumo txikiko luminariak, marruskadura txikiko gidak, konbekzio naturaleko sistemak (hala nola hozte-sistemak, abiadura aldatzeko teknikak buruetan...) erabiltzea.
- Hainbat produkzio-prozesutarako makina birkonfiguragarriak diseinatzea.
- Makinak eguneratzeko eta hedatzeko aukera emango duten diseinu modularrak.
- Birziklagarritasuna erraztuko duten diseinuak, osagaiak erraz desmuntatu eta birzikla daitezten.
- Prozesua monitorizatzeko eta kontrolatzeko sistemak integratzea.
- Txirbila eta ebaketa-fluidoak biltzeko sistemak sartu eta optimizatzea, bai eta ebaketa-fluidoak eta likidoak bereizi eta berrerabiltzea ahalbidetuko duten iragazketa-sistemak ere, horiek erabiltzen dituzten makinaren diseinuan.
- Oinarrizko ebaketa mineraleko fluidoek ordez ebaketa ekologikoko fluidoak jartzea.
- Fluidoaren fluxu-sistema eraginkorrak instalatzea

IHOBEk ekodiseinuko gida sektorial bat argitaratu zuen 2010ean makina-erremintaren sektorerako, eta IHOBEren webgunean bertan kontsulta daiteke.

Biki digitalen teknologiek makina-erreminten diseinua optimizatzea eta fabrikazio-prozesu osoan eraginkortasuna hobetzea ahalbidetzen dute. Biki digitala objektu fisiko, sistema edo prozesu baten irudikapen birtual eta dinamikoa da. Simulazioen eta analisisien bidez, makina, teknologia, prozesu eta produktu berriak diseinatu eta probatzeko aukera ematen du, baita diseinuan aldaketak egiteko ere, ingurune seguru batean, mundu errealean ezarri aurretik, produktuaren diseinua eta ekoizpena optimizatzen lagunduz.

ZERTARAKO

Fabrikatutako makina-erreminten jarduerarako beharrezkoak diren materialen eta energiaren kontsumoa murriztea.

6.3.2. EKOITZITAKO MAKINERIAREN KALITATEAREN KONTROLA

ZER

Ekoitzitako makineriaren kalitate-kontrolean estandar altuak ezartzea, energia-eraginkortasuna, iraunkortasuna, baliabideen kontsumoaren optimizazioa eta sortutako makineriaren hondakinen sorrera minimizatzea ziurtatzeko.

ZERTARAKO

Makina-erreminten fabrikazioan eraginkortasuna, iraunkortasuna eta jasangarritasuna bermatzea.

IDEA

FABRIKATUTAKO MAKINA- ERREMINTAREN DESKARBONIZAZIOA

ILDO ESTRATEGIKOAK:

- 6.1. Energia-kontsumoen monitorizazioa integratzea eta ekodiseinua ezartzea
- 6.2 Bizi-zikloaren analisia
- 6.3 Ekodiseinua ezartzea
- 6.4 Bezeroen deskarbonizazioa erraztuko duten finantzaketa-ildoak identifikatzea eta ikusaraztea

6.4. BEZEROEN DESKARBONIZAZIOA ERRAZTUKO DUTEN FINANTZAKETA-ILDOAK IDENTIFIKATZEA ETA IKUSARAZTEA

6.4.1 NEURRIA

Bezeroen deskarbonizazioa erraztuko duten finantzaketa-ildoak identifikatzea eta ikusaraztea

6.4.1. BEZEROEN DESKARBONIZAZIOA ERRAZTUKO DUTEN FINANTZAKETA-ILDOAK IDENTIFIKATZEA ETA IKUSARAZTEA

ZER

Zaharkitutako edo eraginkortasunik gabeko makina-erremintak ordezteko administrazioek ematen dituzten laguntzak ikusaraztea bezeroari.

ZERTARAKO

Zaharkitutako edo eraginkortasunik gabeko makina-erremintak ordezteko administrazioek eskaintzen dituzten laguntza motak ikusaraztea etorkizuneko bezeroen aurrean.

C MULTZOA. Erreferentziak

ITURRIA	ESTEKA
SEKTOREKO EKINTZA-PLANA	
Energia-aurrezkia eta -eraginkortasuna makineriaren eraikuntza-sektorean – Gipuzkoako Foru Aldundia	https://www.gipuzkoa.eus/documents/3767975/91f6c542-6328-4a51-b6c2-9b22057ef94f
Ekodiseinuko sektoreetako gidak. Makina-erreminta - IHOBE	https://www.ihobe.eus/publicaciones/guias-sectoriales-ecodisenomaquina-herramienta-2
Ekoberrikuntza Euskadin. 105 industria-proiektu irtenbide zirkular berrietarako - IHOBE	https://www.ihobe.eus/publicaciones/ecoinnovacion-en-euskadi-105-proyectos-industriales-para-nuevas-soluciones-circulares
EAEko makina-erremintaren sektorea Euskaditik 2021ean berreskuratu zen, %20 inguruko jardueragehikuntzarekin - EUSTAT	https://www.eustat.eus/elementos/ele0019900/el-sector-de-la-maquina-herramienta-de-la-ca/not0019907_c.html
Madrilgo ETE industrialetan Energia Kudeatzeko Sistema ezartzeko gida - CEIM	https://www.madridemprende.es/wp-content/uploads/2021/11/DOC_RC_65_GuEDa20para20la20implantaciF3n20del20Sistema20de20GestiF3n20Energe9tica20en20Pym.pdf
Makina-erremintaren merkatua eta fabrikazio aurreratua Bulgarian - ICEX	https://www.icex.es/content/dam/es/icex/oficinas/114/documentos/2022/12/estudios-mercado/maquina-herramienta/EM_%20El%20mercado%20de%20M%C3%A1quina%20Herramienta%20y%20fabricaci%C3%B3n%20avanzada%20en%20Bulgaria%202022.pdf