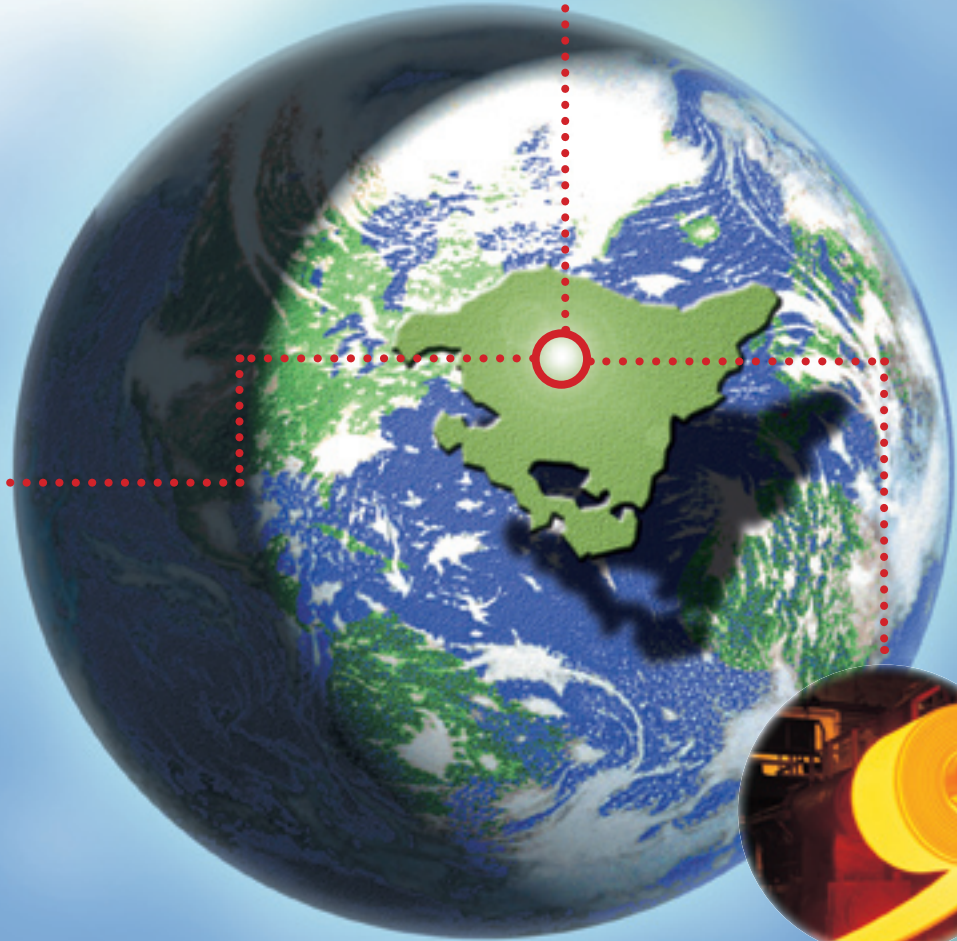
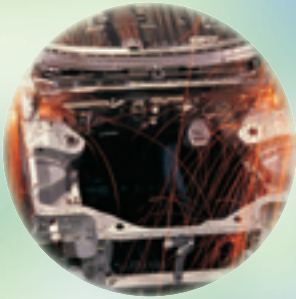




13



## Airera Egindako Emisioak Neurtzeko, Zenbatesteko eta Kalkulatzeko Gidaliburu Teknikoa

- EPER, Poluzioa Prebenitzeko eta Kontrolatzeko uztailaren 1eko 16/2002 Legea
- EPER inbentarioa. 2000ko uztailaren 17ko EBren Erabakia

**ARGITARATZAILEA:**

© IHOBE – Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa

**TXOSTENAREN EGILEA:**

Labein Fundazioa, IHOBE, S.A.rentzat

2005eko Azaroa

## AURKEZPENA

---

Irailaren 24ko Kontseiluak ezarritako 96/61/EE Zuzentarauak, Poluzioaren Prebentzioari eta Kontrol Integratuei buruzkoak –**IPPC** Legea deitzen zaio–, ingurumen-legeriaren arloan ikuspegi berritzaile bat proposatu du. Izan ere, zenbait kontzeptu berri hartzen ditu kontuan, besteak beste: ikuspegi osatu eta integratzailea, ingurumena multzo gisa hartzen duena; erabil daitezkeen teknika onenetan oinarrituta aldizka-aldizka berrikus daitezkeen emisio-mugak ezartzea; informazioa trukitzea eta informazioa gardena izatea; baimen integralak; etab.

Halaber, Zuzentaru horren 15. artikulua Europako emisioen eta emisiogileen inbentarioa (EPER) egitea barne hartzen du. EPER inbentarioa 2000/479/EE Erabakiaren bidez ezarri da. Horren bidez, EBko estatu kideek IPPC Zuzentaruari (I. eranskina) aipatzen diren industria-iturrietatik sortzen diren 50 substantzia poluitzaileen datuak bildu eta Europako Batzordera bidali behar dituzte.

Lan horietan, urtean uretara eta atmosferara isurtzen diren eta muga-balioak gainditzen dituzten poluitzaileen kantitatea adierazi behar da (kg/urte). Bai poluitzaileak, bai muga-balioak erabakiaren II. eranskinean zehaztu dira, eta zenbatetsi, neurtu edo kalkula daitezke.

Esparru horretan, Gidaliburu hau, Europako Batasuneko ingurumen-politikarekin bat datorren politika garatzeko gure herrian ezartzen ari garen Garapen Iraunkorraren Euskal Ingurumen Estrategiaren (2002-2020) tresnetako bat da. Hori guztia Eusko Jaurlaritzako Lurralde Antolamendu eta Ingurumen Saila ari da koordinatzen, otsailaren 27ko 3/1988 Lege Orokorrak –Euskal Autonomia Erkidegoan Ingurumena Babesteari buruzkoa– ezartzen duenaren arabera.

Gida hau egiteko, kontuan hartu dira Euskal Autonomia Erkidegoan dauden prozesuak. Eremu geografiko horretatik kanpo erabiliz gero, akatsak egin litezke.



## ESKERRAK

---

Euskal Autonomia Erkidegoko sektoreko enpresa guztiei eskerrak eman nahi dizkiegu, gidaliburu honetarako ekarpenak egiteagatik eta sektoreari buruz dakitena eta sektorean duten eskarmentua guri eskaintzeagatik.

Enpresa horien guztien laguntzarik gabe, ezin izango genuen gidaliburua egin.



# AURKIBIDEA

<b>AURKEZPENA</b>	<b>1</b>
<b>ESKERRAK</b>	<b>3</b>
<b>0.- GIDALIBURUAREN XEDEA</b>	<b>7</b>
<b>1.- IPPC ZUZENTARAU/LEGEA eta EPER ERABAKIA SEKTOREAN</b>	<b>9</b>
1.1.- IPPC ZUZENTARAU/LEGEA SEKTOREAN	9
1.2.- EPER ERABAKIA SEKTOREAN	13
1.3.- NEURKETA/KALKULU/ZENBATESPENETAN OINARRITUTAKO EMISIOEN BALIOESPENA	15
<b>2.- IJEZKETA</b>	<b>19</b>
2.1.- EKOIZPEN-PROZESUAREN DESKRIBAPENA	19
2.2.- EMISIO ATMOSFERIKOAK: POLUITZAILEEN IDENTIFIKAZIOA	22
2.3.- NEURKETA/KALKULU/ZENBATESPENETAN oinarritutako emisioen balioespena	24
<b>3.- FORJAKETA</b>	<b>29</b>
3.1.- EKOIZPEN-PROZESUAREN DESKRIBAPENA	29
3.2.- EMISIO ATMOSFERIKOAK: POLUITZAILEEN IDENTIFIKAZIOA	32
3.3.- NEURKETA/KALKULU/ZENBATESPENETAN OINARRITUTAKO EMISIOEN BALIOESPENA	34
<b>4.- GALVANIZAZIOA</b>	<b>37</b>
4.1.- EKOIZPEN-PROZESUAREN DESKRIBAPENA	37
4.2.- EMISIO ATMOSFERIKOAK: POLUITZAILEEN IDENTIFIKAZIOA	40
4.3.- NEURKETA/KALKULU/ZENBATESPENETAN OINARRITUTAKO EMISIOEN BALIOESPENA	42
<b>5.- ERREKUNTZA-PROZESUETAKO INSTALAZIO OSAGARRIETAKO EMISIO-FAKTOREAK</b>	<b>47</b>
<b>6.- EMISIOEN KALKULUA. EMISIOEN KALKULUA</b>	<b>51</b>
<b>7.- BIBLIOGRAFIA</b>	<b>55</b>
<b>ERANSKINAK</b>	<b>57</b>
<b>I. APLIKATU BEHARREKO LEGEAK (INDARREAN DAUDENAK ETA IZANGO DIRENAK)</b>	<b>61</b>
<b>II. ATMOSFERA-POLUITZAILEAK NEURTZEKO METODOAK</b>	<b>67</b>
<b>III. NEURTZEKO AZPIEGITUREN ZEHAZTAPENAK</b>	<b>77</b>
<b>IV. ESTEKA INTERESGARRIAK</b>	<b>83</b>
<b>V. SEKTOREETAKO GIDALIBURUEN ZERRENDA</b>	<b>87</b>





## 0.- GIDALIBURUAREN XEDEA

**EPER Aire** **Gidaliburu** honen xedea Eusko Jaurlaritzako Lurralde Antolamendu eta Ingurumen Sailarentzat eta EAeko sektorearentzat tresna praktikoa izatea da. Honekin, "Poluzioaren Prebentzioari eta Kontrol Integratuei buruzko uztailaren 1eko 16/2002 Legearen" (IPPC Legea) mendean dauden "Burdin Metalen Eraldaketaren" sektoreko enpresek eta erakundeek parametro poluitzaileak eta horien ezaugarriak identifikatzeko, eta neurtzeko, zenbatesteko eta kalkulatzeko metodoak ezagutzeko aukera izango dute.

Gidaliburu honekin, enpresek EAeko Ingurumen Organoari ekarpenak egin ahal izango dizkiote, aurrez baliozkotutako metodoak erabiliz, bai neurketa-datuetatik, bai gidaliburu honetan bildutako emisio-faktoreetatik abiatuz, edo zenbatespen-metodoak erabiliz, bestelako daturik ez dagoen kasuetan.

Gidaliburu honek emisioak neurtzeko ekipoei, instalazioei (laginak hartzeko instalazio-tximiniak) eta neurtzeko eta analizatzeko metodologiari buruzko informazio praktikoa osagarria du.



## 1.- IPPC ZUZENTARAU/LEGEA eta EPER ERABAKIA SEKTOREAN

### 1.1.- IPPC ZUZENTARAU/LEGEA SEKTOREAN

Poluzioaren kontrol integratua ingurumeneko baimen integratuan oinarritzen da; hori, hain zuzen ere, esku-hartze administratibo berria da eta orain arte bete beharreko ingurumen-baimenen multzo zabala ordeztu eta biltzen du. Horrek balio erantsia ematen dio, banakoen mesedetan, administrazioko mekanismoak izugarri sinpletzen baititu.

Lege hori indarrean sartzean, hainbat ingurumen-baimen indargabetu dira, hala nola hondakinen ekoizpenari eta kudeaketari dagozkionak –errausketarenak barne–, komunitate barneko arroetako ur kontinentaletako isurketei dagozkienak, itsasoko nahiz lehorreko eremu publikoetara –lehorretik itsasora– egiten diren isurketei dagozkienak eta poluzio atmosferikoari dagozkionak. Halaber, gai arriskutsuak isurtzeari dagokion salbuespen-erregimena indargabetzen da.

“Burdin Metalen Eraldaketaren” sektoreak hiru azpisektore hartzen ditu: ljezketa, Forjaketa eta Galvanizazioa. Horiek epigrafe hauekin identifikatzen da IPPC legearen arabera:

IPPC Legearen eta EPER Erabakiaren arabeko jardueren eta instalazioen kategoria	NOSE-P kodea	NOSE-P prozesua
2.3 (a):(Metal ferrosoak eraldatzeko instalazioak: ljezketa beroa, orduko 20 tona altzairu baino ahalmen handiagoarekin”).	105.12	Metalen eta produktu metalikoen fabrikazio-prozesu adierazgarriak
2.3 (b):(Metal ferrosoak eraldatzeko instalazioak: “mailu bidezko forjaketa, talkaren energia 50 kJ baino handiagoa denean eta erabilitako potentzia termikoa 20 mW baino handiagoa denean”).	105.12	Metalen eta produktu metalikoen fabrikazio-prozesu adierazgarriak
2.3 (c):(Metal ferrosoak eraldatzeko instalazioak: “Metal galdatuzko babes-geruzen aplikazioa, orduko 2 tona altzairu gordin baino gehiago tratatzeko ahalmenarekin”).	105.01	Metalen eta plastikoen gainazalen tratamendua (Ekoizpen-prozesu generikoak)

Hona hemen zenbait definizio:

**Instalazioa:** IPPC Zuzentarauaren I. eranskinean azaltzen diren jarduerak –bat edo gehiago– eta establezimenduko jarduerekin erlazio tekniko zuzena duten jarduerak – emisioetan eta poluzioan eragin dezaketenak– gauzatzen diren unitate tekniko eta egonkorra.

**I. eranskineko jarduera:** IPPC Zuzentarauaren I. eranskinean azaltzen den jarduera, EPER gidaliburuaren A3 eranskinean zehazten diren kategorien arabera.

**Gunea:** titularrak I. eranskinean azaltzen diren jarduerak –bat edo gehiago– gauzatzen dituen instalazio bat edo gehiago biltzen dituen establezimendu industrialak.

2002ko uztailaren 1eko IPPC Legearen arabera (IPPC Zuzentaria estatu espainiarrera ekarrita):

- \* Gaur egungo instalazioek **2007ko urriaren 30a arteko epea dute egokitzeko**; hortik aurrera, dagokien ingurumen-baimen integratua izan behar dute.
- \* **Ingurumen-baimen integratuak gehienez 8 urteko epea** izango du, eta, interesdunak hala eskatuta, hurrengo eperako berritu ahal izango da. Instalazioaren titularrak epemuga amaitu baino **10 hilabete lehenago, gutxienez, eskatu behar du baimena berritzea.**

**INSTALAZIOETAKO TITULARREN BETEBEHARRAK ETA INGURUMEN-BAIMEN INTEGRATUAREN EDUKIAK**

Lege honen aplikazio-eremuan sartzen diren jarduera industrialak gauzatzen diren instalazioetako titularrek honako hauek bete behar dituzte:

- Ingurumen-baimen integratua eskuratu eta horretan ezartzen diren kondizioak bete behar dituzte.
- Aplikatu beharreko legeek eta ingurumen-baimen integratuak berak informazioa kontrolatzeko eta hornitzeko ezartzen dituzten betebeharrak bete behar dituzte. Instalazioetako titularrek urtean behin, gutxienez, jakinarazi behar dizkiote EAeri instalazioari dagozkion emisio-datuak (ikus lege-baldintzak 1.2 atalean).
- Hauek jakinarazi behar dizkiote organo eskudunari, ingurumen-baimen integratua eman ahal izateko:
  - instalazioan egin nahi den edozein aldaketa –funtsezkoa izan ala ez izan–;
  - titulartasuna aldatzea;
  - ingurumenean eragina izan dezakeen edozein gertaera edo istripu.
- Zaintzen, ikuskatzen eta kontrolatzen dihardutenei laguntzea eta haiekin batera jardutea.
- Lege horretan ezartzen diren beste betebeharrak eta aplikatu behar zaizkion gainerako xedapenak betetzea.

”Informazioari, komunikazioari eta informazioaren eskuragarritasunari” dagokienez:

Instalazioetako titularrek **urtean behin jakinarazi behar dituzte, gutxienez**, dagokien autonomia-erkidegoan, **instalazioaren emisioei buruzko datuak**.

Instalazioetako titularrek ingurumen-baimen integratua eskuratzeko erakunde eskudunari eman behar dioten informazioak, gutxienez, hauek izan behar ditu:

- Lurzorua eta lurpeko urak babestuta daudela bermatzen duten aginduak, hala dagokionean.
- Instalazioak sortutako hondakinak kudeatzeko erabiliko diren prozedura eta metodoak.
- Urruneko edo mugaz gaindiko poluzioa minimizatuko dela bermatuko duten aginduak, hala dagokionean.
- Emisio- eta hondakin-mota guztiak tratatzeko eta kontrolatzeko erabiliko diren sistemak eta prozedurak –neurtzeko metodologia zehaztuta–, maiztasuna eta emisioak ebaluatzeko prozedurak.
- Ohikoak ez diren egoeretan ustiatzeko kondizioei dagozkien neurriak, hala nola martxan jartzeari, ihesei, funtzionamendu-akatsari, denboraldi baterako gelditzeari edo behin betiko ixteari dagozkienak.

Ingurumen-baimen integratuak, halaber, aplikatu beharreko muga-balioen denborazko salbuespenak izan ditzake, baldin eta instalazioaren titularrak ondoren azaltzen diren neurrietako bat aurkezten badu. Neurri horiek administrazio eskudunak onartu behar ditu eta ingurumen-baimen integratuan aipatu behar dira. Hauek azaldu behar dira:

- 6 hileko epean, gehienez, emisioen muga-balioak beteko direla bermatzen duen birgaitze-plana.
- Poluzioa gutxiaraziko duen proiektua.

## 1.2.- EPER ERABAKIA SEKTOREAN

Batzordearen 2000/479/EE Erabakia EPER Erabaki gisa ezagutzen da. Erabaki horretatik, batez ere, EBko estatu kideentzako baldintzak sortu arren, zuzenean eragiten du hainbat industria-sektoretan. Estatu kideek inbentarioa egin behar dute beren lurraldean, eta dagozkien datuak jakinarazi behar dizkiote Batzordeari. Industriak emandako informazioan oinarrituta, batez ere, bilduko dira datuak. EA Eren kasuan, ingurumenaren eskuduntza gure autonomia-erkidegoko organo eskudunari transferitu zaio estatu espainiarretik.

EPER Erabakiaren arabeko lege-baldintzak taula honetan biltzen dira:

<b>EPER ERABAKIAREN ondorio diren lege-baldintzak</b>	
<b>Nor behartzen du ERABAKIAK?</b>	
<input type="checkbox"/>	<b>Instalazioak EZ</b> ditu erabakiak legez behartzen. <b>Estatu kidea BAI, ordea.</b>
<b>Zertara behartzen du ERABAKIAK?</b>	
<input type="checkbox"/>	Erabakiaren arabera, IPPC Zuzentarauaren I. eranskinean azaltzen diren jarduera industrialak – bat edo gehiago– gauzatzen diren banakako gune <sup>1</sup> guztiek atmosferara eta uretara egiten dituzten isurpenen berri eman behar diote Batzordeari.
<b>Zer emisio jakinarazi behar da?</b>	
<input type="checkbox"/>	Erabakiaren I. eranskinean biltzen diren 50 poluitzaileen zerrendatik atmosferara eta uretara isurtzen direnak jakinarazi behar dira, baldin eta horretan azaltzen diren muga-balioak gainditzen badira.
<b>Nola jakinarazi behar da?</b>	
<input type="checkbox"/>	EPER Erabakiaren A2 eranskinean aipatzen den jakinarazpen-inprimakian azaltzen den eskemari segitu behar zaio.
<b>Zer maiztasunekin jakinarazi behar da?</b>	
<input type="checkbox"/>	Hasieran 3 urtean behin. Lehen txostena 2003ko ekainean aurkeztu behar da, eta 2001eko emisioei buruzko datuak izan behar ditu; horiek ez badaude, 2000. edo 2002. urteetakoak izango ditu. 2008tik aurrera, urtean behin jakinaraziko zaio Batzordeari, abenduan.
<b>Nori eragingo dio EPER Erabakiak?</b>	
<input type="checkbox"/>	Erabakiak EBko Estatu kideak behartzen baditu ere (horiek baitute EPER estatu mailan ezartzeko ardura), eragin handiagoa izango du IPPC jarduerak gauzatzen dituzten industrietan eta Erabakiaren A1 eranskinean azaltzen den substantzia poluitzaileen zerrendakoak isurtzen dituzten industrietan.

Informazio gehiago behar baduzu:

[www.eper-euskadi.net](http://www.eper-euskadi.net)

Atmosferako emisioen muga-balioak	AIRE A	EPER poluitzaileak/substantziak	URA	Uretara egindako emisioen muga-balioak
kg/urte		<b>Ingurumen-gaiak</b>		kg/urte
100.000	X	CH <sub>4</sub>		
500.000	X	CO		
100.000.000	X	CO <sub>2</sub>		
100	X	HFC <sup>1</sup>		
10.000	X	N <sub>2</sub> O		
10.000	X	NH <sub>3</sub>		
100.000	X	NMVOG		
100.000	X	NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> gisa)		
100	X	PFC <sup>2</sup>		
50	X	SF <sub>6</sub>		
150.000	X	SO <sub>x</sub> (SO <sub>2</sub> gisa)		
		Nitrogenoa guztira (N gisa)	X	50.000
		Fosforoa guztira (P gisa)	X	5.000
kg/urte		<b>Metaliak eta konposatuak</b>		kg/urte
20	X	As eta konposatuak (Arseniko elemental gisa)	X	5
10	X	Cd eta konposatuak (Kadmio elemental gisa)	X	5
100	X	Cr eta konposatuak (Kromo elemental gisa)	X	50
100	X	Cu eta konposatuak (Kobre elemental gisa)	X	50
10	X	Hg eta konposatuak (Merkurio elemental gisa)	X	1
50	X	Ni eta konposatuak (Nikel elemental gisa)	X	20
200	X	Pb eta konposatuak (Berun elemental gisa)	X	20
200	X	Zn eta konposatuak (Kobre elemental gisa)	X	100
kg/urte		<b>Substantzia organokloratuak</b>		kg/urte
1.000	X	1,2-dikloroetanoa (DCE)	X	10
1.000	X	Diklorometanoa (DCM)	X	10
		Kloroalkanoak (C10-13)	X	1
10	X	Hexaklorobentzenoa (HCB)	X	1
		Hexaklorobutadienoa (HCBd)	X	1
10	X	Hexakloroziklohexanoa (HCH)	X	1
		Konposatu organohalogenatuak (AOX gisa)	X	1.000
0,001	X	PCDD+PCDF - dioxinak eta furanoak (Teq gisa) <sup>3</sup>		
10	X	Pentaklorofenola (PCP)		
2.000	X	Tetrakloroetilenoa (PER)		
100	X	Tetraklorometanoa (TCM)		
10	X	Triklorobentzenoa (TCB)		
100	X	1,1,1-trikloroetanoa (TCE)		
2.000	X	Trikloroetilenoa (TRI)		
500	X	Trikloroetanoa		
kg/urte		<b>Beste zenbait konposatu organiko</b>		kg/urte
1.000	X	Bentzenoa		
		Bentzenoa, Toluenoa, etilbentzenoa, xilenoak (BTEX gisa)	X	200
		Difenileter bromatua	X	1
		Eztainua duten konposatu organikoak (Sn total gisa)	X	50
50	X	Hidrokarburo aromatiko poliziklikoak <sup>4</sup>	X	5
		Fenolak (C total gisa)	X	20
		Guztizko Karbono organikoa – TOC (C total edo OEK/3 gisa)	X	50.000
kg/urte		<b>Beste zenbait konposatu</b>		kg/urte
		Kloruroak (Cl total gisa)	X	2.000.000
10.000	X	Kloroa eta konposatu ez-organikoak (HCl total gisa)		
		Zianuroak (CN total gisa)	X	50
		Fluoruroak (F total gisa)	X	2.000
5.000	X	Fluorra eta konposatu ez-organikoak (HF gisa)		
200	X	HCN		
50.000	X	PM <sub>10</sub>		
37		<b>Poluitzaile-kantitatea</b>		26

<sup>1</sup> Hauen batura: HFC23, HFC32, HFC41, HFC4310mee, HFC125, HFC134, HFC134a, HFC152a, HFC143, HFC143a, HFC227ea, HFC236fa, HFC245ca.

<sup>2</sup> Hauen batura: CF<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>, C<sub>4</sub>F<sub>10</sub>, C-C<sub>4</sub>F<sub>8</sub>, C<sub>5</sub>F<sub>12</sub>, C<sub>6</sub>F<sub>14</sub>.

<sup>3</sup> TEQ: toxikotasun-balioak, PCDD eta PCDF-en 17 isomeroren emisioa, 2,3,7,8-CDD isomeronekin lotutakoa.

<sup>4</sup> Borneff-en 6 HAPen batura: Benzo(a)pirenoa, Benzo(ghi)perilenoa, Benzo(k)fluorantenoa, Fluorantenoa, Indeno(1,2,3 – cd)pirenoa, Benzo(b)fluorantenoa.

**Oharra:** muga-balio horietatik gorako kasuetan, estatu kideek Europara bidali behar dute informazioa.



### 1.3.- NEURKETA/KALKULU/ZENBATESPENETAN OINARRITUTAKO EMISIOEN BALIOESPENA

Emisio-datu guztiak letra hauekin identifikatu behar dira: **N** (neurtua), **K** (kalkulatua) edo **Z** (zenbatetsia); horiek, hain zuzen, emisioak zehazteko zein metodo erabili den adierazten dute. Eta kg/urte-tan adieraziko dira, hiru digitu esanguratsu erabiliz.

Jakinarazitako datua gunean dauden iturrietatik egindako emisioen batura denean, iturri horietan metodo desberdinak erabil daitezkeenez, kode bakarra ipiniko zaio datuari ('N', 'K' edo 'Z'); kode hori jakinarazitako emisioaren guztizko datuan ekarpen handiena egin duenari dagokion metodoarena izango da.

Ondoren, **NEURTUA**, **KALKULATUA** eta **ZENBATETSIA** terminoak definitzen dira.

#### NEURTUA

Metodo normalizatuak edo onartuak erabiliz egindako neurketetan oinarritutako emisio-datua da. Hala ere, neurketa horietako emaitzak urteko emisio-datu bilakatzeko, kalkuluak egin behar dira nahitaez. Datu neurtuak hauek betetzen ditu:

- Gunearen berariazko prozesuak zuzenean kontrolatuta lortzen diren emaitzetan eta emisio-bide jakin baterako poluitzaileen kontzentrazioaren neurketa errealetan oinarrituta ondorioztatzen dira.
- Neurketa-metodo normalizatu edo onartuen emaitza da.
- Epe labur bateko neurketa puntualen emaitzetan oinarrituta kalkulatzen da.

Ondoren, neurketetan oinarrituta urteko emisioak kalkulatzeko (kg/urte) aplikatu behar den formula orokorra azaltzen da:

Kontzentrazioa mg/Nm<sup>3</sup>-tan emana badago:

$$\text{Emisioak (kg/urte)} = (\text{Kontzentrazioa (mg/Nm}^3\text{)} \times \text{Emaria (Nm}^3\text{/h)} \times \text{Instalazioaren funtzionamendu-orduak urtean})/10^6$$

Kontzentrazioa ppm-tan (bolumeneko parte-kopurua milioiko) emana badago:

Formula hau erabiltzen da:

$$Emisioak (kg/urte) = (\text{kontzentrazioa [ppm]} \times \frac{\text{poluitzailearen pisu molekularra} \left[ \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right]}{22,4 \left[ \frac{\text{l}}{\text{mol}} \right]} \times \text{Emaria} \times \text{Instalazioaren funtzionamendu-orduak urtean}) / 10^6$$

Mol baten bolumena, kondizio normaletan, 22,4 litrokoa da (273,15 K eta 101,3 kPa).

Edo erlazio hauek erabiliko dira:

Nondik	Nora	Honekin biderkatu:
ppm NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	2,05
ppm SO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	2,86
ppm CO	mg/Nm <sup>3</sup>	1,25
ppm N <sub>2</sub> O	mg/Nm <sup>3</sup>	1,96
ppm CH <sub>4</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	0,71

### KALKULATUA

Estatu mailan edo nazioartean onartutako zenbatespen-metodoak erabiliz egindako kalkuluetan eta industria-sektoreko emisio-faktore esanguratsuetan oinarritutako emisio-datua da. Hauek dira datu kalkulatuak:

- Jarduera-datuak (fuel-olioaren kontsumoa, ekoizpen-tasak etab.) eta emisio-faktoreak erabiliz egindako kalkuluak.
- Temperatura, erradiazio globala eta horrelako aldagaiak erabiliz egindako kalkulu konplexuagoak.
- Masa-balantzeetan oinarritutako kalkuluak.
- Argitaratutako erreferentzietan deskribatutako emisioak kalkulatzeko metodoak.

Emisio-faktoreetan oinarritutako kalkuluaren adibidea da taula hau:

ERAGIKETA	EMISIO-FAKTOREA
Edozein prozesu	kg poluitzaile/tona produktu
	kg poluitzaile/sartutako tona lehengai
Errekuntza industrialia	kg poluitzaile/kWh GN
	kg poluitzaile/Nm <sup>3</sup> GN
	kg poluitzaile/therm GN
	kg poluitzaile/tona erregai (fuel-olioa, propanoa, gasolioa, ikatza, kokea...)

## ZENBATETSI

Zenbatespen ez-normalizatueta oinarritutako emisio-datua da; hipotesi edo iritzi baimenduetatik ondorioztatzen da. Hauek dira datu zenbatetsiak:

- ❑ Argitaratutako erreferentzietan oinarritzen ez diren iritzi baimenduak.
- ❑ Suposizioak, emisioak zenbateteko metodologia onarturik edo jardunbide egokien gidarik ez badago.



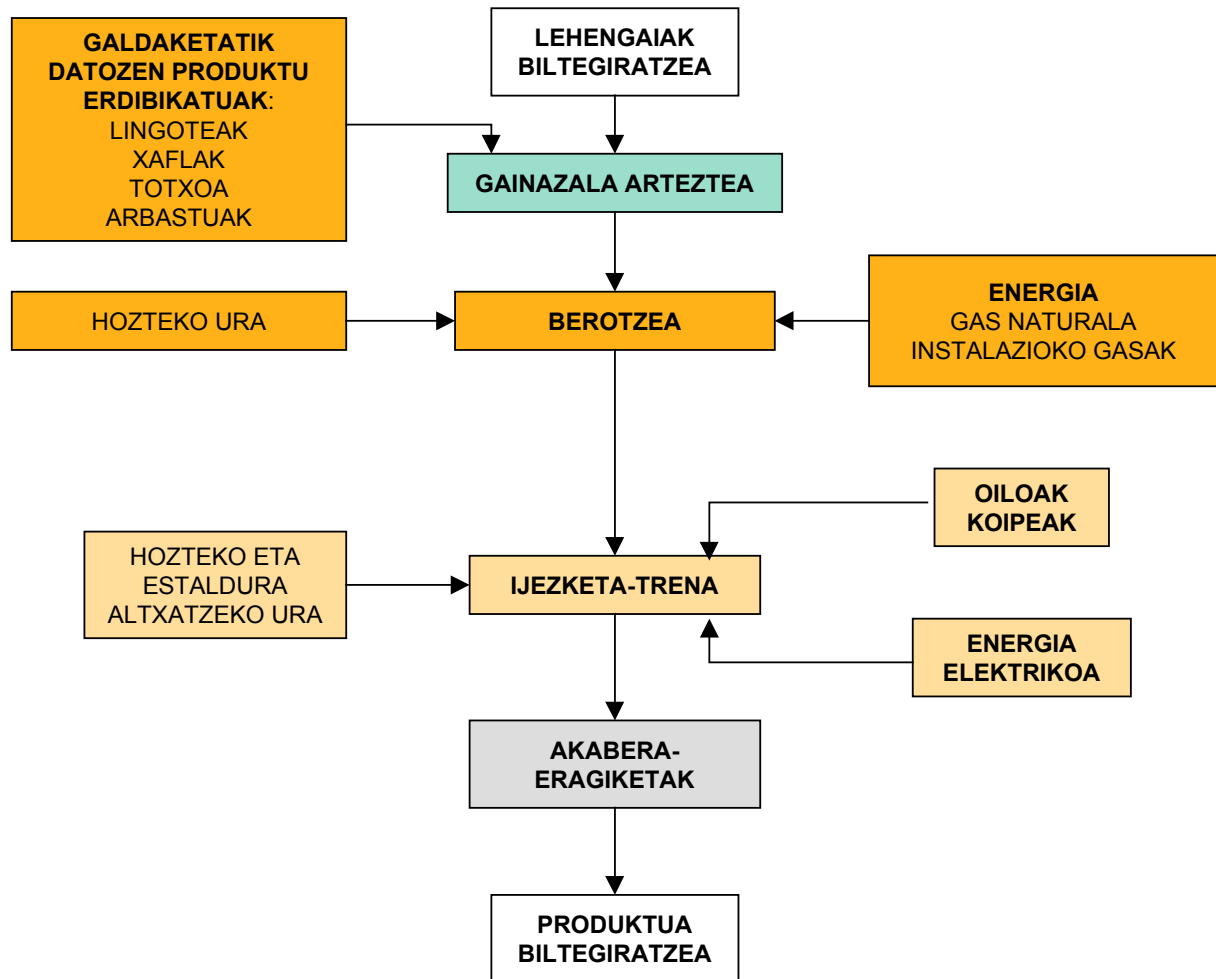
## **2.- IJEZKETA**

### **2.1.- EKOIZPEN-PROZESUAREN DESKRIBAPENA**

Beroko ijezketa prozesuan, metal beroa (1050 – 1300 °C) ijezketa-trenak dituen arraboletatik era jarraituan pasarazten da; horrela, arbastuen (xaflak, lingoteak eta totxoak) –bitarteko produktu deiturikoak eta galdaketa-prozesuan sortutakoak– forma, tamaina eta ezaugarri metalurgikoak aldatu egiten dira eta azken produktua egiten da. Beroko ijezketa egiteko sartzen den altzairuaren itxura eta sekzioa desberdina izango da, galdaketaren eta bilatzen den azken produktuaren arabera. Prozesu horretan produktu lauak (xaflak eta bandak) eta produktu luzeak (eraikuntzarako biribil uzkuak, alanbre trefilatua, errailak, egitura-profilak, barrak eta zumitzak) sortzen dira.

Ondoren, prozesu-diagrama orokorra dago eta beroko ijezketaren prozesuko lehengai- eta energia-sarrera nagusiak identifikatzen dira.

## 2. irudia: Ijezketa-prozesuaren diagrama orokorra.



Ekoizpen-prozesuaren etapa nagusiak azaltzeko deskribatuta daude ondoren:

- **Sarrerako lehengaiak egokitzea (gainazaleko akatsak kentzea):** Nagusiki hiru bide daude: *gainazala sopletez artezteia, gainazala disko-zerraz artezteia eta xaflak (slab-ak) zuziz ebakitzea.*
- **Birberotze-labeak:** gainazaleko akatsak kendu ondoren, sarrerako altzairua ijezketa-temperaturaraino (1.050 –1.300 °C) berotzen da. *Sarrerako lehengaien eta beroko ijezketa-prozesuaren arabera, labe-mota batean ala beste batean berotzen da:*
  - **Labe etenak** forjaketa eta altzairu berezietarako. Erabilienak hobi-labeak dira. Lingoteak eta xaflak berotzeko erabiltzen dira.
  - **Labe jarraituei** arbastatze-labe deitzen zaie. Hainbat motatakoak izan daitezke: orga-labea, bultzatze-labea, habe mugikorrekota eta mahai birakarikoa. Arbastuak birberotzeko erabiltzen dira.

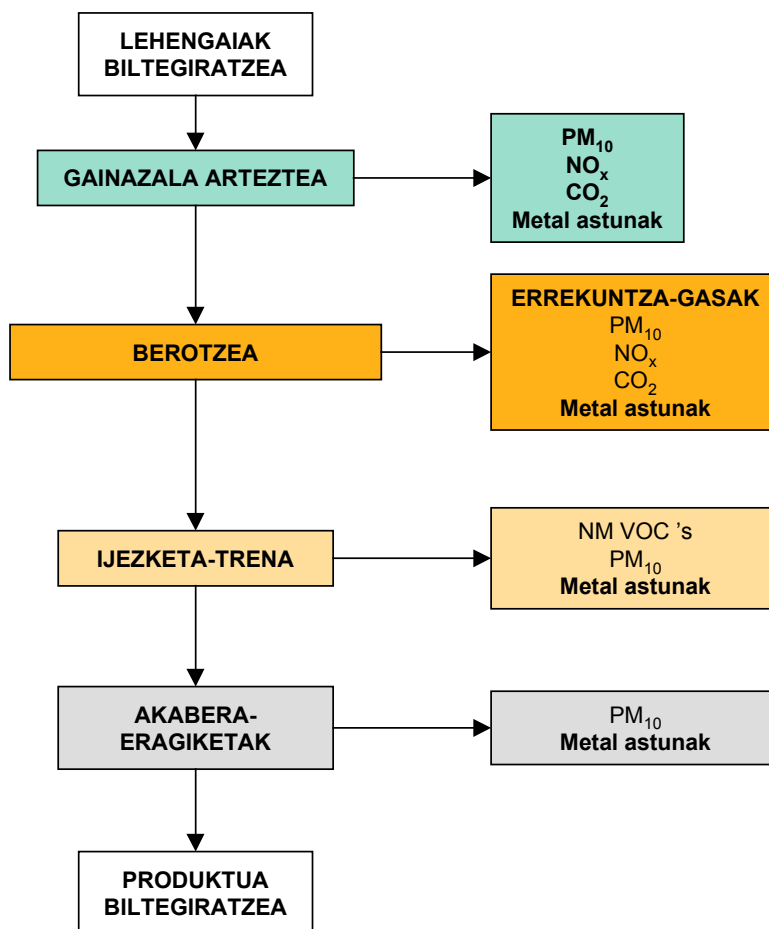
- **Ijezketa-trena:** zilindro biratzaileen artean (ijezketa-kaxak) presioz metalak lantzen dituen makina da. Ijetzi beharreko produktuen arabera, hauek izan daitezke: **Arbastatze-trena**, lingoteak ijeztekoa (**Blooming trenak** lingoteak karratuak badira eta **Slabbing trenak** lingoteak lauak badira); **Lauen trena**, Slabbing trenetatik ateratako produktuak ijeztekoa; **Luzeen trena**, arbastu karratuak, angeluzuzenak edo forma berezikoak eraldatzekoa; eta **Tren bereziak**, unibertsalak edo gurpildunak.

Prozesuaren fase honetako urrats nagusiak hauek dira:

- Arbastatze-eremua (Arbastatze-trena): Estaldura altxatzea eta ertzak lantzea.
- Akabera-eremua (Akabera-trena): Akabera-trenetik hozte-mahaien amaieraraino: urrats honetan estaldura altxatzea eta ertzak lantzea ere egiten da.
- Hozte-eremua.

2.2.- EMISIO ATMOSFERIKOAK: POLUITZAILEEN IDENTIFIKAZIOA

2. irudia: Emisio atmosferikoen fluxu-diagrama



1. taula: Emisio atmosferiko nagusiak/prozesua

BEROKO IJEZKETA		
PROZESUA	KONTSUMOA	EMISIO ATMOSFERIKOAK
Gainazala arteztea	Energia: Propanoa Oxigenoa Lehengaiak: altzairua	NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , CO, PM <sub>10</sub> eta metal astunak
Berotzea	Energia: Gas naturala Lehengaiak: altzairua Bigarren mailako gaiak: ura (gutxi)	NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , CO, PM <sub>10</sub> eta metal astunak
Ijezketa-trena	Energia: elektrikoa Lehengaiak: altzairua. Bigarren mailako gaiak: ura, eta olioak eta koipeak	NMVOCak, PM <sub>10</sub> eta metal astunak
Akabera-eragiketak	Energia: Gas naturala Lehengaiak: altzairua.	PM <sub>10</sub> eta metal astunak



EPER (12) ezartzeko gidaliburuaren sektoreko azpizerrendan bildutako poluitzaileak											
HCB	Zn	Pb	Ni	Hg	Cu	Cr	Cd	As	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	CO

2. taula: EKOIZPEN-PROZESUAREN ETAPA NAGUSIETAN EMITITZEN DIREN POLUITZAILEAK

Prozesua	Poluitzailea										
	PM <sub>10</sub> <sup>1</sup>	Zn	Pb	Ni	Cu	Cr	Cd	NO <sub>x</sub>	NMVOC <sup>1</sup>	CO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	CO
Arbastatzea <b>sopletearekin</b> (scarfing)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Arbastatzea <b>disko-zerrarekin</b> (grinding)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Birberotze-labeak	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ijezketa (Ijezketa-trena)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Akabera-eragiketak (Granailaketa)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

<sup>1</sup> PM<sub>10</sub>, NMVOC, CO<sub>2</sub> ez daude aztertzen ari garen sektorerako EPER egiteko gida-dokumentuaren sektoreko azpizerrendan. Dena den, metal ferrosoen eraldaketako BREF agirian eta beste zenbait iturritan, hala nola Corinair-en eta Karlsruhe-n, argi gelditzen da konposatu horiek atmosferara botatzen direla. Aldiz, beste konposatu batzuk (As, Hg, HCB), sektoreko azpizerrendan agertu arren, ez da ikusten emitituko direnik: Ez dirudi As eta Hg altzairuaren osagaien artean egongo direnik, AELetako temperaturak kontuan hartuta; HCBri dagokionez, berriz, ezin izan da zehaztu emiti dezakeen iturria.

Legenda: ■ Emisio-faktorea emana dago

■ Ez du emisio-faktorerik

**2.3.- NEURKETA/KALKULU/ZENBATESPENETAN****OINARRITUTAKO****EMISIOEN BALIOESPENA**

Emisioen ebaluazioaren lehentasuna da ijezketa-enpresetan (altzairutegiak izan ala ez) egin dituzten neurketak erabiltzea (Ziurtagiriak emateko Erakunde Baimendu batek egindakoak ahal bada), baldin eta prozesuan ohiko kondizioen adierazgarri badira. Neurketarik ez badago (edo adierazgarriak ez badira), emisio-faktoreetatik abiatuta ebaluatzen dira emisioak (kalkulua).

Emisio-faktoreak esaten zaie isuritako substantzia baten kantitatea adierazten duten ratioei (ijetzitako altzairu tona bakoitzeko, kontsumitutako erregai-unitate bakoitzeko edo beste erreferentzia batekiko ratioak dira). Sektore honetan erabiltzen diren faktoreak taula honetan zehazten dira:

Prozesua	Emisio-faktoreak
Gas naturalaren errekontza	kg poluitzaile/Nm <sup>3</sup>
	kg poluitzaile/therm
	kg poluitzaile/kWh
PGL errekontza	kg poluitzaile/kg PGL
Orokorra (prozesu guztiak)	kg poluitzaile/tona altzairu ijetsi

Iturri hauek kontsultatu dira eta horietatik lortu dira faktore gehienak:

- **EEA: EMEP/CORINAIR (Atmospheric Emission Inventory Guidebook).**
- **US-EPA (Emission Factor and Inventory Group).**
- **IPPC (Documento BREF para la producción de metales ferrosos).**
- **IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).**
- **KARLSRUHE Unibertsitatea (Alemania)**
- **National Emission Inventory (NAEI-UK)**
- **National Pollutant Inventory (NPI-Australia)**

Ondoren, emisioak zenbatesteko poluitzaileak/prozesuak eta egokitutako emisio-faktorea(k) dituen taula azaltzen da. Emisioak kalkulu bidez zenbatestean kontsulta egiteko tresna praktikoa da taula hori.

PROZESUA			PM <sub>10</sub>	Zn	Pb	Ni	Cu	Cr	Cd	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	NMVOcak	CO <sub>2</sub>	
Gainazala sopletearekin arteztea	Automatikoa	AB	0,045	EE	8,83x10 <sup>-5</sup>	1,35x10 <sup>-4</sup>	3,64x10 <sup>-4</sup>	2,36x10 <sup>-4</sup>	EE	ED					
		AE	3,25		EE										
	Eskuliburua	AB	0,003		6x10 <sup>-6</sup>	9x10 <sup>-6</sup>	2,43x10 <sup>-5</sup>	1,58x10 <sup>-5</sup>							
		AE	1,5		EE										
	ERREKUNTZA														
Erregaia (PGL)	Propanoa	AE	ED							ED	2,28	0,384	ED	2,95 <sup>2</sup>	
	Butanoa				2,52	0,432									
<b>Gainazala sopletearekin artetzutako unitateak</b>															
			kg/t altzairu arteztu	kg/t altzairu						kg/m <sup>3</sup> PGL			kg/kg PGL		
Birberotze-labeak	ERREKUNTZA														
	Gas Naturala	Quemador Ohikoa	AE	0,013	ED					ED	3,8x10 <sup>-3</sup> (3,8x10 <sup>-4</sup> ) (3,6x10 <sup>-4</sup> ) <sup>B</sup>	6,3x10 <sup>-4</sup> (6,3x10 <sup>-5</sup> ) (5,94x10 <sup>-5</sup> ) <sup>B</sup>	1,24x10 <sup>-4</sup> (1,24x10 <sup>-5</sup> ) (1,17x10 <sup>-5</sup> ) <sup>B</sup>	2,12 (0,212) (0,202) <sup>B</sup>	
		Quemador Bajo NO <sub>x</sub>								ED	2,6x10 <sup>-3</sup> (2,6x10 <sup>-4</sup> ) (2,45x10 <sup>-4</sup> ) <sup>B</sup>				
<b>Birberotze-labeen unitateak</b>															
			kg/t altzairu birberotu	kg/t altzairu birberotu						Gas naturala: kg/Nm <sup>3</sup> (kg/therm) (kg/kWh) <sup>B</sup>					
Ijezketa-trena			AB	0,02 <sup>1</sup>	EE					ED			NA	NA	
	Totxoa	Xaflak	AE										0,001		
													0,0035		
<b>Ijezketa-trenen unitateak</b>															
			kg/t altzairu ijetzi							kg/t altzairu ijetzi					
Granailaketa			AB	0,69 <sup>1</sup>	EE					ED					
<b>Granailaketa-unitateak</b>															
			kg/erabilitako t granaila	kg/t altzairu granailatu											

**LEYENDA:** AE: Arazketarik ez; AB: Arazketa bai; ED: Ez dagokio; EE: Ez daude eskuragarri

<sup>1</sup> Partikula solidoei (PM) dagokie

2.3.1.- EMISIOEN EBALUAZIOA NEURKETETAN OINARRITURIK

PM<sub>10</sub>

- Ondoren, partikula solidoak neurtzeko formula azaltzen da (**partikulen neurketak egin direla** kontuan hartuta):

PSen neurketak (mg/Nm<sup>3</sup>), normalean, 3 laginetan egingo dira; beraz, PS<sub>1</sub>, PS<sub>2</sub>, PS<sub>3</sub> eta oinarri lehorreko 3 emari –C<sub>S1</sub>, C<sub>S2</sub>, C<sub>S3</sub> (Nm<sup>3</sup>/h)– izango dira kontuan.

Masa-emaria **M (kg PS/h) = (PS<sub>1</sub> x C<sub>S1</sub> + PS<sub>2</sub> x C<sub>S2</sub> + PS<sub>3</sub> x C<sub>S3</sub>)/(3 x 10<sup>6</sup>)**

**PS (kg/urte) = PS konfinatuak (arazketa-ekipoaren irteeran) = M (kg PS/urte) x Funtzionamendu-orduak (h/urte)**

US-EPAk **Birberotze-labeetan** onartzen du (PS ~ PM<sub>10</sub>)

Metal astunak

- **Metal astunak** neurtzeko formula ondoren proposatzen dena da (kontuan izanik **Partikula solidoen neurketak eta arazketa-ekipoetan –mahuka-iragazkian edo prezipitatzailerik elektrostatikoan– atxikitako hautsaren osagaien analisisa badaudela**).

**Metal astuna (kg/urte) = Metal konfinatua (mahuka-iragazkien irteera) = M' (kg PS/urte) x <sup>0</sup>/<sub>1</sub> metal astun (kg metal astun/kg PS)**

Azalpena: M' = M (kg PS/h) x Funtzionamendu-orduak (h/urte)

- Ziurtagiriak emateko Erakunde Baimendu batek PSak neurtuta (mg/Nm<sup>3</sup>), enpresari egin dion **metal astunen neurketa** (µg/Nm<sup>3</sup>) oinarri hartuta:

Metal astunen neurketak (µg/Nm<sup>3</sup>), normalean, 3 laginetan egingo dira; beraz, Metal<sub>1</sub>, Metal<sub>2</sub>, Metal<sub>3</sub> eta oinarri lehorreko 3 emari C<sub>S1</sub>, C<sub>S2</sub>, C<sub>S3</sub> (Nm<sup>3</sup>/h) izango dira kontuan.

Masa-emaria  $M_{\text{metal}}$  (kg metal astuna/h) =  $(\text{Metal}_1 \times C_{S1} + \text{Metal}_2 \times C_{S2} + \text{Metal}_3 \times C_{S3}) / (3 \times 10^9)$

**Metal astuna (kg/urte) = Metal konfinatua (mahuka-iragazkiaren irteera) =  $M_{\text{metal}}$  (kg metal astun/urte) x Funtzionamendu-orduak (h/urte)**

**GASAK**

- CO (ppm edo mg/Nm<sup>3</sup>), NO<sub>x</sub> (ppm edo mg/Nm<sup>3</sup>), NMVOC (mg C<sub>organiko</sub>/Nm<sup>3</sup>) edo beste zenbait **gasen neurketak** egin badira, ebaluatzeko formula hau proposatzen da:

Abiapuntua informazio hau da:

1 ppm CO = **1,25 mg/Nm<sup>3</sup>**

1 ppm NO<sub>x</sub> = **2,05 mg/Nm<sup>3</sup>**

GASEN neurketak (mg/Nm<sup>3</sup>), normalean, 3 laginetan egingo dira; beraz, Gas<sub>1</sub>, Gas<sub>2</sub>, Gas<sub>3</sub> eta oinarri lehorreko 3 emari –C<sub>S1</sub>, C<sub>S2</sub>, C<sub>S3</sub> (Nm<sup>3</sup>/h)– izango dira kontuan.

Masa-emaria  $G$  (kg Gas/h) =  $(\text{Gas}_1 \times C_{S1} + \text{Gas}_2 \times C_{S2} + \text{Gas}_3 \times C_{S3}) / (3 \times 10^6)$

**Gasa (kg/urte) = Gas konfinatua (mahuka-iragazkiaren irteera) =  $G'$  (kg/urte)**

<sup>1</sup> Galdara, erregailu, birberotze-labe eta abarretatik datozen errekuntza-instalazio laguntzaileetako gasei dagokie.

$G' = G$  (kg Gas/h) x Funtzionamendu-orduak (h/urte)



### 3.- FORJAKETA

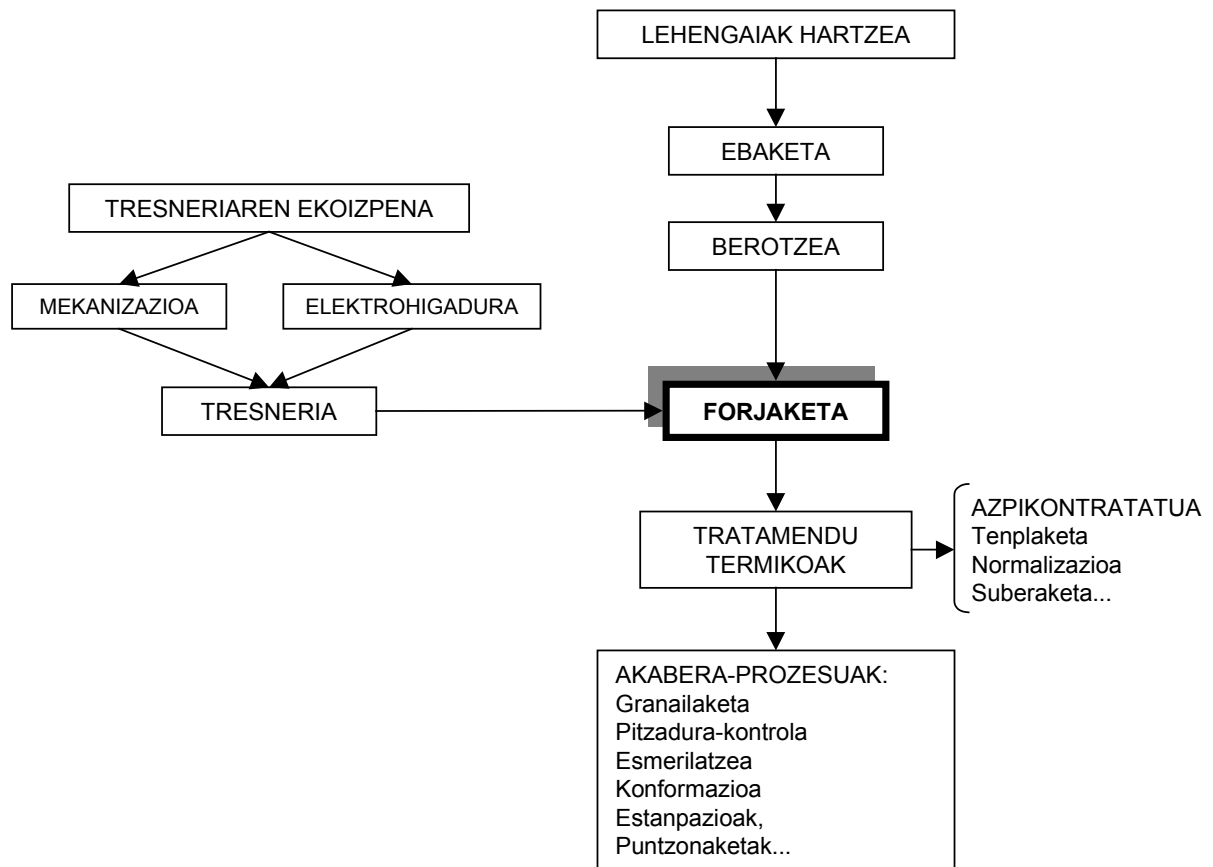
#### 3.1.- EKOIZPEN-PROZESUAREN DESKRIBAPENA

Forjaketa presioz edo inpaktuz egindako deformazio plastikoaren bidez metalen forma aldatzen duen prozesua da. Temperatura handitan egindako metalaren deformazio kontrolatu horrek kalitate metalurgikoa eta propietate mekanikoak hobetu egiten ditu. Forjaketan hauek bereiz daitezke:

**Forjaketa Librea:** Materiala bi bloke lauren artean –goikoari mazo eta behekoari ingude deitzen zaie– zanpatuz edo eraztun-motako piezak makina berezitan ijetziz egiten da.

**Estanpa-forjaketa:** Forjaketa libreko prozesuan ez bezala, prozesu honetan materiala estanpako hutsune batean bakarrik sartzen da eta hor egituratuko da pieza. Itxura, beraz, bi matrizeerdiren artean pieza zanpatuz ematen zaio. Serie ertainak eta handiak eta pieza txikiak (0,1 gr eta 300 kg bitartekoak) egiteko erabiltzen da.

3. irudia: Forjaketa-prozesuaren diagrama orokorra.



Iturria: Fundación Entorno – 1999

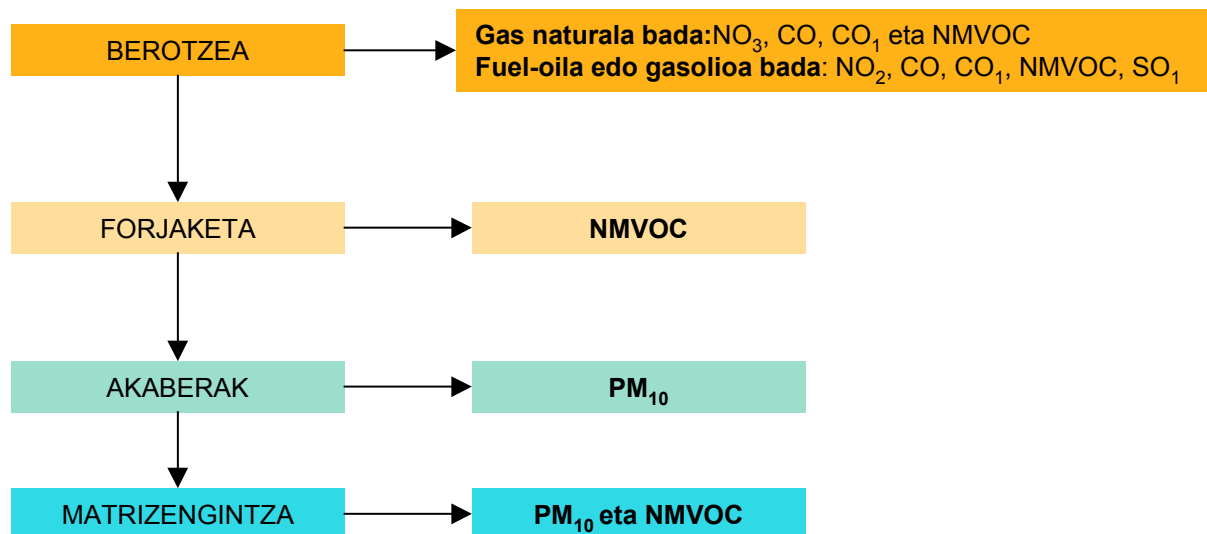


Ekoizpen-prozesuaren etapa nagusiak azaletik deskribatuta daude ondoren:

- **Ebaketa:** Hasierako materiala, barratan edo totxotan dagoenean, behar den luzera edo pisuko zatitan (takotan) ebakitzen da. Horretarako, tresna hauek erabiltzen dira: Zizailak, edo zinta-zerrak, alternatiboak edo diskodunak.
- **Altzairua berotzea:** hainbat motatako labetan egiten da: **Indukzio-labeak, erresistentziadun labe elektrikoak, gasa eta fuel-olioa erabiltzen duten labeak.** Berotze-temperatura 1.150 °C eta 1.250 °C bitartean aldatzen da, altzairuaren osaketa kimikoaren eta ekoitzi beharreko piezen pisuaren arabera. Forjaketaren azken tenperaturak 800 °C-koa baino handiagoa izan behar du, altzairu-motaren, piezaren tamainaren eta egiten ari den forjaketaren eragiketaren arabera.
- **Forjaketak:** altzairua forjatzeko erabiltzen diren makinak bi multzo nagusitan bana daitezke: kolpeka lan egiten dutenak (mailuak) eta presio eginez lan egiten dutenak (**prentsak**). Prentsa bidezko forjaketan, oro har, prentsa mekanikoak (birabarki, torloju edo arraboldunak) edo hidraulikoak erabiltzen dira.
- **Tratamendu termikoak:** tenplaketa, normalizazioa, suberaketa, etab.
- **Puntzonaketa eta bizar-kentzea:** piezaren bizarrak eta pipitak bereizten dira.
- **Eragiketa osagarriak:** granailaketak hondar-estaldura kentzen du.
- **Matrizen diseinua eta ekoizpena (elektrohigadura):** Tornu-, fresa-, soldaketa-eragiketak, etab. egiten dira.

### 3.2.- EMISIO ATMOSFERIKOAK: POLUITZAILEEN IDENTIFIKAZIOA

4. irudia: Emisio atmosferikoen fluxu-diagrama



3. taula: Emisio atmosferiko nagusiak/prozesua


FORJAKETA MAILUEKIN		
Prozesua	Kontsumoa	Emisio atmosferikoak
Berotzea	Gas-labeak: <b>gas naturala</b>	NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , CO, NMVOC
	Indukzio-labeak: <b>Energia elektrikoa</b>	NA
	Fuel-olioko labeak: <b>fuel-olioa, gasolioa</b>	NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , CO, NMVOC, SO <sub>x</sub>
Forjaketa	<b>Energia:</b> aire konprimitua, energia elektrikoa. <b>Lehengaiak:</b> altzairua. <b>Bigarren mailako gaiak:</b> hozgarriak, lubrifikatzaileak.	NMVOC (ez oso esanguratsua)
Tratamendu termikoak	<b>Energia:</b> gas naturala <b>Lehengaiak:</b> altzairua.	NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , CO, NMVOC
Akaberak	<b>Granaila</b>	PM <sub>10</sub>
Matrize-ekoizpena (elektrohigadura)	<b>Energia:</b> elektrikoa (batez ere) eta gas naturala (zerbait). <b>Lehengaiak:</b> altzairua. <b>Bigarren mailako gaiak:</b> olioak eta taladrinak, grafito esferoidala eta elektrodoak.	PM <sub>10</sub> eta NMVOC (ez oso esanguratsua)


EPER (3) ezartzeko gidaliburuaren sektoreko azpizerrendan bildutako poluitzaileak		
SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	CO

4. taula: EKOIZPEN-PROZESUAREN ETAPA NAGUSIETAN EMITITZEN DIREN POLUITZAILEAK

Prozesua	Poluitzailea					
	PM <sub>10</sub>	NO <sub>x</sub>	NMVOC	CO <sub>2</sub>	CO	SO <sub>x</sub>
BEROTZEA						
FORJAKETA						
TRATAMENDU TERMIKOAK						
AKABERAK						
MATRIZE-EKOIZPENA						

<sup>1</sup> PM<sub>10</sub>, CO<sub>2</sub> ETA NMVOC ez daude aztertzen ari garen sektorerako EPER egiteko gida-dokumentuaren sektoreko azpizerrendan. Dena den, konposatu horiek atmosferara bota daitezke. Noizean behin, metal astunen ez oso kantitate handiak bota daitezke, nahiz eta horiek, garrantzi handirik ez dutenez, ez dira kontuan hartu.

Legenda:  Emisio-faktorea emana dago

 Ez du emisio-faktoririk

### 3.3.- NEURKETA/KALKULU/ZENBATESPENETAN EMISIOEN BALIOESPENA

### OINARRITUTAKO

Emisioen ebaluazioaren lehentasuna da forjaketa-enpresetan egin dituzten neurketak erabiltzea (Ziurtagiriak emateko Erakunde Baimendu batek egindakoak ahal bada), baldin eta prozesuan ohiko kondizioen adierazgarri badira. Neurketarik ez badago (edo adierazgarriak ez badira), emisio-faktoreetatik abiatuta ebaluatzen dira emisioak (kalkulua).

Emisio-faktoreak forjatutako altzairu tona bakoitzeko, kontsumitutako erregai-unitate bakoitzeko, eta abarren arabera igorritako substantzia baten kantitatea adierazten duten ratioak dira. Sektore honetan erabiltzen diren faktoreak taula honetan zehazten dira:

Prozesua	Emisio-faktoreak
<b>Gas naturalaren errekuntza</b>	kg poluitzaile/Nm <sup>3</sup>
	kg poluitzaile/therm
	kg poluitzaile/kWh
<b>Gasolio-errekuntza</b>	kg poluitzaile/t gasolio
<b>Fuel-olioaren errekuntza</b>	kg poluitzaile/t fuel-olio
<b>Orokorra</b>	kg poluitzaile/tona altzairu forjatu

Iturri hauek kontsultatu dira eta horietatik lortu dira faktore gehienak:

- **EEA: EMEP/CORINAIR (Atmospheric Emission Inventory Guidebook).**
- **IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).**

Ondoren, emisioak zenbatesteko poluitzaileak/prozesuak eta egokitutako emisio-faktorea(k) dituen taula azaltzen da. Emisioak zenbatestean kontsulta egiteko tresna praktikoa da taula hori.

PROZESUA		PM <sub>10</sub>	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	NM VOC	CO <sub>2</sub>
Berotze-labeak eta Tratamendu termikoak	ERREKUNTZA						
	Gas naturala	AE	ED	ED	2,6x10 <sup>-3</sup> (2,6x10 <sup>-4</sup> ) (2,45x10 <sup>-4</sup> ) <sup>B</sup>	6,3x10 <sup>-4</sup> (6,3x10 <sup>-5</sup> ) (5,94x10 <sup>-5</sup> ) <sup>B</sup>	1,24x10 <sup>-4</sup> (1,24x10 <sup>-5</sup> ) (1,17x10 <sup>-5</sup> ) <sup>B</sup>
Berotze-labeen unitateak							
				Gas naturala: kg/Nm <sup>3</sup> (kg/therm) (kg/kWh) <sup>B</sup>			
Akaberak (Granailaketa)		AB	0,69 <sup>1</sup>	ED			
Granailaketa-unitateak							
		kg/erabilitako t granaila					

**LEYENDA:** AE: Arazketarik ez; AB: Arazketa bai; ED: Ez dagokio; EE: Ez daude eskuragarri  
<sup>1</sup> Partikula solidoei (PM) dagokie

### 3.3.1.- EMISIOEN EBALUAZIOA NEURKETETAN OINARRITURIK

PM<sub>10</sub>

- Ondoren, partikula solidoak neurtzeko formula azaltzen da (**partikulen neurketak egin direla** kontuan hartuta):

PSen neurketak (mg/Nm<sup>3</sup>), normalean, 3 laginetan egingo dira; beraz, PS<sub>1</sub>, PS<sub>2</sub>, PS<sub>3</sub> eta oinarri lehorreko 3 emari –C<sub>S1</sub>, C<sub>S2</sub>, C<sub>S3</sub> (Nm<sup>3</sup>/h)– izango dira kontuan.

Masa-emaria **M (kg PS/h) = (PS<sub>1</sub> x C<sub>S1</sub> + PS<sub>2</sub> x C<sub>S2</sub> + PS<sub>3</sub> x C<sub>S3</sub>)/(3 x 10<sup>6</sup>)**

**PS (kg/urte) = PS konfinatuak (arazketa-ekipoaren irteeran) = M (kg PS/urte) x Funtzionamendu-orduak (h/urte)**

Ez dago informazio nahikorik PM<sub>10</sub> ezagutzeko.

GASAK

- CO (ppm), NO<sub>x</sub> (ppm), NMVOC (mg C<sub>organiko</sub>/Nm<sup>3</sup>) **gasen neurketak** egin badira, ebaluatzeko formula hau proposatzen da:

Abiapuntua informazio hau da:

1 ppm CO = **1,25 mg/Nm<sup>3</sup>**

$$1 \text{ ppm NO}_x = 2,05 \text{ mg/Nm}^3$$

GASEN neurketak ( $\text{mg/Nm}^3$ ), normalean, 3 laginetan egingo dira; beraz,  $\text{Gas}_1$ ,  $\text{Gas}_2$ ,  $\text{Gas}_3$  eta oinarri lehorreko 3 emari  $-C_{S1}$ ,  $C_{S2}$ ,  $C_{S3}$  ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ )– izango dira kontuan.

$$\text{Masa-emaria } G \text{ (kg Gas/h)} = (\text{Gas}_1 \times C_{S1} + \text{Gas}_2 \times C_{S2} + \text{Gas}_3 \times C_{S3}) / (3 \times 10^6)$$

$$\text{Gasa (kg/urte)} = \text{Gas konfinatua (arazketa ekipoaen irteeran)} = G' \text{ (kg/urte)}$$

<sup>1</sup> Galdara, erregailu eta abarretatik datozen errekuntza-instalazio laguntzaileetako gasei dagokie.

$$G' = G \text{ (kg Gas/h)} \times \text{Funtzionamendu-orduak (h/urte)}$$

## 4.- GALVANIZAZIOA

### 4.1.- EKOIZPEN-PROZESUAREN DESKRIBAPENA

Galvanizazioa altzairuzko edo burdinurtuzko piezei zinkeko estalduraren erakuntza deskribatzeko erabiltzen da. Estaldura hori emateko zink urtuzko bainuan sartzen dira piezak. Horri esker, epe luzeko babesa dute piezek eta oso mantentze-lan txikiak behar izaten dituzte. Altzairuaren (eta burdinaren aleazioen) korrosioarekiko erresistentzia hobetzeko erabiltzen da.

Berotan murgilduz egiten den galvanizazioan, gainazala garbitu ondoren piezak 445 °C – 460 °C-ko tenperaturan egon ohi den zink urtuzko bainuan sartzen dira. Zinkak erreakzionatu egiten du burdinarekin edo altzairuarekin gainazalean aleazio-geruza batzuk eratzeko. Geruza horiek tamainaren, altzairu-motaren eta zink-bainuaren gehigarrien arabera izango da. Kanpoko geruza aleatu gabeko zink harikorrezkoa izaten da.

Beroko galvanizazioan hauek bereiz daitezke: piezen galvanizazioa, produktu ijetziena, tutuena edo alanbrearena. Piezen galvanizazioak hartzen ditu enpresa gehienak.

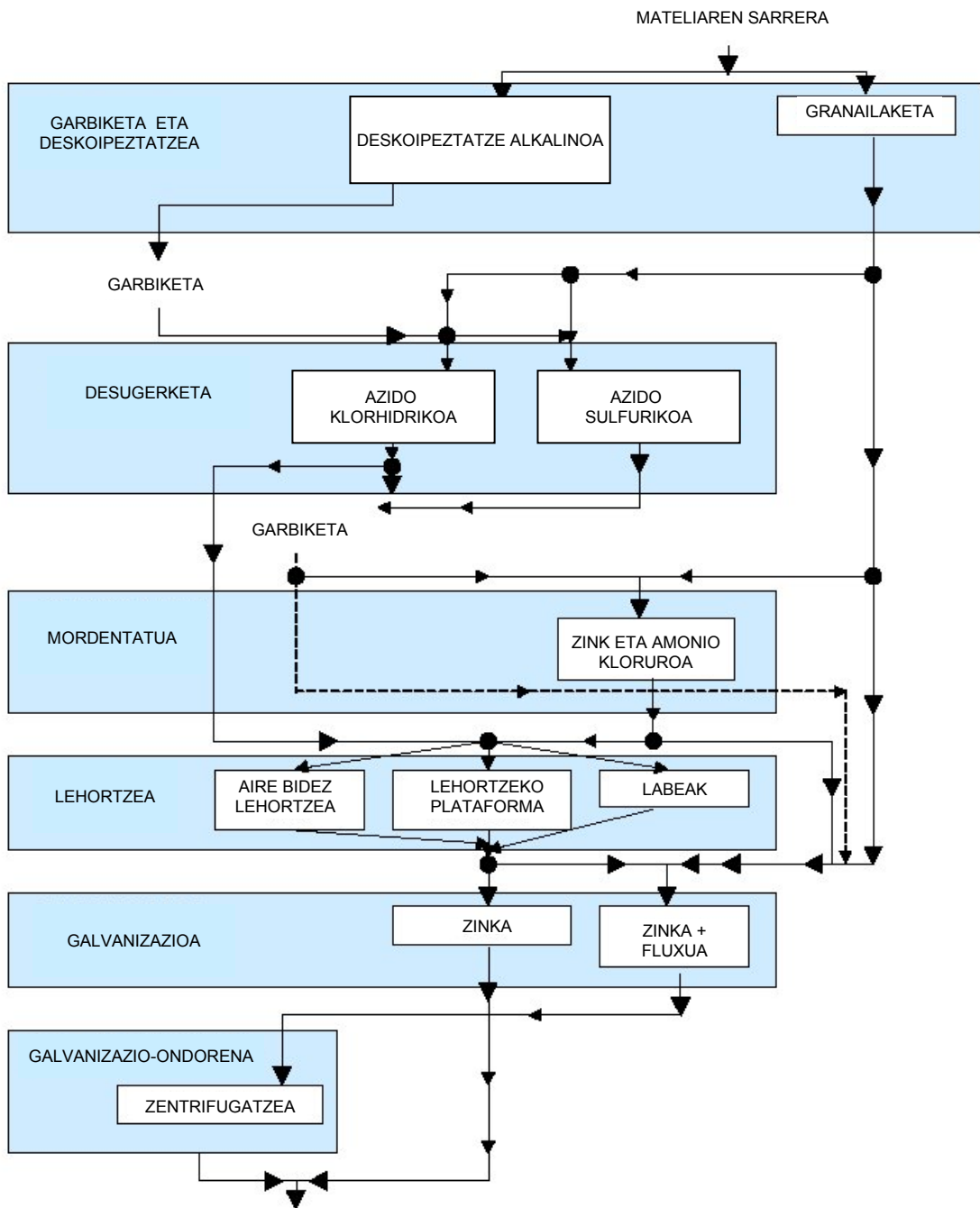
Murgilduz egiten den galvanizazioko teknikak hauek dira:

**Teknika etenak:** Oso pisu eta tamaina desberdineko piezak edo produktuak galvanizatzeke erabil daitekeena.

**Teknika automatiko edo erdiautomatikoak:** Produktuak seriean galvanizatzeke aukera ematen du, hala nola tutuak, profilak, tutueria-osagaiak, etab.

**Teknika jarraituak:** Xafla eta zumitzak (bobinatan) eta alanbrea (txirrikatan) galvanizatzeke erabil daiteke.

5. irudia: Berotan murgilduz egiten den Galvanizazioaren prozesuaren (teknika etenak eta automatikoak edo erdiautomatikoak



Iturria: Fundación Entorno – 1999

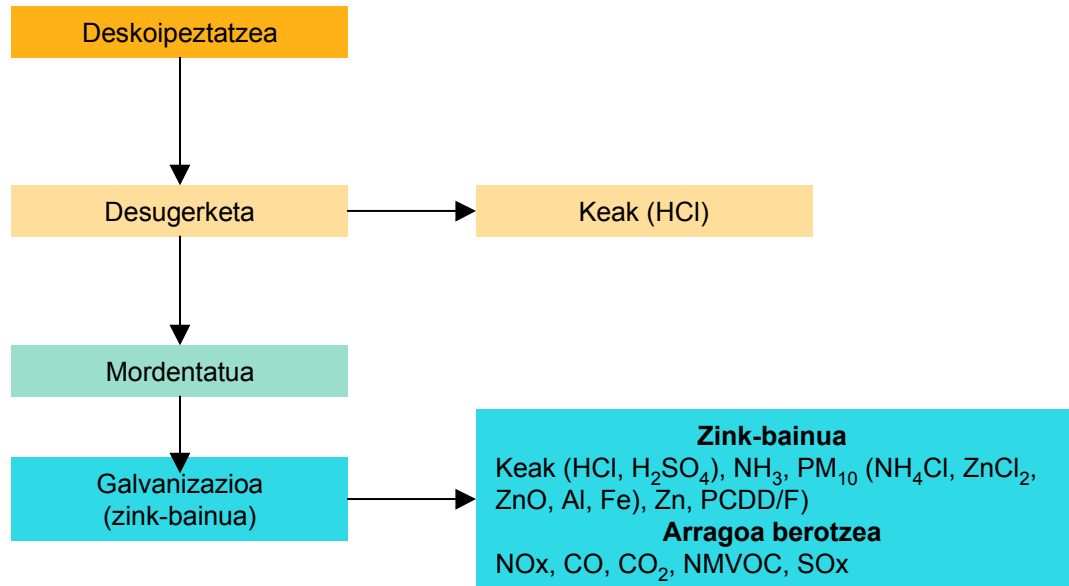


Ekoizpen-prozesuaren etapa nagusiak azaletik deskribatuta daude ondoren:

- **Deskoipeztatzea:** metalak gainazalean izan ditzakeen olio- eta koipe-hondarrak –adibidez, aurreko ekoizpen-prozesuetako (hotzetako ijezketa, enbutizioa, mekanizazioa eta abarretako) ebaketa-olioak kentzeko tratamendua (gehienetan alkalinoa).
- **Desugerketa:** galvanizatu beharreko materialaren gainazaleko oxido-geruza kentzea. Eragiketa honek azpiprozesu hauek ditu: altzairuzko piezen desugerketa (HCl batez ere), desgalvanizazioa eta garbiketa.
- **Mordentatua:** Mordentatuaren zeregina azkeneko ezpurutasunak ezabatzea (disolbatu eta xurgatzea) eta piezak zink-bainuan sartu bitartean metalezko gainazala garbi edukitzea da.
- **Lehortzea**
- **Galvanizazioa:** urrats honetan urtutako zinkak kimikoki erreakzionatu egiten du murgildutako piezaren altzairuzko gainazalarekin. Interfasean osaera eta lodiera aldagarriko Zn-Fe-zko geruzak sortzen dira. Erreakzioa behar bezala kontrolatu bada, piezaren gainazalaren kanpoko zatiak zink bainuak duen osaera bera izango du. Gainestalduraren eta oinarritzko metalaren arteko lotura metalurgikoa gertatzen da.
- **Hoztu:** Giro-tenperaturan edo ur-bainua hoztea.

4.2.- EMISIO ATMOSFERIKOAK: POLUITZAILEEN IDENTIFIKAZIOA

6. irudia: Emisio atmosferikoen fluxu-diagrama



5. taula: Emisio atmosferiko nagusiak/prozesua

BEROKO GALVANIZAZIOA		
Prozesua	Sarrerako gaiak	Emisio atmosferikoak
<b>Koipegabetzea</b>	Galvanizatu beharreko substratua, deskoipeztatzeke disoluzio alkalinoa	Kontuan hartzekoak ez
<b>Desugertzea</b>	Desugerketa-disoluzio azidoa HCl	Keak (HCl)
<b>Fluxatua/mordentatua</b>	Zink kloruroa, Amonio kloruroa, Amoniako disoluzioa	Kontuan hartzekoak ez
<b>Zink-bainua (Galvanizazioa)</b>	Zinka, azidoak, metal-gatzak	Keak (HCl, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ), NH <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> (NH <sub>4</sub> Cl, ZnCl <sub>2</sub> , ZnO, Al, Fe), Zn, PCDD/F
<b>Arragoa berotzea</b>	Erregaiak (gas naturala, gasolioa, fuel-olioa)	NMVOCak, NO <sub>x</sub> , CO, CO <sub>2</sub> eta SO <sub>x</sub> (gasolioaren eta/edo fuel-olioaren kasuan)

EPER (14) ezartzeko gidaliburuaren sektoreko azpizerrendan bildutako poluitzaileak													
HCl	HF	PCDD/F	Zn	Pb	Ni	Hg	Cu	Cr	Cd	As	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	CO


6. taula: EKOIZPEN-PROZESUAREN ETAPA NAGUSIETAN EMITITZEN DIREN POLUITZAILEAK

Prozesua	Poluitzailea									
	PM <sub>10</sub>	Zn	NH <sub>3</sub>	HCl	PCDD/F <sup>2</sup>	NO <sub>x</sub>	NMVOC	CO <sub>2</sub>	CO	SO <sub>x</sub>
Koipegabetzea										
Desugertzea										
Mordentatua										
Galvanizazioa (Zink-bainua)										
Errekuntza (Arragoa berotzea)										

<sup>1</sup> PM<sub>10</sub>, CO<sub>2</sub>, NMVOC eta NH<sub>3</sub> ez daude aztertzen ari garen sektorerako EPER egiteko gida-dokumentuaren sektoreko azpizerrendan. Dena den, konposatu horiek atmosferara bota daitezke. Aldiz, konposatu batzuk, azpirrendan jasota egon arren, ez dirudi atmosferara botako direnik, adibidez HF eta metal astunak (Pb, Ni, Cr, As, Hg, Cu, Cd).

<sup>2</sup> Urrats honetan bota daitezke instalazioko baldintza operatiboak egokiak ez badira (adib.: piezak behar bezala koipegabetzen ez badira). Kasu horretan, tenperatura baxutan erretzen diren olio eta koipe batzuk zink-bainura sar daitezke.

Legenda:  Emisio-faktorea emana dago

 Ez du emisio-faktorerik

### 4.3.- NEURKETA/KALKULU/ZENBATESPENETAN EMISIOEN BALIOESPENA

### OINARRITUTAKO

Emisioen ebaluazioaren lehentasuna da galvanizazio-enpresetan egin dituzten neurketak erabiltzea (Ziurtagiriak emateko Erakunde Baimendu batek egindakoak ahal bada), baldin eta prozesuan ohiko kondizioen adierazgarri badira. Neurketarik ez badago (edo adierazgarriak ez badira), emisio-faktoreetatik abiatuta ebaluatzen dira emisioak (kalkulua).

Emisio-faktoreak esaten zaie isuritako substantzia baten kantitatea adierazten duten ratioei, betiere, galvanizatutako altzairu tona bakoitzeko, kontsumitutako erregai-unitate bakoitzeko edo beste erreferentzia batekiko. Sektore honetan erabiltzen diren faktoreak taula honetan zehazten dira:

Prozesua	Emisio-faktoreak
<b>Gas naturalaren errektuntza</b>	kg poluitzaile/Nm <sup>3</sup>
	kg poluitzaile/therm
	kg poluitzaile/kWh
<b>Gasolio-errektuntza</b>	kg poluitzaile/t gasolio
<b>Fuel-olioaren errektuntza</b>	kg poluitzaile/t fuel-olio
<b>Orokorra</b>	kg poluitzaile/tona altzairu galvanizatu

Ituri hauek kontsultatu dira eta horietatik lortu dira faktore gehienak:

- **EEA: EMEP/CORINAIR (Atmospheric Emission Inventory Guidebook).**
- **US-EPA (Emission Factor and Inventory Group).**
- **National Pollutant Inventory (NPI-Australia)**
- **IPPC (Documento BREF para la producción de metales ferrosos).**
- **IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).**

Ondoren, emisioak zenbatesteko poluitzaileak/prozesuak eta egokitutako emisio-faktorea(k) dituen taula azaltzen da. Emisioak zenbatestean kontsulta egiteko tresna praktikoa da taula hori.

PROZESUA	PM <sub>10</sub>	HCl	NH <sub>3</sub>	Zn	PCDD/F	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	NMVOcak	CO <sub>2</sub>	
<b>Desugertzea</b>	ED	2x10 <sup>-3(A)</sup>	ED	ED	ED			ED			
Desugerketa-unitateak											
	AE	kg/t metal desugertu									
<b>Galvanizazioa (Zink-bainua)</b>	AE	0,2 <sup>1</sup>	EE	EE	0,16 <sup>1</sup>	EE		ED			
Galvanizazio-unitateak											
		kg/erabilitako t zink									

**LEYENDA:** AE: Arazketarik ez; AB: Arazketa bai; ED: Ez dagokio; EE: Ez daude eskuragarri

<sup>(A)</sup> Ijezketan altzairuaren desugerketa-eragiketako berariazko emisio-faktorea.

<sup>1</sup> Emisio-faktore hau galvanizazio-teknika ez-jarraituei eta automatikoei edo erdiautomatikoei aplikatu behar zaie. Ezin da teknika jarraituetan aplikatu.

## 4.3.1.– EMISIOEN EBALUAZIOA NEURKETETAN OINARRITURIK

PM<sub>10</sub>

- Ondoren, partikula solidoak neurtzeko formula azaltzen da (**partikulen neurketak egin direla** kontuan hartuta):

PSen neurketak (mg/Nm<sup>3</sup>), normalean, 3 laginetan egingo dira; beraz, PS<sub>1</sub>, PS<sub>2</sub>, PS<sub>3</sub> eta oinarri lehorreko 3 emari –C<sub>S1</sub>, C<sub>S2</sub>, C<sub>S3</sub> (Nm<sup>3</sup>/h)– izango dira kontuan. Masa-emaria **M (kg PS/h) = (PS<sub>1</sub> x C<sub>S1</sub> + PS<sub>2</sub> x C<sub>S2</sub> + PS<sub>3</sub> x C<sub>S3</sub>)/(3 x 10<sup>6</sup>)**

**PS (kg/urte) = PS konfinatuak (arazketa-ekipoaren irteeran) = M (kg PS/urte) x Funtzionamendu-orduak (h/urte)**

Metal astunak

- **Metal astunak** neurtzeko formula ondoren proposatzen dena da (kontuan izanik **Partikula solidoen neurriak eta arazketa-ekipoetan –mahuka-iragazkian edo prezipitatzailer elektrostatikoan– atxikitako hautsaren osagaien edo scrubber baten arazketa-lohien analisia badaudela**).

**Metal astuna (kg/urte) = Metal konfinatua (mahuka-iragazkien irteera) = M' (kg PS/urte) x <sup>0</sup>/<sub>1</sub> metal astun (kg metal astun/kg PS)**

Azalpena: M' = M (kg PS/h) x Funtzionamendu-orduak (h/urte)

- Ziurtagiriak emateko Erakunde Baimendu batek PSak neurtuta (mg/Nm<sup>3</sup>), enpresari egin dion **metal astunaren neurketa** (µg/Nm<sup>3</sup>) oinarri hartuta:

Metal astunen neurketak (µg/Nm<sup>3</sup>), normalean, 3 laginetan egingo dira; beraz, Metal<sub>1</sub>, Metal<sub>2</sub>, Metal<sub>3</sub> eta oinarri lehorreko 3 emari C<sub>S1</sub>, C<sub>S2</sub>, C<sub>S3</sub> (Nm<sup>3</sup>/h) izango dira kontuan.

Masa-emia  $M_{\text{metal}}$  (kg metal astuna/h) =  $(\text{Metal}_1 \times C_{S1} + \text{Metal}_2 \times C_{S2} + \text{Metal}_3 \times C_{S3}) / (3 \times 10^9)$

**Metal astuna (kg/urte) = Metal konfinatua (mahuka-iragazkiaren irteera) =  $M_{\text{metal}}$  (kg metal astun/urte) x Funtzionamendu-orduak (h/urte)**

**GASAK**

- CO (ppm), NO<sub>x</sub> (ppm), NMVOC (mg C orgánico/Nm<sup>3</sup>), Cl<sub>2</sub>/HCl (mg/Nm<sup>3</sup>), NH<sub>3</sub> (mg/Nm<sup>3</sup>), Zn (mg/Nm<sup>3</sup>) **gasen neurketak** egin badira, ebaluatzeko formula hau proposatzen da:

Abiapuntua informazio hau da:

1 ppm CO = **1,25 mg/Nm<sup>3</sup>**

1 ppm NO<sub>x</sub> = **2,05 mg/Nm<sup>3</sup>**

GASEN neurketak (mg/Nm<sup>3</sup>), normalean, 3 laginetan egingo dira; beraz, Gas<sub>1</sub>, Gas<sub>2</sub>, Gas<sub>3</sub> eta oinarri lehorreko 3 emari –C<sub>S1</sub>, C<sub>S2</sub>, C<sub>S3</sub> (Nm<sup>3</sup>/h)– izango dira kontuan.

Masa-emia  $G$  (kg Gas/h) =  $(\text{Gas}_1 \times C_{S1} + \text{Gas}_2 \times C_{S2} + \text{Gas}_3 \times C_{S3}) / (3 \times 10^6)$

**Gasa (kg/urte) = Gas konfinatua = G' (kg/urte)**

<sup>1</sup> Kloroaren edo konposatu ez-organiko kloratuen emisioak (HCl gisa adierazita) = Cl<sub>2</sub> + HCl

$G' = G$  (kg Gas/h) x Funtzionamendu-orduak (h/urte)





## 5.- ERREKUNTZA-PROZESUETAKO INSTALAZIO OSAGARRIETAKO EMISIO-FAKTOREAK

Poluitzailea		CH4	CO	CO2	NMVOCaK	NOx	SOx	N2O	PM10
Prozesuko etapa		g/GJ	g/GJ	kg/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ
<b>Instalazio osagarriak</b>									
Galdarak eta erregailuak (<50 MW)									
Gas naturala	Airea	1,4	10	55,8	5	62	arbui.	1	kontr.g.: arbui.
	oxigenoa	arbui.	arbui.	56,1	arbui.	arbui.	arbui.	arbui.	kontr.g.: arbui.
Fuel-olioa		3	10	77,0	10	150	497,6	0,26	kontr.g.: 18,2
C gasolioa		0,2	10	73,7	15	80	92,31	0,26	kontr.g.: 3,23
PGLak		1	17	62,8	1,7	99	arbui.	4,5	kontr.g.: 3,
Gas-turbinak									
Gas naturala		4	10	55,8	4	160	arbui.	4	kontr.g.: 0,9
PGLak		1	1,6	62,8	1	398	arbui.	14	kontr.g.: 2
Motor geldikorrek									
Gas naturala		4,7	136	55,8	47	1200	arbui.		kontr.g.: arbui.
Gasolina		1,5	28,4	69,0	1321	738	38		kontr.g.: 45,25
Fuel-olioa		3	430,0	77,0	163	1996	430		kontr.g.: 140,3
Biomasa									
Azalak		12	290		50	100	5,2	5,9	Elect 18

g/GJ: kontsumitutako erregaiaren gigajoule bakoitzeko sortzen diren poluitzaile-gramoak.

arbui.: arbuiagarria

kontr.g.: kontrolgabea

CO<sub>2</sub>-aren emisio-faktoreak, suposatuz erregai solido guztien erreferentziako oxidazio-balioa 0,99 dela, eta gainerako erregaiena 0,995. (Batzordearen 2004ko urtarrilaren 29ko erabakia)



7. taula: Erregaien energia-unitateetara pasatzeko faktoreak (BBA: beheko berotze-ahalmena).

Erregai-mota	Unitatea disponible	Unitatea requerida	Bihurtzeko erlazioa*
Gas naturala	MWh (GBA)	GJ	3,3 GJ/ MWh
Gas naturala	MWh (PCI)		3,6 GJ/ MWh
Gas naturala	Nm <sup>3</sup>		0,038 GJ/Nm <sup>3</sup>
Gas naturala	Therm (GBA)		0,0038 GJ/ therm
Fuel-olioa	Tona		40,2 GJ/tona
C gasolioa	Tona		43,3 GJ/tona
A eta B gasolioak	Tona		43,3 GJ/tona
Gasolina	Tona		44,80 GJ/tona
PGLak	Tona		47,31 GJ/tona

\*(Energia-balantzeak, EEE 2000)

Harrikatzen BBARI dagokionez, instalazio bateko erregai-partida bakoitzaren bero-balio garbi adierazgarria erabiltzea gomendatzen da.

Biomasaren bero-balioa, neurri handi batean, hezetasun-edukiak zehazten du. Azalen BBAREN aldakortasuna dela eta, neurketen arabera zehaztea komeni da.



## 6.- EMISIOEN KALKULUA. EMISIOEN KALKULUA

Ondoren, emisioak kalkulatzeko adibide praktiko bat ikusiko dugu. Metal ferrosoak eraldatzeko instalazioen kasurako egingo da: "Ijzeketa beroa, orduko 20 tona altzairu baino ahalmen handiagoarekin".

**Lehengaiak**  
 Altzairua = 200.000 t

**Energia**  
 Gas naturala birberokuntza-labeetan =  $20 \times 10^6$  kWh  
 Gas naturala erregailuetan eta galdaretan =  $5 \times 10^6$  kWh  
 PGL (petrolioaren gas likuatuak) gainazal-artezketan =  $2 \times 10^6$  m<sup>3</sup>



**Produktu luzeak**  
 Xafiak eta bandak

**Produktu luzeak**  
 Biribil uzkurtoak  
 Alanbre trefilatua  
 Egitura-profilak  
 Barrak eta zumitzak  
 Errailak

Iturria: Aceros Arequipa

**DATU OSAGARRIAK**

ZEB batek Birberotze-labeetan egindako neurketak: **[NO<sub>x</sub>] = 80 ppm**, **[CO] = 135 ppm**

1. **Gainazalak artezteko eragiketarako metal astunen osagaien azterketa (Mahuka-iragazkian edo Prezipitatzailer elektrostatikoan atxikitako metal astunen hautsen %).**  
 Cr: % 0,5, Ni: % 0,4, Cu: % 0,8, Pb: % 2,1, Zn: % 24, Cd: % 0,02

## PM<sub>10</sub> ETA METAL ASTUNEN EBALUAZIOA

### 1. PM<sub>10</sub>-aren ebaluazioa:

PM<sub>10</sub> partikulen emisioak hauetan sortzen dira:

1. Gainazal-arteztetan (automatikoa arazketarekin)
2. Birberotze-labeak
3. Ijezketa-treanean (arazketarekin)
4. Granailaketa (ZEB neurketa: PS = 15 mg/Nm<sup>3</sup>, Xurgapen-emia = 10.000 Nm<sup>3</sup>/h)

$$\begin{aligned}
 \text{PM}_{10} \text{ (kg/urte)} &= \text{FE}_{(\text{GAINAZAL-ARTEZKETA: SD o CD})} \times \text{arteztutako t altzairu/urte} + \\
 &\text{FE}_{(\text{BIRBEROTZE-LABEAA})} \times \text{birberotutako t altzairu/urte} + \text{FE}_{(\text{IJEZKETA-TRENA: CD})}^1 \times \text{ijetzitako} \\
 &\text{t altzairu/urte} + \text{PS}_{\text{granailatua}} \text{ neurria} \times \text{xurgapen-emia} \times \text{funtzionamendu-} \\
 &\text{orduak}/10^6 = 0,045 \times 200.000 + 0,013 \times 200.000 + 0,02 \times 200.000 + 15 \times 10.000 \times \\
 &4.500/10^6 = 9.000 + 2.600 + 4.000 + 675 = \mathbf{16.275}
 \end{aligned}$$

<sup>1</sup> Kalkulu-adibidean hau erabili da: PS ~ PM<sub>10</sub>

### 2. Metal astunen ebaluazioa:

Metal jakin batentzat ebaluatzen dira emisioak: **Beruna**

**Kasua:** Altzairuaren gainazala artezteko eragiketako metal astunen hautsen osaera ezagutzen da (Mahuka-iragazkian edo Prezipitatzaille elektrostatikoetan atxikitako metal astunen hautsen %).

$$\begin{aligned}
 \text{Pb (kg/urte)} &= {}^0/1 \text{ metal astun} \times \text{FE}_{(\text{GAINAZAL-ARTEZKETA: automatikoa CD})} \times \text{arteztutako t} \\
 &\text{altzairu/urte} + \text{FE}_{(\text{IJEZKETA-TRENA: CD})}^1 \times \text{ijetzitako t altzairu/urte} + \text{FE}_{(\text{granailatu})}^1 \times \\
 &\text{granailatutako t altzairu/urte} = 0,021 \times 0,045 \times 200.000 + \text{ND} + \text{ND} = 189 = \mathbf{189}
 \end{aligned}$$

<sup>1</sup> Ez dago eskura ljezketa-tren eta granailaketako eragiketako metal astunen FE.

EE: Ez daude eskuragarri.

## GASEN EBALUAZIOA

### 1. CO eta NO<sub>x</sub>:

- **Gas-neurketak** badaude: **Birberotze-labeetako** CO (ppm), NO<sub>x</sub> (ppm):

Abiapuntua informazio hau da:

$$1 \text{ ppm CO} = 1,25 \text{ mg/Nm}^3$$

$$1 \text{ ppm NO}_x = 2,05 \text{ mg/Nm}^3$$

GASEN neurketak (mg/Nm<sup>3</sup>) 3 laginetan egingo dira; beraz, Gas<sub>1</sub>, Gas<sub>2</sub>, Gas<sub>3</sub> eta oinarri lehorreko 3 emari C<sub>S1</sub>, C<sub>S2</sub>, C<sub>S3</sub> (Nm<sup>3</sup>/h) izango dira kontuan.

$$\text{Masa-emaria: } G \text{ (kg Gas/h)} = (\text{Gas}_1 \times C_{S1} + \text{Gas}_2 \times C_{S2} + \text{Gas}_3 \times C_{S3}) / (3 \times 10^6)$$

$$\text{NO}_{x1} = 160 \text{ mg/Nm}^3; \text{NO}_{x2} = 165 \text{ mg/Nm}^3; \text{NO}_{x3} = 170 \text{ mg/Nm}^3$$

$$\text{CO}_1 = 170 \text{ mg/Nm}^3; \text{CO}_2 = 180 \text{ mg/Nm}^3; \text{CO}_3 = 160 \text{ mg/Nm}^3$$

$$C_{S1} = 300.000 \text{ Nm}^3/\text{h}; C_{S2} = 310.000 \text{ Nm}^3/\text{h}; C_{S3} = 305.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

$$\text{NO}_x \text{ (kg/h)} = [(160 \times 300.000) + (165 \times 310.000) + (170 \times 305.000)] / (3 \times 10^6) = 50,3$$

$$\text{CO (kg/h)} = [(170 \times 300.000) + (180 \times 310.000) + (160 \times 305.000)] / (3 \times 10^6) = 51,8$$

NO<sub>x</sub>-entzat adibidez (birberotze-labeetako funtzionamendua 4.500 ordukoa izan dela suposatuz):

$$\text{NO}_x \text{ (kg/año)} = FE_{\text{ERREKUNTZA}} \text{ gainazal-arteaketan} \times \text{m}^3 \text{ Propano/urte} + \text{NO}_x \text{ (Birberotze-labeetan: kg/h)} \times \text{funtzionamendu-orduak/urte} + FE_{\text{ERREKUNTZA}} \text{ erregailu eta/edo galdaretan} \times \text{kWh gas natural/urte} = 2,28 \times 2 \times 10^6 + 50,3 \times 4.500 + FE^1 \times 5 \times 10^6$$

<sup>1</sup> Ikus berariazko 5. atala.

## 2. NMVOC, SO<sub>x</sub> eta CO<sub>2</sub>

NMVOCen kasurako egingo dugu kalkulua:

$$\text{NMVOC (kg/urte)} = F_{\text{ERREKUNTZA gainazal-arteztetan}} \times \text{m}^3 \text{ Propano/urte} + F_{\text{ERREKUNTZA Birberotze-labeetan}} \times \text{kWh gas naturala/urte} + F_{\text{ERREKUNTZA erregailu eta/edo galdaretan}} \times \text{kWh gas naturala/urte} + F_{\text{IJEZKETA-TRENA}} \times \text{t altzairu ijetz/urte} = 0 + 1,17 \times 10^{-5} \times 20 \times 10^6 + F_{\text{ERREKUNTZA}} \times 5 \times 10^6 + 0,0035 \times 200.000$$

<sup>1</sup> Ikus berariazko 5. atala.

CO<sub>2</sub> kalkulatzeko, IPCC-1996 hartzen da erreferentzia-iturri gisa eta bihurketak egiteko erlazio hauek erabiltzen dira:

- Gas naturalarentzat:

$$15,3 \text{ t C/TJ} \times 0,086 \text{ tep/MWh} \times 0,277 \text{ MWh/GJ} \times 41,868 \text{ GJ/tep} \times 44/12 \text{ t CO}_2/\text{t C} \times 0,038 \text{ GJ/Nm}^3 \times 0,995$$

- Gasolioarentzat:

$$20,2 \text{ t C/TJ} \times 1,035 \text{ tep/t gasolio} \times 41,868 \text{ GJ/tep} \times 44/12 \text{ t CO}_2/\text{t C} \times 0,99$$

- Fuel-olioarentzat:

$$21,1 \text{ t C/TJ} \times 0,96 \text{ tep/t fuel-olio} \times 41,868 \text{ GJ/tep} \times 44/12 \text{ t CO}_2/\text{t C} \times 0,99$$

Emisioen datuak kg/urte unitateetan azaldu behar dira eta hiru digitu esanguratsu izan behar dituzte. Biribiltzeko modu hori ez da ziurgabetasun estatistiko edo zientifikoaren ondorioz erabiltzen; jakinarazitako datuen zehaztasuna baino ez baitu islatzen. Hori azaltzen da hurrengo adibidean:

Adibideak	Emisioen kalkuluaren jatorrizko emaitzak	Jakinarazi behar den emaitza (hiru digitu esanguratsurekin)
	0,0000123456 kg/urte =	0,0000123 kg/urte
	0,0512495 kg/urte =	0,0512 kg/urte
	0,4591 kg/urte =	0,460 kg/urte
	1,23456 kg/urte =	1,23 kg/urte
	12,3456 kg/urte =	12,3 kg/urte
	123,456 kg/urte =	123 kg/urte
	1.234,567 kg/urte =	1.230 kg/urte
	12.345,678 kg/urte =	12.300 kg/urte
	1.234.567.690,0000 kg/urte =	1.230.000.000 kg/urte



## 7.- BIBLIOGRAFIA

1. Sektorekako Ingurumen Diagnostikoak. IHOBE. 2002
2. Europako Batzordea – Ingurumeneko Zuzendaritza Nagusia. 2000ko uztailaren 17ko Batzordearen EPER Erabakia (2000/479/EE)
3. Europako Batzordea – Ingurumeneko Zuzendaritza Nagusia. EPER egiteko orientazio-dokumentua. 2000ko azaroa
4. 16/2002 Legea, uztailaren 1ekoa, poluzioaren prebentzioari eta kontrol integratuei buruzkoa – IPPC Legea.
5. Sektoreko EPER Gidaliburua – Beiragintza. Ingurumen Ministerioa.
6. European Integrated Prevention and Pollution Control Bureau. “Reference Document on Best Available Techniques in the Ferrous Metal Processing Industry” – 2001eko abendua.
7. European Environment Agency. European Monitoring and Evaluation Programme – Core Inventory of Air Emissions in Europe (EMEP-CORINAIR). Atmospheric Emission Inventory Guidebook – 3. argitalpena
8. Environmental Protection Agency. Air CHIEF - Compilation of Air Pollutant Emission Factors – AP 42. 2001eko abendua.
9. Intergovernmental Panel on Climate Change – Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories. 1996an berrikusia (IPPC Guidelines).
10. French-German Institute for Environmental Research. Karlsruhe-ko Unibertsitatea – Alemania. 1999ko iraila
11. National Pollutant Inventory (Australia’s national public database of pollutant emissions). 2000 – 2001.
12. Guías tecnológicas – Fundación Entorno 1999



# ERANSKINAK



# I. ERANSKINA



## I. APLIKATU BEHARREKO LEGEAK (INDARREAN DAUDENAK ETA IZANGO DIRENAK)

### □ 833/1975 Dekretua

Atmosfera babesteko 38/1972 Legea garatzen du Dekretu honek.

Dekretuaren **II. eranskinean** atmosfera polui dezaketen jardueren zerrenda azaltzen da. 3 taldetan sailkatzen dira (A, B, C), eta horien arabera ezartzen dira kontrol-beharrak eta -baldintzak.

**IV. eranskinean**, atmosfera polui dezaketen jarduera industrial nagusientzat baimentzen diren poluitzaileen atmosferako emisio-mugak ezartzen dira. Esan beharra dago eranskin horretako 27. atalean –“eranskin honetan zehazten ez diren zenbait jarduera industrial”– beste ataletan zehazten ez diren jarduerentzako emisio-mugak ezartzen direla.

833/1975 DEKRETUA		
<b>II. eranskina</b>	<b>B taldea</b>	
	2.1.2	2.000 therm-eko bero-potentzia duten sorgailuak.
	2.5.2	Burdinaren galvanizazioa, eztainuztatzea eta beruneztatzea, metal urtuzko bainuan murgilduz edozein metalekin egindako gainestaldurak.
	2.12.1	Koiperik gabeko bernizak, inprimatzeko pinturak eta tintak edozein euskarritan hotzean aplikatzea, eta horiek egostea edo lehortzea, tailerrean 1.000 litro baino gehiago biltegitratzen badira.
	2.12.7	Harea, hartxintxarra edo beste urragarriak zorrotadan botatzeko instalazioak
	<b>C taldea</b>	
	3.1.1	Orduko 2.000 therm-eko potentzia edo txikiagoa duten bero-sorgailuak.
	3.3.1	Burdin metalen eta ez-burdinazko metalen tratamendu termikoak
	3.3.3	Xaflak eta profilak konformatzeko labeak
	3.12.1	Koiperik gabeko bernizak, inprimatzeko pinturak eta tintak edozein euskarritan hotzean aplikatzea eta horiek egostea edo lehortzea, tailerrean 1.000 litro edo gutxiago biltegitratzen badira.
	3.12.4	Emisio-fokuak, urtean poluitzaile nagusi hauen 36 tona edo gehiago era jarraituan emititzen badira: SO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , hidrokarburoak, hautsak eta keak.
<b>IV. eranskina</b>	4.8	Birberotze-labeen eta tratamendu termikoen opakotasunak ezin du % 30 baino handiagoa izan, hau da, ezin du Ringelmann-en eskalan 1,5 balioa gaintu.
	4.9	SO <sub>2</sub> -aren emisioak industriako errekontza-instalazioetan agindutakoei egokituko zaizkie. SO <sub>2</sub> -aren emisio-muga: 1.700 mg/Nm <sup>3</sup> .
	27	Ps-ren emisio-maila (mg/Nm <sup>3</sup> ): 150 CO-ren emisio-maila (ppm): 500 NO <sub>x</sub> -en emisio-maila (NO <sub>2</sub> gisa, ppm-tan adierazia): 300 Cl-ren emisio-maila (mg/Nm <sup>3</sup> ): 230 HCl-ren emisio-maila (mg/Nm <sup>3</sup> ): 460



□ **1.999/13/EE Zuzentaraua**

Hainbat jarduera eta instalaziotan disolbatzaile organikoak erabiltzean konposatu organiko lurrunkorren (VOC) emisio-mugak ezartzen dituen zuzentaraua.

***Instalazioek bete beharrekoak***

96/61/EE Zuzentaruaren (IPPC) xedapenak baztertu gabe, estatu kideek hainbat neurri bete behar dituzte hauek betetzeko:

- Instalazioek 2007ko urriaren 31 baino lehen bete behar dituzte Zuzentaruaren baldintzak.
- Instalazio guztiek 2007ko urriaren 31 baino lehen egon behar dute erregistratuta edo baimenduta.
- II B eranskinean aipatzen den murrizketa-sistemaren arabera baimendu edo erregistratu behar diren instalazioek 2005eko urriaren 31 baino lehen jakinarazi behar diete agintaritza eskudunei.
- Instalazio batean
  - aldaketa garrantzitsuren bat egin bada, edo
  - aldaketa garrantzitsu baten ondorioz Zuzentarau honen aplikazio-eremuan lehen aldiz sartu bada,

aldaketa handia egin den instalazioaren atala instalazio berri gisa edo dagoeneko badagoen instalazio gisa tratatu behar da, baldin eta instalazio osoaren emisio totalak ez badu gainditzen aldaketa handia izan duen zatia instalazio berri gisa tratatuko balitz lortuko lukeen maila.

Ondorengo taulan, Zuzentarauaren II A eranskinaren arabera, **bobinak eta bobinetako alanbrea estaltzeko eta metalak estaltzeko beste prozedura-mota batzuetako gainestaldura eragiketetako eta garbiketako erabiltzen diren disolbatzaileen kontsumo-mugak eta gasen emisio-mugak biltzen dira.**

1999/13/EE ZUZENTARAUA						
Jarduera (disolbatzaileen kontsumo- muga: tona/urte)	Muga (disolbatzailearen kontsumo-muga: tona/urte)	Hondakin-gasen emisio-mugen balioak (mg C/Nm <sup>3</sup> )	Emisio iheskorren muga-balioak (disolbatzaileen sarrerako ehunekoak)		Emisio totalen muga- balioak	
			Berria	Lehendik dagoena	Berria	Lehendik dagoena
Gainazalak garbitzea (>1)	1-5 >5	20 <sup>(3)</sup> 20 <sup>(3)</sup>	15 10			
Gainazalak garbitzeko beste modu bat (>2)	2-10 >10	75 <sup>(4)</sup> 75 <sup>(4)</sup>	20 <sup>(4)</sup> 15 <sup>(4)</sup>			
Bobinen estaldura (> 25)		50 <sup>(A)</sup>	5	10		
Bobinetako alanbrearen estaldura (> 5)					10 g/kg <sup>(B)</sup> 5 g/kg <sup>(C)</sup>	
Beste estaldura-mota batzuk: metalez, plastikoz, zuntzez, ehunez, filmez eta paperez estaltzea. (< 5)	5 –15	100 <sup>(1)</sup>	25			
	> 15	50/75 <sup>(2)</sup>	20			

(A) Berreskuratutako disolbatzaileak berriz erabiltzeko aukera ematen duten tekniken bitartez disolbatzaile nitrogenatuak erabiliko dituzten instalazioetan, emisio-muga 150ekoa izango da.

(B) Alanbrearen batez besteko diametroa ≤ 0,1 mm den instalazioei aplikatu behar zaie.

(C) Gainerako instalazioei aplikatu behar zaie.

(1) Emisioen muga-balioa kondizio itxietan egiten diren estaltzeko eta lehortzeko prozesuei aplikatzen zaie.

(2) Emisioen lehen muga-balioa lehortzeko prozesuei aplikatzen zaie, eta bigarrena estaldura-prozesuei.

(3) Muga konposatuen masari (mg/Nm<sup>3</sup>-tan) dagokio, eta ez karbono totalari.

(4) Garbitzeko erabiltzen den materialaren disolbatzaile organikoaren batez besteko edukia pisuan ez dela % 30 baino gehiago frogatzen duten instalazioek –agintaritza eskudunei frogatu behar diete–, ez dituzte balio horiek erabili behar.

## **II. ERANSKINA**



## II. ATMOSFERA-POLUITZAILEAK NEURTZEKO METODOAK

Atal honetan, altzairutegietan garatutako prozesuetan emiti daitezkeen atmosfera-poluitzaileak neurtzeko metodoak biltzen dira.

□ **PM<sub>10</sub>**

### LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:

ITURRIAK	METODOA	APLIKATU BEHARREKO ARAUA / LEGEA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Laginak hartzeko konexioen, plataformen eta sarbideen egoeraren, kokapenaren eta tamainaren ezaugarri nagusiak	1976/10/18ko Agindua	
Emisio-iturri finkoak	Gas-analisiak. Gas-nahasteak prestatzea kalibratzeko. Iragazkortasun-metodoa.	UNE 77 238: 1999	ISO6349:1979-ren baliokidea
Emisio-iturri geldikorak.	Gas-kontzentrazioak automatikoki determinatzeko laginketa.	UNE 77 218: 1995	ISO10396:1993-ren baliokidea
Hondakin arriskutsuak errausteko instalazioetako emisioak	Neurketen maiztasunari eta kondizioei buruzko zehaztapenak.	1217/1997 Errege Dekretua	
Emisio-iturri geldikorak.	Gas-hodietako partikula-materialaren kontzentrazioa eta masa-emia determinatzea. Eskuzko metodo grabimetrikoa.	UNE 77-223:1997	

### NEURTZEKO ARAUAK

ITURRIAK	ANALISI-METODOA	ARAUA	OHARRAK
	Partikulen masa-kontzentrazioaren neurketa automatikoa. Funtzionamendu-ezaugarriak, saiakuntzak egiteko metodoak eta zehaztapenak.	UNE 77 219: 1998	ISO 10155: 1995-en baliokidea. 1995. EPERek proposatua.
Instalazio industrialen emisioak. finkoak. Emisio-gune	Grabimetria bidezko determinazioa.	EPA 5 (40 CFR) EPA 17 (1995)	

- **Metalak eta horien konposatuak** (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn eta Hg)

LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:

ITURRIAK	METODOA	APLIKATU BEHARREKO ARAUA / LEGEA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Laginak hartzeko konexioen, plataformen eta sarbideen egoeraren, kokapenaren eta tamainaren ezaugarri nagusiak	1976/10/18ko Agindua	
Emisio-iturri finkoak	Gas-analisiak. Gas-nahasteak prestatzea eta kalibratzeko. Iragazkortasun-metodoa.	UNE 77 238: 1999	ISO6349:1979-ren baliokidea
Emisio-iturri geldikorak.	Gas-kontzentrazioak automatikoki determinatzeko laginketa.	UNE 77 218: 1995	ISO10396:1993-ren baliokidea
Hondakin arriskutsuak errausteko instalazioetako emisioak	Neurketen maiztasunari eta kondizioei buruzko zehaztapenak.	1217/1997 Errege Dekretua	

ANALISIAK EGITEKO ARAUAK

ITURRIAK	ANALISI-METODOA	ARAUA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Absortzio atomikoko espektrofotometria bidezko analisiak.	EPA 29	

▣ CO

LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:

ITURRIAK	METODOA	APLIKATU BEHARREKO ARAUA / LEGEA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Laginak hartzeko konexioen, plataformen eta sarbideen egoeraren, kokapenaren eta tamainaren ezaugarri nagusiak	1976/10/18ko Agindua	
Emisio-iturri finkoak	Gas-analisiak. Gas-nahasteak prestatzea kalibratzeko. Iragazkortasun-metodoa.	UNE 77 238: 1999	ISO6349:1979-ren baliokidea.
Hondakin arriskutsuak errausteko instalazioetako emisioak	Neurketen maiztasunari eta kondizioei buruzko zehaztapenak.	1217/1997 Errege Dekretua	

NEURTZEKO ARAUAK

ITURRIAK	ANALISI-METODOA	ARAUA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Laginketa ez-isozinetikoa. <i>In situ</i> determinatzea zelula elektrokimikoak erabiliz.	DIN 33962	Neurri puntualak

▣ CO<sub>2</sub>

LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:

ITURRIAK	METODOA	APLIKATU BEHARREKO ARAUA / LEGEA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Laginak hartzeko konexioen, plataformen eta sarbideen egoeraren, kokapenaren eta tamainaren ezaugarri nagusiak	1976/10/18ko Agindua	
Emisio-iturri finkoak	Gas-analisiak. Gas-nahasteak prestatzea kalibratzeko. Iragazkortasun-metodoa.	UNE 77 238: 1999	ISO 6349: 1979-ren baliokidea.
Hondakin arriskutsuak errausteko instalazioetako emisioak	Neurketen maiztasunari eta kondizioei buruzko zehaztapenak.	1217/1997 Errege Dekretua	
Emisio-iturri geldikorak.	Gas-kontzentrazioak automatikoki determinatzeko laginketa.	UNE 77 218: 1995	ISO10396:1993-ren baliokidea

*\*Parametro hau ez da kontrolatzen, horri buruzko legerik ez baitago, eta, beraz, ez baitira ezagutzen hori analizatzeko arauak. EPER gidaliburuak, gainera, ez du proposatzen hori neurtzeko metodorik.*

□ **NMVOC**

**LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:**

<b>ITURRIAK</b>	<b>METODOA</b>	<b>APLIKATU BEHARREKO ARAUA / LEGEA</b>	<b>OHARRAK</b>
Emisio-iturri finkoak	Laginak hartzeko konexioen, plataformen eta sarbideen egoeraren, kokapenaren eta tamainaren ezaugarri nagusiak	1976/10/18ko Agindua	
Emisio-iturri finkoak	Gas-analisiak. Gas-nahasteak prestatzea kalibratzeko. Iragazkortasun-metodoa.	UNE 77 238: 1999	ISO6349:1979-ren baliokidea
Hondakin arriskutsuak errausteko instalazioetako emisioak	Neurketen maiztasunari eta kondizioei buruzko zehaztapenak.	1217/1997 Errege Dekretua	
Emisio-iturri finkoak	Laginketa ez-isozinetikoa, beira-zuntzeko iragazkia duen zunda berogailuarekin, eta FID analizatzailean (sugar bidezko ionizazio-detekttagailua) <i>in situ</i> determinatzea.	EN 12619/13526/13649	
	Konposatuaren arabeko laginketa	ASTM D 3686-95 ASTM D 3687-95	
Kafea torrefaktatzeko eta txigortzeko instalazioetako emisioak.	Konposatu organikoen laginketa.	VDI 3481	22/98 Dekretua
	Konposatu organikoen laginketa.	18 EPA metodoa	

**NEURTZEKO ETA ANALISIAK EGITEKO ARAUAK**

<b>ITURRIAK</b>	<b>ANALISI-METODOA</b>	<b>ARAUA</b>	<b>OHARRAK</b>
Emisio-iturri finkoak	Gas-hodietan kontzentrazio handian gas-egoeran dagoen karbono organikoaren masa-kontzentrazioa determinatzea. FID analizatzaile jarraituaren metodoa (sugar bidezko ionizazio-detekttagailua).	PrEN 13526 EN 12619-99	Batzordeak argitaratutako EPER Gidaliburuan proposatua.
Iturri geldikorren emisioak	Gas-egoeran dauden konposatu organiko banakoen masa-kontzentrazioa determinatzea.	PrEN 13649 (garatzen ari dira) PNE-prEN 13649	Batzordeak argitaratutako EPER Gidaliburuan proposatua.
Emisiogune finkoak	Konposatu Organiko Lurrunkorrek gas-kromatografia / masa-espektrometria bidez determinatzea.	ASTM D 3687-95 ASTM D 3686-95 Substantzien arabera	
	Konposatu organikoak gas-kromatografia bidez determinatzea.	18 EPA metodoa	



□ NO<sub>x</sub> (NO<sub>2</sub> gisa)

LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:

ITURRIAK	METODOA	APLIKATU BEHARREKO ARAUA / LEGEA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Laginak hartzeko konexioen, plataformen eta sarbideen egoeraren, kokapenaren eta tamainaren ezaugarri nagusiak	1976/10/18ko Agindua	
Iturri geldikorren emisioak	Monitore jarraituen ezaugarriak. Ordu batean egindako neurketak mg/Nm <sup>3</sup> -tan adierazita.	UNE77-224	ISO 10849: 1996-ren baliokidea.
Emisio-iturri finkoak	Gas-analisiak. Gas-nahasteak prestatzea kalibratzeko. Iragazkortasun-metodoa.	UNE 77 238: 1999	ISO 6349: 1979-ren baliokidea.
	Laginak hartzea	EPA 7 (1986) EPA 7 (1990)	
	Laginketa ez-isozinetikoa	DIN 33962	EPERek proposatua.
	Neurketa-sistema automatikoen kalitate-alderdiak bermatzea.	CEN/TC 264 WG 9	Batzordeak argitaratutako EPER Gidaliburuan proposatua.

NEURTZEKO ETA ANALISIAK EGITEKO ARAUAK:

ITURRIAK	ANALISI-METODOA	ARAUA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Masa-kontzentrazioa determinatzea. Neurketa-sistema automatikoen funtzionamendu-ezaugarriak.	ISO 10849/1996 UNE 77-224	Batzordeak argitaratutako EPER Gidaliburuan proposatua.
	Masa-kontzentrazioa determinatzea. Naftiletilendiaminaren fonometria-metodoa	ISO 11564/04,98	Batzordeak argitaratutako EPER Gidaliburuan proposatua.
	Nitrogeno-oxidoak (NO <sub>x</sub> ) determinatzea espektrofotometria ultramore ikusgaia erabiliz	EPA 7 (1990) EPA 7 (1986)	
	<i>In situ</i> determinatzea zelula elektrokimikoak erabiliz.	DIN 33962	

□ SO<sub>x</sub>/SO<sub>2</sub> (metodoaren arabera)

LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:

ITURRIAK	METODOA	APLIKATU BEHARREKO ARAUA / LEGEA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Laginak hartzeko konexioen, plataformen eta sarbideen egoeraren, kokapenaren eta tamainaren ezaugarri nagusiak	1976/10/18ko Agindua	
Emisio-iturri finkoak	Gas-analisiak. Gas-nahasteak prestatzea eta kalibratzeko. Iragazkortasun-metodoa.	UNE 77 238: 1999	ISO6349:1979-ren baliokidea
Hondakin arriskutsuak errausteko instalazioetako emisioak	Neurketen maiztasunari eta kondizioei buruzko zehaztapenak.	1217/1997 Errege Dekretua	
Iturri geldikorren emisioak	SO <sub>2</sub> -aren masa-kontzentrazioa neurtzeko metodo automatikoen funtzionamendu-ezaugarriak	UNE 77 222: 1996	ISO7935:1992-ren baliokidea.
	Neurketa-sistema automatikoen kalitate-alderdiak bermatzea.	CEN/TC 264 WG 9	EPERek proposatua.
	Laginak hartzea	EPA 6 (40 CFR)	
	Laginketa ez-izozinetikoa	DIN 33962	

NEURTZEKO ETA ANALISIAK EGITEKO ARAUAK

ITURRIAK	ANALISI-METODOA	ARAUA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Determinación de la concentración másica de SO <sub>2</sub> . Hidrogeno peroxidoaren / bario perkloratoaren / torinaren metodoa	UNE 77 216 1. aldaketa: 2000	ISO 7934: 1989/AM 1:1998-ren baliokidea.
	Espektrofotometria ultramore ikusgaia	DIN 33962	
	Masa-kontzentrazioa determinatzea. Kromatografia ionikoaren metodoa.	ISO 11632/03,98; UNE 77226: 1999	
	Sufre dioxidoa (SO <sub>2</sub> ) titulazio bolumetrikoz determinatzea.	EPA 6 (40 CFR) EPA 6 (1995) EPA 8 (1995)	

□ **PCDD/F** (Dioxinak eta Furanoak) Teq gisa

LAGINAK HARTZEKO METODO GOMENDATUAK:

ITURRIAK	METODOA	ERREFERENTZIAZ KO ARAUA	ERREFERENTZIAK
Iturri geldikorren emisioak	PCDD/PCDFen masa-kontzentrazioa determinatzea. 1. atala: laginketa (isozinetikoa) Laginketa (isozinetikoa)	UNE EN 1948-1:1997	EN 1948-1: 1996-ren baliokidea.
Emisio-iturri finkoak	Laginak hartzeko konexioen, plataformen eta sarbideen egoeraren, kokapenaren eta tamainaren ezaugarri nagusiak	1976/10/18ko Agindua	
Hondakin arriskutsuak errausteko instalazioetako emisioak	Neurketen maiztasunari eta kondizioei buruzko zehaztapenak.	1217/1997 Errege Dekretua	

NEURKETA-METODOAK:

ITURRIAK	ANALISI-METODOA	ERREFERENTZIAZ KO ARAUA	ERREFERENTZIAK
Iturri geldikorren emisioak	PCDD/PCDF-en masa-kontzentrazioa determinatzea. 2. atala: Erauzketa eta araztea	UNE EN 1948-2:1997	EN 1948-2: 1996-ren baliokidea.
	PCDD/PCDF-en masa-kontzentrazioa determinatzea. 3. atala: Identifikazioa eta zenbatespena	UNE EN 1948-3:1997	EN 1948-3: 1996-ren baliokidea.

□ **Kloroa eta konposatu ez-organikoak (HCl)**

LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:

ITURRIAK	METODOA	APLIKATU BEHARREKO ARAUA / LEGEA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Laginak hartzeko konexioen, plataformen eta sarbideen egoeraren, kokapenaren eta tamainaren ezaugarri nagusiak	1976/10/18ko Agindua	
Emisio-iturri finkoak	Gas-analisiak. Gas-nahasteak prestatzea eta kalibratzeko. Iragazkortasun-metodoa.	UNE 77 238: 1999	ISO6349:1979-ren baliokidea.
Hondakin arriskutsuak errausteko instalazioetako emisioak	Neurketen maiztasunari eta kondizioei buruzko zehaztapenak.	1217/1997 Errege Dekretua	
	HCl determinatzeko eskuzko metodoa. 1. atala: gasen laginketa	UNE EN 1911-1: 1998	

ANALISIAK EGITEKO ARAUAK

ITURRIAK	ANALISI-METODOA	ARAUA	OHARRAK
	HCl determinatzeko eskuzko metodoa. 2. atala: gas-egoeran dauden konposatuak xurgatzea.	UNE EN 1911-2: 1998	
	HCl determinatzeko eskuzko metodoa. 3. atala: xurgatze-disoluzioen analisisa eta kalkuluak.	UNE EN 1911-3: 1998	

□ **NH<sub>3</sub>**

LAGINKETARI BURUZKO ARAUAK:

ITURRIAK	METODOA	APLIKATU BEHARREKO ARAUA / LEGEA	OHARRAK
Emisio-iturri finkoak	Laginak hartzeko konexioen, plataformen eta sarbideen egoeraren, kokapenaren eta tamainaren ezaugarri nagusiak	1976/10/18ko Agindua	
Emisio-iturri finkoak	Gas-analisiak. Gas-nahasteak prestatzea eta kalibratzeko. Iragazkortasun-metodoa.	UNE 77 238: 1999	ISO6349:1979-ren baliokidea

## **III. ERANSKINA**



### III. NEURTZEKO AZPIEGITUREN ZEHAZTAPENAK

Atal honetan, emisioak tximinian neurtzeko behar den azpiegituraren ezaugarriak eta zehaztapenak definitzen dira.

1976ko urriaren 18ko Aginduak –industriako poluzio atmosferikoa prebenitzeari eta zuzentzeari buruzkoa– Industria Ministerioaren mendeko industria-jardueren instalazioa eta funtzionamendua arautzen du, ingurumen atmosferikoan duten eraginaren arabera (jarduera horiek 833/1975 Dekretuaren II. eranskineko poluitzaile izan daitezkeen jardueren katalogoan biltzen dira). Agindu horren III. eranskinean deskribatzen dira tximinietan neurketak egiteko eta laginak hartzeko instalazioen egokitzapena, lekua, kokapena, konexioen dimentsioa eta sarbideak.

#### LAGINAK HARTZEKO GUNEEN KOKAPENA

Zenbait distantzia definitu behar dira: azken elkargunetik edo ukondotik laginak hartzeko bridetarainoko distantzia ( $L_1$ ) eta laginak hartzeko bridatik kanpoko irteerarainoko edo hurrengo elkargune edo ukondorainoko distantzia ( $L_2$ ).

Tximinian neurketak egiteko eta laginak hartzeko kondizio idealak hauek dira:

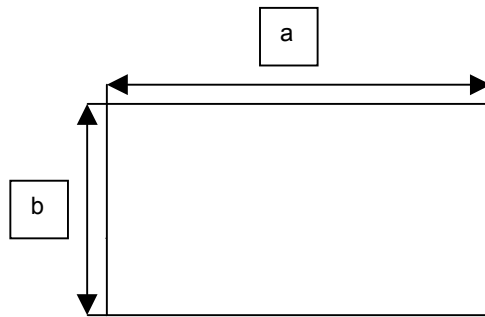
$$L_1 \geq 8D \text{ eta } L_2 \geq 2D$$

$L_1$  eta  $L_2$  distantziak  $8D$  eta  $2D$  baino txikiagoak direnean, neurketak egiteko eta laginak hartzeko gune-kopuru handiagoa behar da tximiniaren sekzioan, amaierako emaitzetan behar den zehaztasunari eusteko. Nolanahi ere, balio hauek ez dira sekula onartuko:

$$L_1 \leq 2D \text{ eta } L_2 \leq 0,5D$$

Lauki-formako tximinien kasuan, horri dagokion diametro baliokidea kalkulatzeko da ekuazio eta irudi hauen arabera:

$$D_e = 2(a \times b)/(a + b)$$

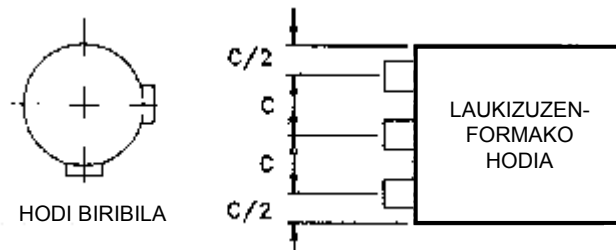


Behar diren  $L_1$  eta  $L_2$  distantziei eustea oso zaila bada, erlazio honen arabera txikitu behar dira:

$$L_1/L_2 = 4$$

Tximinién zulo-kopuruari dagokionez, bi zulo izango dituzte tximinia biribilek, eta diametro zuten arabera kokatuko dira (ikus 5. irudia). Lauki-formako tximinia bada, hiru zulo izan behar ditu; tamaina txikieneko alboetan ezarriko dira, barneko albo-distantzia hiru zati berdinetan zatitzean lortzen diren segmentuen erdian.

### 7. irudia: Laginketa-zuloen kokapena

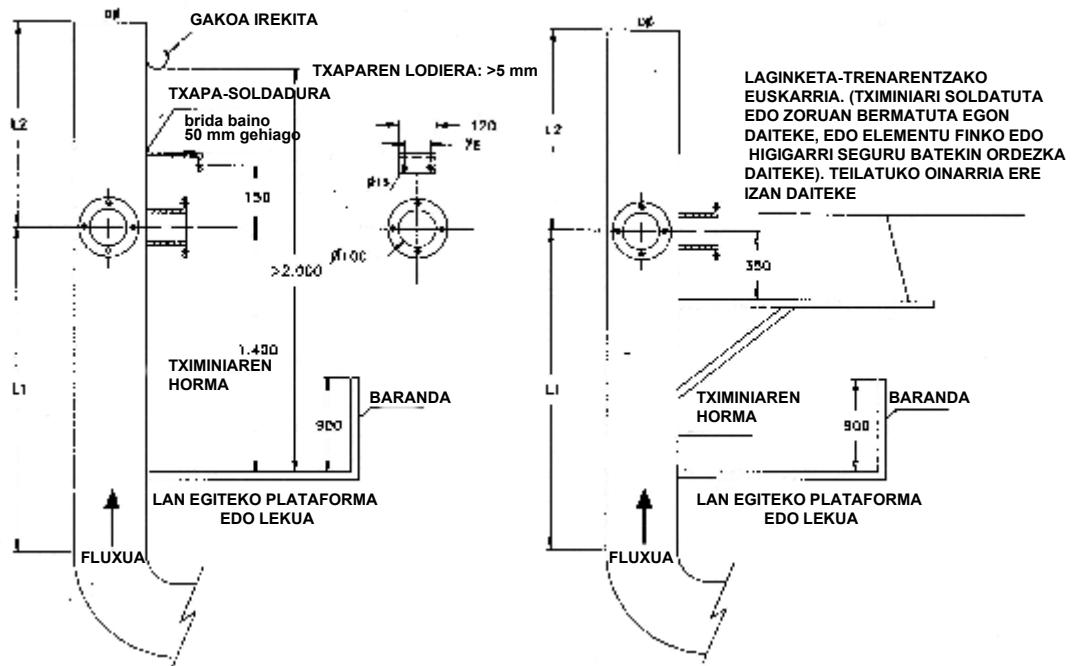


Barne-diametroa –erreala edo baliokidea– 70 cm baino gutxiagokoa duten tximinetan, neurtzeko edo laginak hartzeko konexio bat baino ez da izango.

**Laginak hartzeko zuloei dagokienez**, laginketa-metodoak aplikatzeko behar den tamainakoak izango dira. Normalean, nahikoa izango da 150 x 200 mm<sup>2</sup>-ko atea, gutxienez, 100 mm-ko diametroko zuloa duena eta kanporantz 40 mm irteten dena (6. irudia).



8. irudia: Konexioen, plataformen eta sarbideen egoera, kokapena eta tamaina





# IV. ERANSKINA



#### IV. ESTEKA INTERESGARRIAK

Eranskin honetan, enpresentzat baliagarri izan daitezkeen helbideak biltzen dira.

<http://www.eper-euskadi.net>

EAEko EPERen web orria.

<http://www.ingurumena.net>

Eusko Jaurlaritzaren web orria, EAEko GARAPEN IRAUNKORRARI buruzkoa.

<http://www.ihobe.net>

IHOBE, S.A. Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoaren web orria (Eusko Jaurlaritza).

<http://www.eper-es.com>

Estatu espainiarreko EPERen web orria.

<http://www.epa.gov>

AEBetako Ingurumena Babesteko Agentziaren web orria.

<http://www.eea.eu.int/>

Europako Ingurumen Agentziaren web orria.

<http://eippcb.jrc.es>

IPPCrako Europako Bulegoaren web orria.

<http://europa.eu.int/comm/environment/ippc>

Europako Batzordearen Ingurumeneko Zuzendaritza Nagusiaren web orria.



# V. ERANSKINA





## V. SEKTOREETAKO GIDALIBURUEN ZERRENDA

Ondoren, sektoreetako gidaliburuaren zerrenda eta industriako hainbat jarduerari dagozkien IPPC Legearen eta EPER Erabakiaren epigrafeak azaltzen dira.

- **ALTZAIRUA** (2.2 epigrafeak *IPPC legearen eta EPER Erabakiaren arabera*: “Burdinurtua edo altzairu gordinak ekoizteko instalazioak –galdatze primarioa edo sekundarioa–, orduko 2,5 tona baino gehiago ekoizteko ahalmena duten galdaketa jarraituko instalazioak barne”).
- **NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN INDUSTRIA ETA ABELTZAINZA** (9.1, 9.2, 9.3 epigrafeak IPPC Legearen arabera eta 6.4, 6.5, 6.6 epigrafeak EPER Erabakiaren arabera: 9.1 eta 6.4: “Kanal-ekoizpenari dagokionez 50 tona/egun baino ahalmen handiagoa duten hiltegiak. Hauetatik abiatuta produktuak fabrikatzeko tratamenduak eta aldaketak: animalia-jatorriko lehengaiak (esnea ez dena), 75 tona/egun baino produktu gehiago ekoizteko ahalmena dutenak; landare-jatorriko lehengaiak, eguneko 300 tona produktu (hiru hileko batez besteko balioa) baino gehiago ekoizteko ahalmena dutenak. Esnearen tratamendua eta aldaketa, egunean 200 tona esne baino gehiago jasota (urteko batez besteko balioa)”. 9.2 eta 6.5: “Kanalak edo animalia-hondakinak ezabatzeko edo aprobetxatzeko instalazioak, 10 tona/egun baino gehiagoko ahalmena dutenak”. 9.3 eta 6.6: “Hegaztien edo txerrien hazkuntza intentsiborako instalazioak, baldintza hauekin: 40.000 leku izatea oilo erruleentzat, edo leku-kopuru baliokidea beste hegazti batzuentzat”).
- **KAREA** (3.1 epigrafea *IPPC Legearen eta EPER Erabakiaren arabera*: 3.1: “Labe birakarietan zementua eta/edo klinkerra fabrikatzeko instalazioak, egunean 500 tona baino gehiago ekoizteko ahalmena dutenak, edo labe birakarietan karea fabrikatzeko instalazioak, egunean 50 tona baino gehiago ekoizteko ahalmena dutenak”).

- **ZEMENTUA** (3.1 epigrafea *IPPC Legearen eta EPER Erabakiaren arabera*: 3.1: “Labe birakarietan zementua eta/edo klinkerra fabrikatzeko instalazioak, egunean 500 tona baino gehiago ekoizteko ahalmena dutenak, edo labe birakarietan karea fabrikatzeko instalazioak, egunean 50 tona baino gehiago ekoizteko ahalmena dutenak”).
  
- **PRODUKTU-ZERAMIKOAK** (3.5 epigrafea *IPPC Legearen eta EPER Erabakiaren arabera*: 3.5: “Produktu zeramikoak –batez ere, teilak, adreiluak, erregogorak, lauzak edo produktu zeramiko apaingarriak edo etxean erabiltzekoak– labean fabrikatzeko instalazioak, egunean 75 tona baino gehiago ekoizteko eta/edo 4 m<sup>3</sup> baino gehiago labekatzeko ahalmena eta 300 kg/m<sup>3</sup> baino gehiagoko labearen karga-dentsitatea dutenak”).
  
- **ERREKUNTZA** (1.1, 1.2, 1.3 epigrafeak *IPPC legearen eta EPER Erabakiaren arabera*: 1.1: “50 MW baino gehiagoko erretzeko potentzia duten errekontza-instalazioak. Energia elektrikoa erregimen arruntean edo erregimen berezian ekoizteko instalazioak, baldin eta erregai fosilak, hondakinak edo biomasa erretzen bada. Baterako sorkuntzako instalazioak, galdarak, labeak, lurrun-sorgailuak edo industria batean dagoen beste edozein ekipamendu edo errekontza-instalazio, jarduera nagusia hori izan nahiz ez”. 1.2: “Petrolio- eta gas-findegia: Petrolio edo petrolio gordina fintzeko instalazioak. Erregai-gasa –gas naturala ez dena– eta petroliotik likidotutako gasak ekoizteko instalazioak”. 1.3: “Koke-labeak”).
  
- **BURDIN GALDAKETA** (2.4 epigrafeak *IPPC legearen eta EPER Erabakiaren arabera*: 2.4: “Metal ferrosoen galdaketa, egunean 20 tona baino gehiago ekoizteko ahalmenarekin”).
  
- **HONDAKINEN KUDEAKETA** (5.1, 5.4 epigrafeak *IPPC legearen eta EPER Erabakiaren arabera*: 5.1: “Hondakin arriskutsuak –olio erabilien kudeaketa barne– balorizatzeko edo hondakindegia ez diren lekuetan hondakin horiek ezabatzeko instalazioak, egunean 50 tona baino gehiago tratatzeko ahalmena dutenak”. 5.4: “Hondakina edozein dela ere 10 tona baino

gehiago hartzen duten edo 25.000 tona baino edukiera handiagoa duten hondakindegia, hondakin geldoen hondakindegia kontuan izan gabe”).

- **EZ-BURDINAZKO METALURGIA** (2.5 epigrafeak *IPPC legearen eta EPER Erabakiaren arabera*: 2.5: “Metal ez-ferrosoak –aleazioa barne– eta berreskuratutako materialak (fintzea, moldaketa galdaketan) galdatzeko instalazioak, egunean 4 tona berun eta kadmio baino gehiago galdatzeko edo gainerako materialen 20 tona baino gehiago galdatzeko ahalmena dutenak”).
  
- **OREA ETA PAPERA** (6.1 epigrafeak *IPPC legearen eta EPER Erabakiaren arabera*: “Zura edo beste zuntz-material batzuk erabiliz paper-orea fabrikatzeko instalazio industrialak. Eguneko 20 tona paper eta kartoi baino gehiago ekoizteko ahalmena”).
  
- **KIMIKA** (4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 epigrafeak *IPPC legearen eta EPER Erabakiaren arabera*: Industria-mailako fabrikazioa, epigrafeetan aipatutako produktuen edo produktu-taldeen aldaketa kimikoaren bidez): 4.1: “Oinarrizko produktu kimiko organikoak fabrikatzeko instalazio kimikoak”. 4.2: “Oinarrizko produktu kimiko ez-organikoak fabrikatzeko instalazio kimikoak”. 4.3: “Fosforoarekin, nitrogenoarekin edo potasioarekin ongarriak (ongarri sinpleak edo konposatuak) fabrikatzeko instalazio kimikoak”. 4.4: “Oinarrizko produktu fitofarmazeutikoak eta biozidak fabrikatzeko instalazio kimikoak”. 4.5: “Oinarrizko botikak fabrikatzeko prozedura kimikoa edo biologikoa erabiltzen duten instalazio kimikoak”. 4.6: “Lehergaiak fabrikatzeko instalazio kimikoak”).
  
- **EHUNGINTZA ETA LARRUGINTZA** (7.1, 8.1 epigrafeak *IPPC legearen arabera eta 6.2, 6.3 epigrafeak EPER Erabakiaren arabera*: 7.1 eta 6.2: “Aurretratamendua egiteko (garbiketa, zuriketa, mertzerizatzea) edo zuntzak edo ehunak tindatzeko instalazioak, eguneko 10 tona baino gehiago tratatzen dituztenak. 8.1 eta 6.3: “Larrua ontzeko instalazioak, egunean 12 tona produktu amaitu tratatzeko ahalmena dutenak).

- **BURDIN METALEN ERALDAKETA** (2.3 epigrafeak *IPPC legearen eta EPER Erabakiaren arabera*: Metal ferrosoak eraldatzeko instalazioak. Ijezketa beroa, orduko 20 tona altzairu baino gehiago ijezteko ahalmenarekin. Mailu bidezko forjaketa, talkaren energia 50 kJ baino handiagoa denean eta erabilitako potentzia termikoa 20 mW baino handiagoa denean. Metal galdatuzko babes-geruzen aplikazioa, orduko 2 tona altzairu gordin baino gehiago tratatzeko ahalmenarekin).
  
- **GAINAZAL-TRATAMENDUA** (2.6, 10.1 epigrafeak *IPPC legearen arabera eta 2.6, 6.7 epigrafeak EPER Erabakiaren arabera*: **2.6**: “Metalen eta material plastikoen gainazala prozedura elektrolitiko edo kimiko bidez tratatzeko instalazioak, tratamendua egiteko erabilitako kubeten edo lerro osoen bolumena 30 m<sup>3</sup> baino handiagoa denean”. **10.1 eta 6.7**: “Materialen, objektuen edo produktuen gainazalak disolbatzaile organikoekin tratatzeko instalazioak, bereziki, prestatzeko, estanpatzeko, estaltzeko eta koipegabetzeko, iragazgaizteko, itsasteko, lakatzeko, garbitzeko edo inpregnatzeko; orduko 150 kg edo urteko 200 tona disolbatzaile baino gehiago kontsumitzeko gaitasunarekin”).
  
- **BEIRA ETA ZUNTZ MINERALAK** (3.3 epigrafeak *IPPC legearen eta EPER Erabakiaren arabera*: **3.3**: “Beira –beira-zuntza barne– fabrikatzeko instalazioak, egunean 20 tona baino gehiago urtzeko ahalmena dutenak”).