

# Osasun eta giro zaratari buruzko txostena

Egileak:



ekoiture

2018KO ABENDUAREN 11.

## AURKIBIDEA

<b>1</b>	<b>GAIAREN AURKEZPENA</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>SARRERA</b> .....	<b>5</b>
2.1	Zarata eraginaren adierazleak.....	7
2.2	Zarata eta osasunaren arteko lotura: molestiatik osasunaren beste aldagai batzuetara.....	9
2.3	DALY eta QALY adierazleen sarrera .....	11
2.4	Zarateren ondorio positiboak: soinu pasaia eta berrezartzeko gaitasuna.	12
<b>3</b>	<b>ANALISI JURIDIKOA</b> .....	<b>14</b>
3.1	Aurrekariak.....	14
3.2	Araudi erreferentziak.....	14
3.2.1	Giro zarata kudeatzeari buruzko Europako Zuzentaraua (2002/49/CE) .....	14
3.2.2	1/2016 Legegintzako Errege Dekretua, abenduaren 16koa, Kutsaduraren Prebentzio eta Kontrol Integratuaren Legearen testu bategina onartzen duena .....	15
3.2.3	21/2013 Legea, abenduaren 9koa, ingurumen ebaluazioaren.	16
3.2.4	Ingurumena babesteko 3/1998 Legea, otsailaren 27koa .....	16
3.2.5	1513/2005 Errege Dekretua, abenduaren 16koa, Zaratari buruzko 37/2003 Legea garatzen duena, giro-zarataren ebaluazioari eta kudeaketari dagokienez .....	17
3.2.6	33/2011 Legea, Osasun publikoari buruzkoa .....	19
<b>4</b>	<b>AZTERTUTAKO EKIMENAK</b> .....	<b>21</b>
4.1	Euskadin .....	21
4.1.1	Osasunaren Lentearen Analisia (2018).....	21
4.1.2	Hiri Garapen eta Osasun Jasangarria (2014).....	21
4.1.3	Euskadiko Hirigintzaren Plangintzari buruzko eskuliburua klima aldaketa arintzeko eta horretara egokitzeko .....	22
4.1.4	Hiri Planeamendura Aplikagarriak diren Iraunkortasun Irizpideak.....	22
4.1.5	Hirigintza planeamenduak iraunkortasun irizpidez idazteko eskuliburua .....	22
4.1.6	Osasuna eta Ingurumena Euskal Autonomia Erkidegoan.	

Adierazleak 2007 .....	22
4.1.7 Bizkaiko Soinu Plana 2013-2017 .....	23
4.2 Estatu mailan .....	25
4.2.1 169/2014 Dekretua, Andaluziako Autonomia Erkidegokoa....	25
4.2.2 Jaume I unibertsitatea .....	28
4.2.3 Ingurumen Osasuneko Espainiako Sozietatea eta Karlos III.a Osasun Institutua .....	29
<b>5 EUROPAR BATASUNAK AURRETIAZ ABIARAZITAKO EKIMENAK.....</b>	<b>32</b>
5.1 Green Paper on Noise Exposure (EC, 1996) .....	34
5.2 Guidelines for Community Noise (WHO, 1999).....	36
5.3 Night Noise Guidelines for Europe (WHO, 2009).....	37
5.4 Good Practice Guide on Noise Exposure and Potential Health Effects (EAA, 2010) .....	39
5.5 Burden of Disease from Environmental Noise. Quantification of Healthy Life Years Lost in Europe (WHO, 2011) .....	42
5.6 Methodological Guidance for estimating the Burden of Disease from Environmental Noise (JRC & WHO, 2012).....	45
5.7 Health Impact Assessment of Environmental Noise in Europe (RIVM, 2013) .....	48
<b>6 ENVIRONMENTAL NOISE GUIDELINES FOR THE EUROPEAN REGION (WHO, 2018).....</b>	<b>51</b>
<b>7 ONDORIOAK.....</b>	<b>61</b>
7.1 Ebidentziak .....	61
7.2 Metodologiak .....	62
7.3 Esparru juridikoa .....	63
7.4 Etorkizuneko urratsak .....	63
<b>8 BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>65</b>
<b>9 ERANSKINAK.....</b>	<b>67</b>
Ibilgailuen trafikoa.....	67
Railway Noise .....	69
Aircraft Noise .....	71

## 1 GAIAREN AURKEZPENA

EKOIUREko lantalde juridikoari lehen analisia prestatzeko eskaera iritsi zitzaion, hain zuzen ere, giro zaratak osasunean sorrarazten dituen eraginak ingurumen baimenetan integratzeko; horretarako, TECNALIAREN laguntza teknikoa izango du.

Txosten honetan osasun txostenaren analisia testuinguru juridikoan txertatzeko aukerak identifikatuko dira, eta EAeko metodologiak eta OME eta Europako Batzordetik abiarazitako ekimenak bildu dira.

## 1 SARRERA

Osasunaren Mundu Erakundearen arabera (OME), zarata osasunerako bigarren giro arriskua da Europan. Horri dagokionez EBn indarrean dagoen legedia, oro har, egokia den arren, estatu kideek ez dute aski egiten legedi hori aplikatzeko. Zarata murrizteko neurriek kostu eraginkortasun ona daukate, baina sentsibilizazioa falta da, eta arazo horretarako irtenbideak praktikan jarri behar dira.

Europako lau biztanletik bat potentzialki kaltegarriak diren zarata mailen eraginpean dago. Horrez gain, kexu agertu ohi dira loa galtzeagatik, kontzentratzeko zailtasunak izateagatik eta estres maila altua izateagatik. Baina kutsadura akustikoak diabetesa, istripu zerebrobaskularrak eta miokardio infartuak ere eragin ditzake. Halaxe azaldu du Europako Batzordeak, eta horri erantzuna eman behar zaio.

Euskal Autonomia Erkidegoan zenbait urrats eman dira akustikaren arloko eta populazioaren osasunean eragiten dituen ondorioak ebaluatzeko legedia garatzeko.

Hain zuzen ere, 2017ko Ingurumen Esparru Programaren Ebaluazio Txostenean ageri zenez, arlo honetan aurrerapenak izan dira eta, gainera, badirudi herritarrek dagoeneko ez dutela zarata antzematen ingurumen arazo larrienetako bat bezala. Zarata bizitokiko giro arazorik gogaikarriena zen populazioaren %31rentzat 2011n; 2017an, berriz, zifra %3koa baino ez da. Hala ere, oraindik bide luzea dago egiteko.

Etorkizunean eman beharreko urrats hauek jaso ziren programan:

- Zarata planak egitea eta jarraipena egitea indartzea.
- Kutsadura akustikoaren analisia eta jarraipena egitea, airearen kalitatearekin egiten den moduan; horri esker, arlo horretako ingurumen politika modu zehatzagoan egokitu ahalko da.
- Herritarrak gehiegizko zarataren eraginpean egoteko egoerak saihesteko jarduketak sustatzea.
- Herritarrak sentsibilizatzea bultzatzea, zarataren arazo, arrazoi, ondorio eta irtenbideei dagokienez arreta piztuz.

Bestalde, Osasun Sailak, Ingurumen eta Lurralde Antolamendu Sailarekin batera, Ingurumeneko IV. Esparru Programa aztertu zuen Osasunaren Lentearen ikuspuntutik, sinetsita osasuna eta osasunean berdintasuna izatea ezinbesteko baldintzak direla gizartearen gainerako onurak lortzeko eta, aldi berean, ulertuz mugatzaile askoren jatorria gizartean, ingurumenean eta ekonomian dagoela; horrenbestez, ingurumen politikek eragin nabarmena daukate herritarren osasunean.

Programa horren analisia positibotzat jo zen osasuna eta iraunkortasuna sustatzeko, berdintasunik ezak murriztuz. Hala ere, eragozpen nagusietako bat eragin horiek ebaluatu eta ziurgabetasunak saihesteko metodologiak finkatzean datza.

Horren haritik, txostenean jaso denez pertsonen osasunean eragiten duten faktoreak elkarri gainjarritako zenbait geruzatan egituratzen dira, banakako faktoreetatik hasi eta testuinguru sozio-ekonomiko eta ingurumen testuinguruetara arte. Eta jarraitzen du:

*“Pertsonen bizi baldintzak hobetzeko politika publiko osasungarriak sortzeko zenbait urrats logiko eman behar. Horien artean lehen eta funtsezkoa arazoa eta kausak identifikatzea da; Kingdonen arabera plangintza politikoaren hiru adarren arteko lehenari dagokio (arazoak, politikak eta politika). Bigarren urratsean irtenbideak bilatzen dira politika publikoetan aldaketak eragiten dituzten proposamenen bitartez, eta fase horretan faktore osasungarriak identifikatzea arazoa identifikatzea bezain funtsezkoa da. Hau da, ez da aski eskuragarri dauden baliabideak ezagutzea; aitzitik, horrez gain beharrezko mekanismoak ere ezarri behar dira horien garapen positiboa ahalbidetzeko, eta alderdi hori askotan ahaztu egiten da erabakiak hartzeko prozesuetan.*

*Aurreko guztia dela bide, politika guztietan osasun estrategia txertatzean osasunerako ondorio kaltegarriak identifikatzea zein osasunari eta ongizateari eusteko komunitate eta pertsonen gaitasuna indartzeko faktoreak ere gehitu behar dira, osasunerako aktiboak deitzen direnak. Hala, politika publikoek osasunean duten eragina aztertzea baliagarria izango da kontrako ondorioak saihestu eta ondorio positiboak ahal bezainbeste handitzeko gomendioak proposatze aldera.”*

Euskal Autonomia Erkidegoan ingurumen politiken planteamenduak aurreikusi duen gizartean karbono emisio baxuak izango dira 2050. urterako, ekonomia berde eta zirkularra eta ekosistema erresilienteak egongo dira, herritarren ongizatearen oinarriak finkatuz. Hau da, ingurumena zaindu eta hobetzea lerrokatu du populazioaren osasun eta ongizatearekin, baina ez du giro zarata aipatu ingurumen kutsagarri modura.

Nolanahi ere, ingurumena eta osasuna lerrokatzea beti aipatu izan da ingurumen legediaren garapenetan, helburua ingurumenean eta pertsonen osasunean arriskuak eta kalteak eragitea saihestu nahi izan denean, eta hala jaso da, hurrengo ataletan ikusiko dugun moduan, jarduera ekonomikoetan esku hartzeko araudietan (jarduera lizentzietan, komunikazioetan eta erantzukizuneko adierazpenetan eta ingurumen baimen integratuetan) eta horien ingurumen eraginaren ebaluazioetan. Hala ere, praktikan osasunaren gaineko ebaluazioa bereziki eskasa izan da.

Politika guztietan osasunaren faktorearen ebaluazioaren inguruko zenbait esperientzia arrakastaz garatu dira, esaterako EcoEuskadi 2020 ekimenean, baita Ingurumeneko IV. Esparru Programa Osasunaren Lentearekin aztertzean ere. Hala ere, jarduera ekonomiko eta industrialak edo azpiegitura proiektuak ezartzeak osasunean duen eragina aztertzeke metodologiak oraindik ez dira garatu, esaterako.

Ikerketa ugari aztertu dute zarata faktore bakar modura edo beste batzuei lotuta zenbait gaixotasunen eragile dela, hiri inguruneke populazioaren zati handi batean neurri txiki edo handian eragiten duten gaixotasunen kasuan; zenbait patologia somatiko edo psikosozial sortzen dira, esaterako gaixotasun kardiobaskularrak, entzumen gaitasuna murriztea eta tinnitus, entzuteko desgaitasun iraunkorra, baita kalteak loan, gaitasun kognitiboa txikitzea eta molestia ere.

Gaur egun, hiri inguruneetako kutsadura akustikoak aipatutako alterazioak eragiteko soinu mailak lortzen ditu.

Egunean zehar 65 dBA-ko maila eta gauez 55dBA-ko maila gainditzen duten zarata mailak ohikoak dira gure hirietan. Normalean, maila horiek ez dute kalterik eragiten belarrian, baina gainestimulazioa eragiten dute; horrekin batera, gainera, beste alterazio batzuk ere sortzen dira, molestia maila altuak, aldaketak loan, interferentziak prozesu kognitiboetan (horrek, gainera, eragin handia izan dezake garapenaren hasierako fasean), baita izaera fisiologikoagoa daukaten beste batzuk ere.

Hala ere, hainbat azterlan egin eta ezagutza handia lortu den arren, ez dago giro zaratak osasunean duen eragina zehatz dezakeen metodologia finkaturik, salbu eta Europarako OMEko Eskualde Bulegoaren azken argitalpenetako batean jasotakoa.

Dokumentu honetan osasun eraginak eta metodologiak antzematea posible egingo duten esperientzia eta analisisetara lehen hurbilketa egin nahi da, ondoren ebaluatu ahal izateko.

## 2.1 Zarata eraginaren adierazleak

Oro har, populazioak pairatzen duen giro zarataren eragina irudikatzeko adostasun zabala dago, erreferentzia moduan hartuta ohiko etxebizitzatik eragin handiena pairatzen duen kanpo fatxadaren kanpo giroa.

Populazioak pairatzen duen zarataren eragina kalkulatzeko etxebizitza modura erabiltzen diren eraikinen kanpoaldeko zarata mailak aztertu daitezke, etxebizitza bakoitzean egozgarria den baliorik altuena eta eraikin horretako bizilagunak aukeratuz (oro har, eroldako datuetatik kalkulaten da).

Kanpoko mailak kalkulatzeko giro zarata kalkulatzeko metodoak aplika daitezke, edo neur daiteke. Hiri eskala edo garraio azpiegituren ingurunean aztertzeke ohikoa da, eraginkortasunagatik, kalkuluak egitea. Giro Zarata

Ebaluatzeko Zuzentarauak metodo harmonizatu bat definitu zuen Zarata Mapa Estrategikoak egiteko; eraikin bat zarataren eraginpean egotea lurzorutik 4 metroko altuerara kalkulaturako urteko batez besteko zarata mailara sinplifikatu zen. Bestela, eraikinen fatxadetako hartune puntuetan kalkuluak egin daitezke, puntu horien altuerak irudikatuz.

Maila adierazlerik erabilienak, eta Giro Zarataren Mapa Estrategikoak egiteko Europa mailako legediak ezarritakoak, honako hauek dira:

- $L_{den}$  Zarata indizea goiza-arratsaldea-gaua: Hiru tarteetako (goiza-arratsaldea-gaua) batez besteko balioa irudikatzen du; arratsaldeko eta gaueko mailei garrantzia handiagoa ematen zaie, zarata mailen aurrean aldi sentikorrenak direlako. Horrenbestez,  $L_{goiza}$ ,  $L_{arratsaldea}$  eta  $L_{gaua}$  mailen osaera logaritmikoa da, baina 5 dBA gehitzen zaizkio  $L_{arratsaldea}$  balioari eta 10 dBA  $L_{gaua}$  mailari. Zarata maila hau molestia globalari dago lotuta.
- $L_{gaua}$ : Soinu presio jarraitua da, A baliokide haztatua; gaueko tarteari dagokio (23:00etatik 07:00etara), eta ISO 1996-2: 1987 arauak definitu du. Zarata maila hau zaratak loan eragindako interferentziei dago lotuta.

Bi adierazleek urteko batez besteko egoera irudikatzen duten zarata mailak irudikatu behar dituzte.

Estatu mailako zein erkidegoko legedian Kalitate Akustikoko Helburuak definitu dira  $L_{den}$  parametroaren osagaietarako; horrenbestez,  $L_{gaua}$  adierazleaz gain honako adierazle hauek ere erabiltzen dira:

- $L_{arratsaldea}$ : Soinu presio jarraitua da, A baliokide haztatua; arratsaldeko tarteari dagokio, 19:00etatik 23:00etara. Adierazle hau ISO 1996-2: 1987 arauak definitu du, urtebetean arratsaldeko tarte guztietan zehaztua.
- $L_{goiza}$ : soinu presio jarraitua da, A baliokide haztatua; goizeko tarteari dagokio, 07:00etatik 19:00etara. Adierazle hau ISO 1996-2: 1987 arauak definitu du, urtebetean goizeko tarte guztietan zehaztua.

Aipatu behar da Giro Zarataren Mapa Estrategikoetan zarata mailak 5 dB-ko tarteetan zehaztu behar direla; hala,  $L_{den}$ ,  $L_{goiza}$  eta  $L_{arratsaldea}$  mailetako adierazleen kasuan, tarte baxuena 55 eta 59 dB(A) artekoa da;  $L_{gaua}$  mailaren kasuan, tarte 50 eta 54 dB(A) artekoa da.

Estatu mailako zein erkidegoko legedian adierazle multzo desberdina erabiltzen da zarata foku berrien eragina mugatzeko,  $L_{goiza}$ ,  $L_{arratsaldea}$  eta  $L_{gaua}$  adierazleen balioak zuzenduz, sortzen ari diren tonu osagai, frekuentzia baxuko osagai eta zarata inpulsioboaren balizko presentziagatik. Kasu horretan, giro zaratak osasunean dituen ondorio negatiboak areagotzea osagai horiei lotuta egon daitekeela irudikatu nahi dute adierazleek, eta adierazleak izenekin izendatu dira,  $L_{k,goiza}$ ,  $L_{k,arratsaldea}$  eta  $L_{k,gaua}$  hurrenez hurren.

Azkenik, foku berrien ondorioak mugatzeko legediak  $L_{Amax}$  adierazlea ere aipatzen du; soinu presio A haztatuko mailarik altuena da, dezibelioetan, fast denbora integrazio jarraituarekin,  $L_{AFmax}$ , ISO 1996-1: 2003 arauan definitutakoa, ebaluazioaren denbora tartean erregistratua.

## 2.2 Zarata eta osasunaren arteko lotura: molestiatik osasunaren beste aldagai batzuetara

Giro zaratak pertsonen osasunean sorrarazten duen eragin nagusia, historikoki, eragozpen edo molestia adierazlearen bitartez neurtu da; inkestetan eta/edo galdetegietan jasotzen zen (autotxostenak). Molestiak aztertzeko hainbat eskala erabili zirenez, zenbait homogeneousazio saiakera egin ziren; hala, bi eskala estandarizatu proposatu dira, ISO/TS 15666<sup>1</sup> [3] Normalizaziorako Nazioarteko Batzordearen bitartez; 1993. urtetik Zarataren Ondorio Biologikoen Nazioarteko Batzordeak egindako lana jaso da bertan (ICBEN).

Arlo horretan hainbat lan egitea lagungarria izan zen zarata mailen eta molestia (eragina) arteko loturen kurba motak planteatzeko, hiru garraiobidetan (ibilgailuak, trenak eta aire bidezkoa); hala, lan hori Europar Batasunaren dokumentu batean jaso da, hain zuzen ere, molestiaren eta garraiobideen zarataren arteko loturari buruzko<sup>2</sup> “Dositia/Efektua” bigarren lantaldearen analisia eta laburpena bilduz [1]. Dokumentu honetan gogaituta dauden pertsonen ehunekoa (%A –“annoyed”-) erabiltzea gomendatzen da populazioak zarataren ondorioz duen molestia deskribatzeko, eragin maila baxuetan molestia aldaketen aurrean sentikorragoak izateagatik.

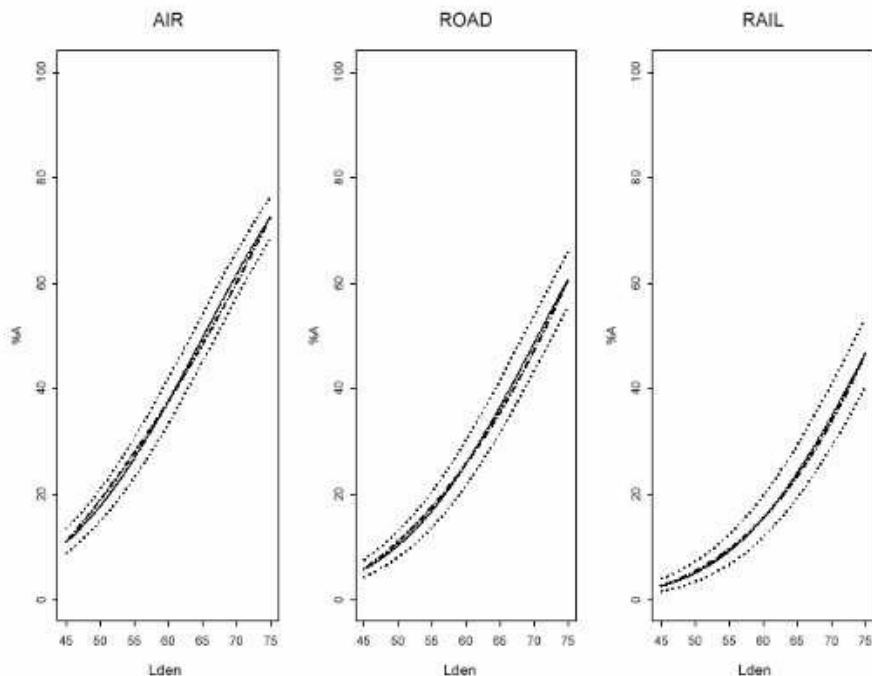
Hurrengo figuran  $L_{den}$  adierazlearekin neurtutako eragin mailen (maila jarraitua, goiza–“day”-, arratsaldea – “evening”- eta gaua –“night”- mailen baliokidea) eta molestiaren (%A) arteko lotura kurbak aurkeztu dira zarata eragiten duten hiru garraiobidetan: aire bidezkoa, ibilgailuena eta trenbidekoa.

Lehenengo figuran ikus daitekeen moduan, zarata maila berdinetan gogaitutako pertsonen ehunekoa handiagoa da zarata aire bidezko trafikokoak eragiten duenean, eta txikiagoa trenbideetako trafikotik datorrenean. Kurba horiek erabiltzen dira zaratak eragindako molestia (%A) kalkulatzeko etxebizitzaren zarata eraginaren mailatik abiatuz. Dositia/Efektua lantaldeak kurba horiek soilik ibilgailuen, aire bidezko garraioaren eta trenbideen zarata neurtzeko gomendioa egin zuen, eta denbora tarte luzeetarako (egoera egonkorrak).

---

<sup>1</sup> ISO/TS (2003) “Acoustics-assessment of noise annoyance by means of social and socio-acoustic surveys”. Technical Specification 15666, Charlottenlund, Denmark.

<sup>2</sup> EC-WG2 (2002) Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance. EU’s Future Noise Policy, WG2 –Dose/Effect. Luxembourg, European Communities (20 February 2002).



**Nota:** Las líneas continuas corresponden a las curvas estimadas y las líneas segmentadas aproximaciones polinómicas. La figura también muestra los intervalos de confianza del (líneas punteadas).

**1. figura:** Eragin mailen eta molestiaren arteko lotura kurbak (%A) aire bidezko, ibilgailuen eta tren bidezko garraioan.

Aurreko funtzioetatik eratorritako aurreikuspenen helburua zen, 2002. urtetik, zaratak populazioan dituen ondorioak modu estrategikoan neurtzea erraztea, molestia modura, bereziki giro zarata kudeatu eta ebaluatzeari lotutako Zuzentarauaren testuinguruan (CE, 2002/49/CE). Zuzentarau horren III. Eranskinean, “(giro zarataren) ondorio kaltegarrien ebaluazio metodoak” hizpide dituen, aipatu zen dosi-efektu loturak zaratak populazioarengan dituen eraginak ebaluatzeko erabiliko zirela.

Molestia eta loaren interferentziak (gaueko zarataren kasuan) adierazle lehenetsiak izan dira giro zaratak populazioarengan sorrarazitako eragina neurtzeko; baina, hala ere, gaur egun aski ebidentzia dago baieztatzeko giro zarata mailen eraginpean egoteak, gainera, sorrarazten dituela hipertentsioa, nahasmendu kardiobaskularrak, entzumena galtzea eta tinnitus, eta, haurren artean, gainera, kalte kognitiboa ere eragin dezake. Hau da, giro zarataren eraginpean egotea osasunaren arazo fisiologikoekin ere lotuta dago.

Zarataren eraginpean egoteak gaixotasun kardiobaskularretan eta metabolikoetan eragiten ditu ondorioak zuzenekoak zein zeharkakoak izan daitezke, hau da, molestia edo loaren interferentzien arabera neurtutakoak; izan ere, badirudi zaratak eragindako gaixotasun kardiobaskularren eta metabolikoen kausa bidearen parte direla.

### 2.3 DALY eta QALY adierazleen sarrera

Giro zaratak populazioan duen eragina neurketa bakarrean kalkulatzeko, nahasmendu kardiobaskularraren, haurren kalte kognitiboaren, loaren alterazioen, entzumena galtzearen eta tinnitus eta molestien ondorioz, 2011n Europarako OMEko Eskualde Bulegoak eta Joint Research Centre (JRC) zentroak giro zarataren ondoriozko gaixotasunaren kargari buruzko txostena aurkeztu zuten.

Harrezkero eta gaur egun arte, gaixotasunaren karga kalkulatzeko desgaitasunaren ondorioz egokitutako bizitza urteen neurketa bakarra egiten da (AVAD edo DALY ingelesez: Disability-Adjusted Life Year), heriotza goiztiarraren ondorioz galdutako bizitza urteen eta desgaitasunarekin emandako urteen batura modura, gaixotasunarekin bizi diren pertsonen edo populazio orokorrean dituen ondorioen kasuan. Adierazle hau 1990eko hamarkadan garatu zen hainbat herrialdetan osasuna, oro har, eta bizi itxaropena erkatzeko modu bat bezala.



**2. figura.** DALY edo AVAD osagaien irudikapena (desgaitasunaren ondorioz egokitutako bizitza urteak)

[Wikipedia, 20/11/2018; [https://en.wikipedia.org/wiki/Disability-adjusted\\_life\\_year](https://en.wikipedia.org/wiki/Disability-adjusted_life_year)]

DALY/AVAD balioak gero eta gehiago ari dira erabiltzen osasun publikoaren eta osasun eraginaren ebaluazioaren arloan. “Heriotza goiztiarraren ondorioz galdutako bizitza urte potentzialak” kontzeptua zabaldu egin da, eta “osasun egoera txarra edo desgaitasunaren ondorioz galdutako bizitza osasuntsuaren urte baliokideak” gehitu da. Hala, heriotza tasa zein gaixotasuna metrika komun batean konbinatu dira.

DALY balioaren aurkako adierazlea kalitateen arabera egokitutako bizitza urteen QALY adierazlea da; osasun egoeraren neurri bat da, eta bizitza kalitatea zein kantitatea hartzen ditu kontuan. Ebaluazio ekonomikoan erabiltzen da osasun arloko esku hartzeen errentagarritasuna neurtzeko. Osasun egoera bikainean emandako urte baten parekoa da QALY bat. Pertsona baten osasuna gehieneko maila horren azpitik badago, QALYak metatu egiten dira urtebete bakoitzeko 1 baino gutxiagoko tasan. Hilda egotea 0 QALYren parekoa da [Wikipedia, 2018/11/20; <https://es.wikipedia.org/wiki/QALY>].

Parametro hau DALY baino berritzaileagoa da, eta oso interesgarria dirudi, baina gaur egun arte ez da QUALY ezarri osasunean giro zaratak duen eragina neurtzeko adierazle modura.

#### 2.4 Zarateren ondorio positiboak: soinu pasaia eta berrezartzeko gaitasuna

Hiriko soinu giroa zaratarekin identifikatu ohi da, eta kutsadurarekin eta pertsonen osasunean kalte negatiboak eragitearekin lotu ohi da. Ikuspuntu horrek menderatu du azken hamarkadetako ikerkuntza, eta horrek azaltzen du zaratak populazioarengan sorrarazten dituen kalte negatiboen gaineko ezagutzan egindako aurrerapena.

Baina horrek ez du nahitaez horrela izan behar. Hiriko soinu giroak atseginak ere izan daitezke, eta, hortaz, pertsonen osasunean eragin positiboa izatearekin ere lotu daitezke. Gogoratu behar dugu ikuspegi positibo hori Giro zarata kudeatu eta ebaluatzeari lotutako 2002/49/CE Zuzentarauan jaso zela; zuzentarauaren bigarren helburua inguru lasaiak mantentzeari zegoen lotuta.

Hala, osasuna ez denez gaixotasunik eza soilik, edo molestia arintzea, erosotasun akustikoaren kasuan beharrezkoa da bai desatsegintasunen balizko iturriak murriztea (esaterako, zarata), bai giro atsegin eta osasungarriak garatzea sustatzea (paisaia eta soinu paisaiaren kasuetan).

Soinuaren ikuspegi positiboa ez da berria. 1960ko hamarkadan Murray Shaferrek soinu paisaiaren kontzeptua plazaratu zuen (soundscape). Baina ikuspegi horretatik oso azterlan gutxi egin dira, eta arlo horren gaineko interesa berriki zabaldu da. Gaur egungo joera horrek eremu lasaiak eta soinu paisaiak aztertzea ere biltzen du (esaterako QUADMAP proiektua), baita ingurune horiek pertsonen eta komunitateen osasun eta ongizatean duten balizko onurak ere.

Soundscape kontzeptu garatu bat da: a) Europa mailako zenbait ekintza eta proiekturen testuinguruan garatu da ("Europako hiri eta paisaien soinu paisaia" gaiari buruzko COST ekintza izan zen askoren esparrua); b) ingurune akustikoaz pertsonak egiten duten ebaluazioa biltzen du, hau da, soinu paisaiarena; eta c) giro osasuntsua aztertzen du ikuspuntu positibo, negatibo eta neutraletik, kutsadurari lotutako ikuspegi murriztailetik harago.

Soundscape printzipio gakoak ISO 12913 arauaren barruan garatu dira, nazioarteko adostasun zabala lortu ahal izateko eta komunikaziorako oinarria emateko soinuan interesa duten lanbide eta diziplinen bitartez. Arau horren arabera, soinu paisaia pertsonak haien ingurune fisikoan giro akustikoa antzeman, esperimendu edo ulertzeko modua da. ISO/DTS 12913-2:2017 horren bigarren atala lagungarria da datu bilketaren harmonizazioan; osagai gakoaren gaineko informazio garrantzitsua neurtzen du, esaterako pertsona, ingurune akustikoa eta testuingurua.

Ikuspegi horretatik, soinu ingurunea konfort akustikoaren ikuspuntutik ebaluatzen da, ingurune naturaletan zein hiri inguruneetan. Leku atsegin modura ulertzen da erabiltzen duten pertsonentzat giro esperientzia atsegina sorraraz dezakeena lekua, jarduera sozialak edo banakako jarduerak eginez (Herranz-Pascual et al., 2010, 2014). Horrenbestez, soinu paisaien ebaluazioak aplikagarriak dira ingurune konfortaren dimentsio akustikoa ebaluatzeko.

Soinu paisaia edo soundscape positiboa lagungarria izan daiteke pertsonak psikologikoki zein maila sozialean birgaitzeko, soinuak antzematen diren hiri inguruneak erabiltzen badituzte, jarritako arreta berreskuratzea erraztuz, estresa murriztuz eta erlaxazioa eta harreman sozialak erraztuz.

Horrenbestez, hiri testuinguruan soinuaren kalitatea hobetzeak lotura dauka bai kutsadura akustikoa murriztearekin, bai giro akustiko atseginak sortu eta zaintzearekin.

Bisitariei konfort akustikoa eskaintzen dieten espazio publikoek osasunean duten eragin positiboaren ebidentzia zientifikoak emango dituzten azterlan gehiago egin behar dira.

## 3 ANALISI JURIDIKOA

### 3.1 Aurrekariak

1980an Osasunaren Mundu Erakundeko talde bat Bruselan bildu zen, eta zaratari aplikagarriak zaizkion ingurumen osasuneko irizpideak azaldu eta argitaratu zituen.

Osasunaren Mundu Erakundearen jarraibideak oso modu eskuzabalean interpretatu ditu Giza Eskubideen Europako Auzitegiaren jurisprudentziak (besteak beste, López Ostra kasua) eta Auzitegi Konstituzionalak (119/2001 epaia, maiatzaren 24koa eta 16/2004 epaia, otsailaren 23koa), osasun eta intimitate pertsonal eta familiarraren oinarritzko eskubideen babes barruan kokatuz; hala, Zaratari buruzko azaroaren 17ko 37/2003 Legean eta ondorengo dekretu garatzaileetan gauzatu dira.

1987an EEEK babes kanpaina bat sustatu zuen, eta kode dokumentu bat ere prestatu zuen; dokumentuaren printzipioetako batean aitortu zen zarata zela ingurumenean jarduten duen eragile kutsagarrien arteko garrantzitsuenetako bat.

Gure ordenamendu juridikoan hainbat arautan aitortu da, berariaz edo isilbidez, zenbait giza jardueraren eragin akustikoak pertsonen osasunean kalte egin dezakeela eta jarduera horiek, ahal den neurrian, kontrolatu eta murriztu egin beharko lirakeela.

### 3.2 Araudi erreferentziak

#### 3.2.1 Giro zarata kudeatzeari buruzko Europako Zuzentaraua (2002/49/CE)<sup>3</sup>

Lehenik eta behin, Giro zaratari buruzko zuzentaraua aipatu behar dugu erreferentziatzko esparrua delako ondoren gai honen barruan eman diren araudi garapenetarako.

Zuzentarau horren bitartez, Europar Batasunak, soinu molestien aurkako borrokaren testuinguruan, ikuspegi komuna definitu zuen, lehenetsun moduan, giro zarataren eraginpean egoteak sorrarazitako kalteak saihestu, ekidin edo murrizteko. Ikuspegi horrek oinarritzat hartu ditu zarataren eraginpean egotearen zehaztapen kartografikoa, metodo komunak arabera, populazioaren informazioa eta jarduketara planak toki eskalan aplikatzea. Zuzentarau hau oinarri modura erabil daiteke, bidenabar, zarata iturriari lotutako komunitate neurriak abiarazteko.

Giro zarataren kudeaketa eta ebaluazioari buruzko zuzentarau horrek eskatzen du EBko estatu kideek zarataren eraginpean egoteak sorrarazitako kalteak kontrolatu eta murrizteko jardun planak finkatzea.

---

<sup>3</sup> Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2002/49/CE Zuzentaraua, 2002ko ekainaren 25ekoa, giro zarataren kudeaketa eta ebaluazioari buruzkoa [L 189 Aldizkari ofiziala, 2002.7.18koa].

Besteak beste, oinarri bat eman nahi du iturri nagusietatik sortutako zaratari dagokionez existitzen diren komunitate neurrien multzoa garatu eta osatzeko, bereziki ibilgailu eta errepide eta trenbide azpiegiturretatik, aireontziek, industria ekipamenduak eta aire libreko erabilera eta makina mugikorrek sortutako zarataren kasuan, eta neurri osagarriak garatzeko epe labur, ertain eta luzean.

Eta giro zarata definitzen du giza jarduerak eragindako kanpo zarata desiatugabe edo kaltegarri moduan, garraio bideek sortutako zarata barne, ibilgailuek, trenbideak eta aire bidezkoa, baita industria jardueren kokapenak ere.

Zuzentarau hau barne ordenamendu juridikora egokitu zen azaroaren 17ko 37/2003 Legearen bitartez, zaratari buruzkoa, baita araudi garapenen bitartez ere.

### 3.2.2 1/2016 Legegintzako Errege Dekretua, abenduaren 16koa, kutsaduraren prebentzio eta kontrol integratuaren legearen testu bategina onartu zuena.

Kutsaduraren Prebentzio eta Kontrol Integratuaren Legearen testu bategina onartu zuen abenduaren 16ko 1/2016 Legegintzako Errege Dekretuan “*Ingurumen Baimen Integratua*” definitu zen, xedatuz instalazioaren kokapenari dagokion autonomia erkidegoko organo eskudunaren ebazpen idatzia dela, **zeinaren bitartez baimentzen den, ingurumena eta pertsonen osasuna babeste aldera, instalazio bat partzialki edo osorik ustiatzea**, zenbait baldintzapean, instalazioak lege horren helburu eta xedapenak betetzen dituela bermatzeko. Baimena instalazio baterako edo batzuetarako, edo kokapen bereko instalazio zatietarako izango da baliagarria

Horrenbestez, jarduera jakin baten balizko eragin akustikoa ebaluatu egin beharko da, besteak beste, osasunean eragin dezakeen eraginaren arabera; IPPC jardueren kasuan, Teknika Erabilgarri Onenak (TEO) erabili beharko dira, ingurumenean eta pertsonen osasunean duen eragina eta emisioak saihestu eta, posible ez denean, horiek murrizteko gaitasun praktikoa erakusten dutenak.

Horren haritik, ingurumen baimen integratuaren printzipio informatzaileetako bat da beharrezko neurriak hartu behar direla istripu larriak saihesteko eta horrek pertsonen osasunean eta ingurumenean dituen ondorioak murrizteko, araudi aplikagarriarekin bat etorritik.

Eta, zehazki, ingurumen baimen integratuan emisioen muga balioa zehazteko kontuan hartu beharko dira emisio akustikoen potentzialki eragina paira dezaketen pertsonen osasunean eta animalia eta landareen osasunaren inguruabar orokorretan duten eragina.

Hartara, ingurumen baimen integratuaren eskaeraren edukian titularrak jaso beharko du zein jarduera edo prozesuk izango duen eragina pertsonen osasunean, aplikagarria den araudiarekin bat etorritz.

### 3.2.3 21/2013 Legea, abenduaren 9koa, ingurumen ebaluazioarena.

Arauaren definizioetan “Administrazio publiko kaltetuak” daude jasota, honako arlo hauetan eskumen zehatzak dituzten administrazio publikoak: populazioa, giza osasuna, bioaniztasuna, geoaniztasuna, fauna, flora, lurzorua, ura, airea, zarata, klima faktoreak, paisaia, ondasun materialak, ondare kulturala, lurraldearen antolamendua eta hirigintza.

Hala, adierazi denez sustatzaileak ingurumen eraginaren azterlana prestatu beharko du eta horrek, gutxienez, **izan beharko du ebaluazioa eta, hala badagokio, aurreikus daitezkeen zuzeneko edo zeharkako ondorioen kuantifikazioa, ondorio metagarriak eta sinergikoak populazioan, giza osasunean,** floran, faunan, bioaniztasuna, geoaniztasuna, lurzorua, lurrazpia, airea, ura, klima faktoreak, klima aldaketa, paisaia, ondasun materialak, ondare kulturala barne, aipatutako faktore guztien arteko elkarrekintza, proiektua egiteko, ustiatzeko eta, hala badagokio, proiektua utzi eta eraisteko faseetan.

### 3.2.4 Ingurumena babesteko 3/1998 Legea, otsailaren 27koa.

Ingurumeneko gaur egungo lege orokorrak helburuen artean jaso zuen atmosfera babesteko politika, airean energia forma edo materialak egotea saihestea, zaintzea eta zuzentzea, **baita forma akustikoa** eta bibrazioak ere, **baldin eta arriskua, kaltea edo molestia eragiten badie pertsoneri** eta edozein motatako ondasunei; horretarako, kalitate helburuak, muga balioak eta alerta atalasea definitu eta ezarri ziren.

Ondoren zehaztu zuenez, ondorio horietarako kutsagarri bakoitzerako muga balio gisa ulertuko da, zaratak eta bibrazioak barne, **ezagutza zientifikoetan oinarrituz finkatutako maila, giza osasunerako** eta ingurumenerako, **oro har, ondorio kaltegarriak saihesteko, ekiditeko edo murrizteko,** epe jakin batean lortu beharrekoa; lortu ondoren ezingo da gainditu.

Bidenabar, alerta atalase moduan ulertuko da, zarata eta bibrazioak barne, maila jakin bat zeinaren bitartez iraupen labur batez eraginpean egoteak giza osasunean arriskua eragin dezakeenean; neurriak berehala hartu beharko dira.

Euskal Autonomia Erkidegoko Ingurumen Administrazioari buruzko Legearen Aurreproiektuak arau hori indargabetu eta ordezte aurreikusi da, eta ingurumen eragina daukaten jardueretan esku hartzeko hainbat teknika arautzeko sistema konfiguratu nahi du, herritarren osasun eta ingurumena babesteko interes orokorra betez. Aldi berean, botere publikoen jardunaren gardentasuna, eraginkortasuna, ekonomia eta efikazia bermatuko lituzke, administrazio on bat zer izan behar den definitzeko funtsezko elementuak baitira.

Hala, pertsona guztiek titulu bat izan beharra ezarri du, administrazio titulu bat, edozein jarduera egiteko beharrezkoa, lege hori aplikatzeko esparruaren barruan, pertsonen osasunean eta ingurumenean eragina badauka eta jarduera garatzeko ezarritako baldintzak betez.

Bestalde, administrazio publikoen betebeharren artean ezarri zuen lege honen xede diren jardueri eta ingurumenean eta pertsonen osasunean duen eraginari buruzko ingurumen informaziora sarbidea izatea bermatzea.

Eta ebaluazio sistematiko bat egin beharko da jarduerak giza osasunean eta ingurumenean izan dezakeen eragin erreal eta posiblea jakinaraziko duten ingurumen arriskuei dagokienez, baita istripu arriskuarena ere.

Laburbilduz, gaur egun indarrean dagoen araudiak eta, neurri handiagoan, etorkizunekoak, zaratak giza osasunean izan ditzakeen balizko eraginak saihestu eta arindu beharra planteatzen du, eta, hartara, beharrezkoa izango da horretarako metodologia egokia definitzea.

### **3.2.5 1513/2005 Errege Dekretua, abenduaren 16koa, Zaratari buruzko azaroaren 17ko 37/2003 Legea garatzen duena, giro zarataren ebaluazioari eta kudeaketari dagokienez.**

Zaratari buruzko azaroaren 17ko 37/2003 Legearen helburua kutsadura akustikoa erregulatzea da, giza osasunean, ondasunetan eta ingurumenean eragin daitezkeen kalteak saihesteko eta, hala badagokio, murrizteko.

Errege dekretu horrek garatzen du legea, eta giro zarata kudeatu eta ebaluatzea du helburutzat, ondorio kaltegarriak saihestu, murriztu edo ekiditeko, baita molestiak ere, giro zarataren eraginpean egotetik eratorritakoak; Zarataren Legea partzialki garatzea dakar, legeak barne hartzen duen kutsadura akustikoa ez baita soilik giro zarata, baita bibrazioek eragindakoa ere, eta horrek osasunean, ondasun materialetan eta ingurumenean duen inplikazioa, errege dekretuak giro zaratatik eratorritako kutsadura akustikoa eta horrek populazioan dituen ondorioak saihestu eta, hala badagokio, zuzentzea baino ez du barne hartzen, Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2002/49/CE Zuzentaraurekin bat etorritik, 2002ko ekainaren 25ekoa, giro zarata kudeatu eta ebaluatzeari buruzkoa.

Helburua lortzeko zenbait jarduketa arautu dira, esaterako zarataren mapa estrategikoak egitea herritarrak giro zarataren eraginpean egotea zehazteko, ekintza planak abiaraztea giro zarata saihestu eta murrizteko eta, bereziki, eragin mailak kaltegarriak izan daitezkeenean giza osasunean, baita giro zarataren eta horren ondorioei buruzko informazioa herritarren esku jartzea ere, eta aginte eskudunek daukatena kartografiatu akustikoari eta horren ondoriozko ekintza planei dagokienez, berau betez.

III. Eranskinen ondorio kaltegarriak ebaluatzeko metodoak ezarri dira; honako hauek dira:

1. *Dosi-efektu loturak zaratak populazioan sorrarazitako eragina ebaluatzeko erabiliko dira.*
2. *Eranskin hau erkidegoko araudira egokitzeko ezarriko diren dosi-efektu loturak, bereziki, honako honi buruzkoak izango dira:*
  - *Molestien eta  $L_{den}$  balioen arteko lotura, ibilgailuen trafikoari, trenbideen eta aire bidezko garraioaren eta industria iturrien zarataren dagokionez.*
  - *Lo alterazioen eta  $L_{den}$  balioen arteko lotura, ibilgailuen trafikoari, trenbideen eta aire bidezko garraioaren eta industria iturrien zarataren dagokionez.*
3. *Beharrezkoa bada, honako hauetarako dosi-efektu lotura zehatzak aurkeztu ahalko dira:*
  - *Zarataren aurkako isolamendu berezia daukaten etxebizitzak, VI. eranskinaren definizioaren arabera.*
  - *Fatxada lasaia daukaten etxebizitzak, VI. eranskinaren definizioaren arabera*
  - *Klima edo kultura desberdinak*
  - *Populazio talde zaurkorrak*
  - *Industria zarata tonala*
  - *Industria zarata inpultsiboa eta bestelako kasu bereziak.*
4. *Erkidegoko araudian ez badira prozedura komunak ezartzen molestia maila zehazteko, zarataren dosi-efektu loturek populazioarengan duten eraginean oinarrituz, molestia eta lo alterazioari dagokienez erreferentziako balio onargarri modura hartuko dira arauz ezarritakoak.*

Eta erreferentziako balio onargarriak arauz garatzen ez diren bitartean, urriaren 1eko 1367/2007 Errege Dekretukoak baliatuko dira, Zarataren buruzko azaroaren 17ko 37/2003 Legea garatu zuena zonifikazio akustikoari, kalitate helburuei eta emisio akustikoei dagokienez.

III. Eranskin hori Europa mailako zuzentarauaren III. Eranskinaren transposizio zuzena da. Zuzentarauaren III. Eranskina hurrengo hilabeteetan idaztea aurreikusi da, Europarako OMEko Eskualde Bulegoaren 2018ko txostenaren esposizio erantzun funtzioen (ERF: “Exposure Response Functions”) dosi-efektu kurba modura islatuz, edo horien translazioa.

### 3.2.6 33/2011 Legea, Osasun publikoari buruzkoa.

Osasunaren arloan, plan, programa eta proiektuek osasunean duten eragina ebaluatu beharra ere antzeman da. Hala, Osasun publikoari buruzko urriaren 4ko 33/2011 Legearen 35. artikuluan honako hau jaso da:

*35. artikulua. Osasunean duen eraginaren ebaluazioa.*

- 1. Administrazio publikoek osasun eraginaren ebaluazioa egin beharko dute aukeratutako plan, programa eta proiektuetan, osasunean eragin nabarmena badute, lege honetan aurreikusitako inguruabarretan.*
- 2. Osasunean duen eraginaren ebaluazioa arau, plan, programa edo proiektu bat aztertzeke balia daitezkeen prozedura, metodo eta tresnen konbinazioa da, populazioaren osasunean izan ditzakeen balizko ondorioei eta horien banaketari dagokienez.*
- 3. Osasunaren eraginaren ebaluazioan aurreikusi egin beharko dira osasun eta ez osasuneko politikek populazioaren osasunean izango dituzten zuzeneko eta zeharkako ondorioak eta osasuneko gizarte berdintasunik ezak, jarduketak hobetzeko helburuarekin.*
- 4. Ebaluazio horien emaitzak osasun publikoaren informazio sisteman eta Osasun Publikoa Zaintzeko Sarean integratuko dira.*

Aurreikuspen hau oraindik ez da legedian garatu osasunean eragina izateagatik aukeratutako plan, programa edo proiektuak zein diren zehaztu ahal izateko moduan. Hala ere, txosten hau idatzi duen taldeak berriki jakin du estatu mailako gobernuak arauak garatzen hasteko asmoa duela; hala, herritarrek osasunari buruzko informazioa jasotzeko eskubidea dutela kontuan hartu beharko da, baita osasun publikoa bermatzeko ezarriko diren jarduketak zein diren eta arrisku biologikoak, kimikoak, fisikoak, ingurumenekoak, klimatikoak edo bestelakoak zein diren jakiteko eskubidea ere, garrantzitsuak direnak populazioaren osasunerako eta osasunaren eraginari dagokionez.

Horren haritik, Osasun Publikoaren Legeak ezarri du populazioaren osasunerako arrisku zehatzen presentziari buruz informatzeko betebeharra dutela osasun administrazioek. Informazio horretan osasunaren eraginaren, horri dagokionez osasun administrazioek hartuko dituzten neurrien eta populazioarentzako gomendioen balorazioa ere jasoko da.

Osasun betebehar horretan are gehiago sakonduz, Osasun Sistema Nazionalaren kalitate eta kohesioari buruzko maiatzaren 28ko 16/2003 Legeak 11. artikuluan osasunean duen eraginaren ebaluazioa osasun publikoko prestazio moduan aipatu zuen.

## 4 AZTERTUTAKO EKIMENAK

### 4.1 Euskadin

Kutsadura akustikoak osasunean duen eragina ebaluatzeko metodoak garatzeko zenbait ahalegin egin dira. Jarraian horietako batzuk aurkeztuko dira.

#### 4.1.1 Osasunaren Lentearen Analisisa (2018)

Dokumentu hau Osasun Sailak eta Ingurumen eta Lurralde Antolamendu Sailak prestatu dute, Eusko Jaurlaritzako Lehendakartzaren Idazkaritza Nagusiarekin batera; dokumentuan Eusko Jaurlaritzaren politika publiko sektorialek giza osasunean eta osasun berdintasunean izan dezaketen eragin potentzialaren analisi prozesua deskribatzen da, 2020 Ingurumeneko IV. Esparru Programaren barruan, Osasunaren Lentearen Analiaren (OLA) metodologiarekin, Hego Australiatik egokituta. Horrez gain, herritarren osasunean duen eragin positiboa areagotu eta eragin negatiboak arindu edo ezabatzeke prestatutako gomendioak aurkeztu dira.

OLA prozesua Osasun eta Ingurumen sail arduradunetako langileek garatu zuten, Euskal Herriko Unibertsitate eta Eusko Jaurlaritzako Lehendakartzaren Idazkaritza Nagusiaren koordinazio zuzendaritzarekin.

OLA 5 fase hauetan garatu zen:

- 1) Konpromisoa,
- 2) Ebidentzia biltzea
- 3) Gomendioak egitea eta azken txostena
- 4) Nabigazioa, eta
- 5) ebaluazioa

Gizarte determinatzaileek osasunean dute eragina identifikatzeko OMEko Osasunaren Gizarte Determinatzaileen Batzordearen ereduari oinarritutako tresna erabili zen, alde aurretik euskal testuinguruan baliozkotua.

#### 4.1.2 Hiri Garapen eta Osasun Jasangarria (2014)

Argitalpen hau gida praktikoa bat da hirigintzako tokiko ekimenek osasunean duen eragina aztertzeke, eta «Hiri Garapen eta Osasun Jasangarria» Ekitaldean landutako gaiak bildu eta laburbildu ditu; hala, erantzuna eman zaio udalerrien hiri kudeaketa, plangintza eta garapeneko prozesuetan osasunaren aldagaia txertatzeko helburuari.

Maila zehatzagoi dagokienez:

- Toki administrazioetako eragileak sentsibilizatzea osasunaren gizarte determinatzaileen kontzeptu markoari eta osasunaren eta hiri espazioaren arteko loturari dagokienez.
- Tresna bat diseinatzea hirigintza plangintza eta garapen arloko politika, plan eta proiektuek osasunean duten eragina aztertzeke.
- Informazio garrantzitsuen tratamendua normalizatzea, udalerrian hirigintza arloan garatutako jarduketek osasunean duten eragina hedatzeko.

Tokiko hirigintza-ekimenek osasunean daukaten eragina aztertzeke gida praktikoa izan nahi du, eta ondokoei zuzenduta dago: hiri-ingurunea aldatzea dakarren, eta beraz, bizimodu osasungarria sustatzeko erabiltzea ahalbidetzen duen edozein ekimen (plan, programa, jarduera) planifikatzen, garatzen edo jarraipena egiten esku hartzen duten pertsona guztiei.

Analisi hori egitea errazten duen aplikazio informatikoa bat garatu da.

#### **4.1.3 Euskadiko Hirigintzaren Plangintzari buruzko eskuliburua klima aldaketa arintzeke eta horretara egokitzeko**

Irizpide gida bat da, klima aldaketaren arazoaren aurrean sentikorrek diren irizpideekin plangintza jardueran aplikatzean erabiltzeke, batez ere horretara egokitzeko esparruan.

#### **4.1.4 Hiri Planeamendura Aplikagarriak diren Iraunkortasun Irizpideak**

Iraunkortasun irizpideak garatzen ditu hiri plangintzan eta kudeaketan, plangintzaren hasierako faseetan zein birgaitze edo eraikuntzaren xehetasunen diseinuan, baita eraispen kasuetan ere.

#### **4.1.5 Hirigintza planeamenduak iraunkortasun irizpidez idazteke eskuliburua**

Dokumentu honetan metodologia didaktikoa garatu da udalei dokumentu praktikoa eskaintzeke, udalerrri bakoitzaren espazio antolaketan garapen iraunkorraren kontzeptua landu nahi duten hirigintzako udal ekipoei zuzenduz.

#### **4.1.6 Osasuna eta Ingurumena Euskal Autonomia Erkidegoan. Adierazleak 2007**

EAEn ingurumen eta osasuneko adierazleei buruzko txosten honetan zenbait adierazle prestatu dira, funtsezko urrats modura Ingurumen eta Osasunari buruzko Informazio Sistema osatzeko, Europar Batasuneko osasun eta ingurumenari buruzko 2004-2013 Ekintza Planarekin bat etorritik.

#### 4.1.7 Bizkaiko Soinu Plana 2013-2017

Bizkaiko Foru Aldundiak estrategia hau garatu du Bizkaia 21 Programaren esparruan edo Bizkaiko lurralde historikoa eta lurraldea osatzen duten udalerrien garapen iraunkorrerako foru estrategia modura. Hala ere, dimentsio akustikoa sektore mailako giro aldagai bat den arren, zeharkakoa denez zuzeneko edo zeharkako lotura dauka Bizkaia 21 Programa aipatuko lerro estrategikoekin, besteak beste, osasun publikoari dagozkion lerroekin.

Soinua giza komunikazioaren funtsezko elementuetako bat da, eta gure ingurunearekin harremanetan egoteko aukera ematen digu; hala, gure ingurunean gertatzen diren gauza eta jardueren informazioa ematen digu. Agertoki honetan, soinuek gorde beharreko balioa era dezakete.

Bestalde, zarata, soinu kutsagarri moduan ulertuta, giza jardunaren azpiproduktu modura har daiteke; hala, soinu maila altua ez da beti kutsadura akustiko moduan antzematen. Hala ere, Osasunaren Mundu Erakundearen argitalpen berriek agerian utzi dutenez, zarataren eraginpean egoteak eragin negatiboa dauka osasunean, batez ere garraio azpiegiturek eta instalazio industrialek sortutakoak.

Herritarrak ez dira eragile pasibo bat; hartzaile moduan funtzionatzen dute baina baita eragile aktibo modura ere, eta gure eguneroko ohiturekin ere ekarpena egiten dugu gure inguruneko soinu giroan eragina daukaten zarata fokua existitzeko.

Lurraldea kudeatzeko ereduarekin zuzenean lotutako kutsadura modu bat da, eta, besteak beste, horrelako alderdietan dauka eragina: mugikortasuna, lurzoruaren erabilera, osasuna eta bizi kalitatea, espazio publikoa, jarduera ekonomikoak, aisialdia, etab.

Kutsadura akustikoaren eta soinu paisaien kudeaketa erronka handi bat da Bizkaiko lurralde historikoan; izan ere, azalera nahiko txiki batean erabilera eta jarduera desberdinak batera egon behar dira.

Estrategia honek Bizkaiko soinu kalitatea hobetzeko zenbait helburu planteatzen ditu; honako hauek dira:

1. Bizkaia soinu-bikaintasunerako lurralde bihurtzea eta, horretarako, administrazioak eta herritarrak kontzientziatuak egotea, soinuak, baliabide modura, zaintzeko eta zarata, kutsadura modura, murrizteko gaitasun eta ekarpenei dagokienez.
2. Soinua Foru Aldundiaren politika guztiak garatzea baldintzatzen duen aldagai modura integratzea: kutsadura akustikoak pertsonen osasunean, ondasunetan eta ingurumenean (bioaniztasuna) duen eragina murriztea, eta balio natural edo kulturala (ondare ukiezina) daukaten soinu paisaiak zaintzea eta berreskuratzea.
3. Lurralde Historikoan kultura komun bat sortzea, eta “egiteko modu bat”, kutsadura akustikoa kudeatzeko.

Horretarako, Bizkaiko Foru Aldundiak maila guztietan kutsadura akustikoaren kudeaketa prozesu guztiei koherentzia emateko konpromisoa hartu du Bizkaian: ingurumen eraginaren ebaluazioak, zarataren integrazioa hirigintza planeamenduan, edota jarduketa eremuak eta horien ekintza planak kudeatzea.

Helburu horren garapenean zenbait gida tekniko eta prozedura gida prestatu dira kutsadura akustikoaren zenbait alderdi kudeatzeko, soinuen balioa agerrarazteko eta soinu dimentsioa sektore planetan edo zeharkako planetan integratzeko; honako hauek dira:

- Egiturazko antolamenduan zaratotsaren kudeaketa txertatzeko gida teknikoa: zonifikazio akustikoa. EAeko kutsadura akustikoari buruzko 213/2013 Dekretuaren aplikazioa.
- EAEn kutsadura akustikoari buruzko 213/2012 Dekretua aplikatzeko gida teknikoa etorkizuneko garapenetan.
- Toki administrazioetan giro zarata kudeatzeko gida teknikoa, EAEn kutsadura akustikoari buruzko 213/2012 Dekretuan oinarrituz.
- Eragin akustikoa sor dezaketen egoitzako hiri lurzoruan jarduerak kontrolatzeko gida teknikoa, soinua lokal mugakideetara helaraziz. 213/2012 Dekretua aplikatzeko euskarria.

## 4.2 Estatu mailan

### 4.2.1 169/2014 Dekretua, Andaluziako Autonomia Erkidegokoa

Andaluziako Autonomia Erkidegoak, abenduaren 9ko 169/2014 Dekretuaren bitartez, osasunean duen eraginaren ebaluazioaren (EIS) prozedura garatu zuen<sup>4</sup>.

Andaluziako gizarteak erronka berriei egin behar die aurre, esaterako ingurumenaren degradazioari, desberdintasunak areagotzeari, populazioa zahartzeari, klima aldaketak osasunean eragiten dituen mehatxuei eta iraunkortasunari; hori sinetsita, osasun publikoaren eredu berri batean aurrera egiteko beharraz jabetu ziren.

Hala, ahalegina egin zen identifikatzeko EISk herritarren osasunerako zein jardueratan eragin zezakeen balio erantsirik handiena, beharrezkoak ez diren ahaleginak errepikatzea saihestuz. Ahalegin horren emaitza modura, aplikazio eremutik sektore multzo garrantzitsua baztertu da, horietan esperientziak frogatu duelako ingurumen ebaluazioak dagoeneko aski arreta jartzen duela jarduera abiarazteak eragin ditzakeen osasun arazoetan. Hala ere, dekretua aplikatzen emandako urteen esperientziak frogatu du oraindik badirela alferrik EISen mende dauden zenbait plan eta jarduketa, batez ere hirigintza esparruan, ez baitute eraginik osasunean.

EIS tresnak jarduketa horiek herritarren osasunean eragingo dituen balizko ondorio positibo eta negatiboak iragartzeaz gain, erabakiak hartzeko prozesuan informazioa eman eta prozesua hobetzen du, osasunean emaitzak hobe dezaketen gomendioak eginez gizarte mailan talde ahulenetan eragin berezia izan dezaketen jarduketan kasuan.

Horrez gain, EIS horrek sistemaren balizko berdintasunik ezak ere aztertzen ditu; hartara, osasunean ekitaterik eza modura ulertzen da pertsonen edo pertsona taldeen osasun egoeren arteko desberdintasun oro, kontrolarik kanpo daudenak, jarduketa publiko eta pribatuek eragindako arrisku eta onurak sistematikoki eta modu bidegabean pairatzen baitituzte herritarrek.

Osasunean ekitaterik eza eta osasunean berdintasunik eza terminoak bereizten ditu. OMEren arabera, biak dira “desberdintasunak osasun egoeran edo osasun determinatzaileen banaketan populazio taldeen artean”, baina desberdintasunak banakako hautuen edo aldaketa biologikoen ondoriozkoak izan badaitezke ere, esaterako pertsona nagusien eta gazteen arteko heriotza tasa desberdina, ekitaterik eza, berriz, ingurunearen faktoreei edo pertsonak kontrolatu ezin dituzten baldintzei leporatu ahal zaizkie beti, esaterako gizarte klase desberdineko pertsonen arteko heriotza tasen desberdintasunak.

---

<sup>4</sup> <https://www.juntadeandalucia.es/boja/2014/243/2>

Gai horren analisiari esker, identifika daitezkeen ekitaterik ezak murrizteko ahalegina egingo da.

Metodologia plan eta programei zein I. Eranskinean ezarri diren jarduera eta obrei aplikatzen zaie.

Dokumentuaren II. Eranskinean galdetegi bat jaso da plan edo programa bati EIS aplikatu behar zaion zehazteko, eta kontuan hartu diren faktoreen artean daude, besteak beste, kaltetutako populazioa, ingurumen faktoreen gainean ondorio esanguratsuak sorrarazten dituen ala ez, aldaketa garrantzitsuak eragin ditzakeen oinarritzko zerbitzu eta ondasunetara iristeko irisgarritasun mailan, edo eragin nabarmena izan dezakeen egituren eta gizarte kohesio eta laguntzako sare formalen eta informalen antolaketa eta erantzuteko gaitasunetan. III. Eranskinean eraginaren balorizazio matrizea deskribatu da, izaera kualitatiboarekin.

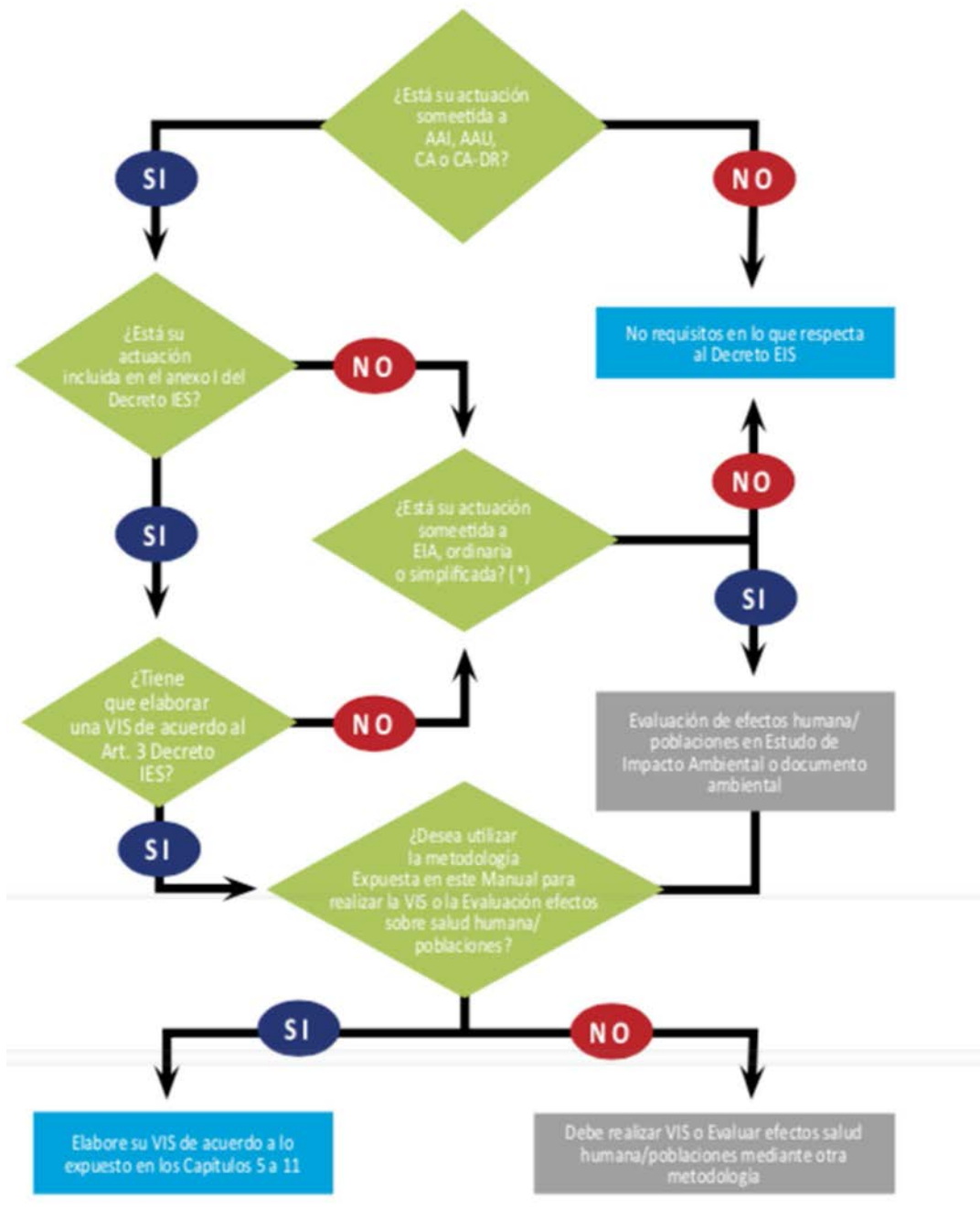
Dekretu hori aplikatzeko eskuliburuak<sup>5</sup> garatu dira.

Programen kasuan, EIS ingurumen eraginaren ebaluazioaren prozeduran sartzen da bai EISen beharrezana zehazteko, bai horien oharrak integratzeko; hala, oharrak Ingurumen Eraginaren Adierazpenean jasotzen dira, eta betetzen dela zaindu eta kontrolatzen da DIA horren egiaztapenetik.

Jarraian, Andaluziako Gobernuak prestatutako prozedura aurkeztuko dugu, osasunaren eraginaren ebaluazioaren prozedura garatu zuena proiektuetan.

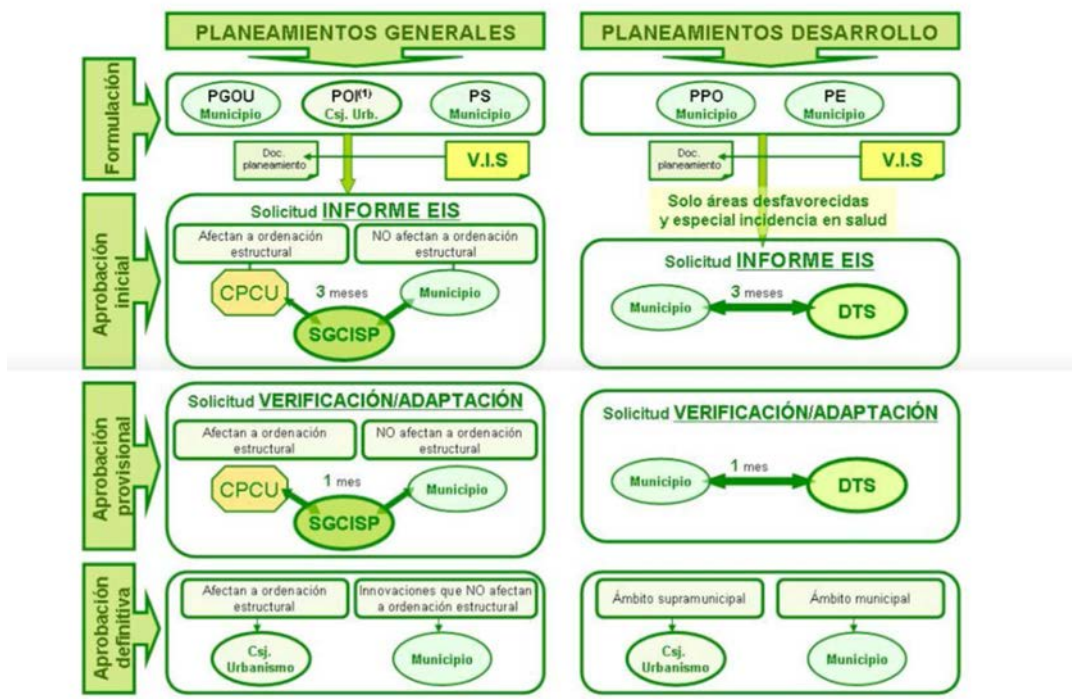
---

<sup>5</sup> <http://www.osman.es/project/ruido-y-salud-2/>  
<https://www.juntadeandalucia.es/organismos/salud/areas/evaluacion-impacto/guias-metodologicas.html>



**3. Figura:** Osasunean duen eragina ebaluatzeko prozeduraren eskema globala proiektuei dagokienez

Planeamendu tresnen kasuan, Osasunean duen Eraginaren Ebaluazioa beste txosten baten moduan jasotzen da. Jarraian integrazio horren eskema bat ageri da; Andaluziako Gobernuak egin du.



4. figura: EISren integrazioa hirigintza planeamenduko tresnak onartzeko prozeduran.

#### 4.2.2 Jaume I unibertsitatea

Jaume I unibertsitateak ibilgailuen zaratak gizakian duen eragina neurtzeko metodologia aurkezten du dokumentu honetan, Bizitza Zikloaren Analiaren esparruan. Lehenik eta behin zarata mailak eta gehiegizko mailetan kaltetutako herritarrak neurtu behar dira, Informazio Geografikoko Sistemaren teknologia aplikatuz; ondoren, zaratak osasunean duen eragina kalkulatu da, DALY unitatearen bitartez.

Ibilgailuen zarataren eragina ebaluatzeko metodoa, bizitza zikloaren analisiaren markoan DYNA urtarrila 2014.

<https://www.revistadyna.com/busqueda/metodo-para-evaluar-impacto-del-ruido-del-transporte-rodado-en-marco-del-analisis-del-ciclo-de-vida>

Metodologia hau Castelló probintziako zeramiken industriaren klusterrari aplikatu zaio lehengaiak eta zeramika produktuak garraiatzen dituzten ibilgailu astunen zaratak sortutako ondorioak neurtzeko.

Ibilgailu astunen zaratak giza osasunean duen eragina ebaluatzeko metodologia. Castellóko zeramika klusterraren aplikazioa. Moliner, E.; Garraín, D.; Franco, V, Proiektuen Ingeniaritzaren Nazioarteko XII. Biltzarra, 2008 Zaragoza, 1131-1142 or.

<http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/82326/Metodologia+para+evaluar+el+impacto+del+ruido+de+los+vehiculos+pesados+sobre+la+salud+humana.+Aplicacion+al+cluster+ceramico+de+Castellon.pdf?sequence=1>

Artikuluaren azterketa kasu bat ere badago; kasu horretan proposatutako metodoa hiru errepide desberdinetatik kilometro bat egiten duen ibilgailu astun baten zarataren eragina kalkulatzeko erabiltzen da. Zarataren eragina konparatu egiten da ibilgailu astunaren erregaien kontsumoaren eta emisio atmosferikoen ondorioz osasunean pairatutako eraginekin. Azterketa kasuaren bitartez, kasu bakoitzean zarataren eraginaren ebaluazio zehatzak egin beharra justifikatu da, eta proposatutako metodoa horrelako ebaluazioak eraginkortasunez egiteko baliagarria dela frogatu da. Horrez gain, emaitzek erakusten dute zaratak garrantzia nabarmena daukala ACVn normalean ebaluatutako beste eragin kategoriatan batzuekin erkatuz gero, eta horrek justifikatu egingo luke ohiko eragin kategoriatan sartzea.

Beste kasu batean, proposatutako metodoa azterketa honetan erabili da ibilgailu osagarri batek urtean errepide jakin batean kilometro bat eginez sortutako zarataren eragina kalkulatzeko.

Trafikoaren zarataren eragina osasunaren gaineko beste eragin batzuekin integratzea: AP-7 SUR azterketa kasua. Proiektuen Ingeniaritzaren Nazioarteko XVI. Biltzarra, Valentzia, 2012ko uztailaren 11-13.

[http://rdgroups.ciemat.es/documents/10907/86733/CIIP12\\_moliner+ruido.pdf/4407810a-39b1-4843-bbc0-c16dae809c10](http://rdgroups.ciemat.es/documents/10907/86733/CIIP12_moliner+ruido.pdf/4407810a-39b1-4843-bbc0-c16dae809c10)

Dokumentu honetan, gainera, ReCiPe ebaluazio metodoa erabili da erregaiaren kontsumoak eta ibilgailu horren emisio atmosferikoak osasunean izandako eraginak kalkulatzeko. Azkenik, zaratak gizakien osasunean eragindako kalteak konparatu eta gehitu dira ibilgailuaren gainerako kutsagarriek eratorritako kalteekin.

#### 4.2.3 Ingurumen Osasuneko Espainiako Sozietatea eta Karlos III.a Osasun Institutua

Ingurumen Osasuneko Espainiako Sozietateak<sup>6</sup>, Karlos III.a Osasun Institutuak<sup>7</sup> eta Ekonomia Ministerioak azterlan bat egin zuten, "Hiri zaratak osasunean sortzen dituen ondorioak: Madrilen egindako denbora serieen analisi azterketa"<sup>8</sup> hizpide hartuta; azterlan horretan Madrilen trafikoaren zarata mailaren eta Madrilgo Gregorio Marañon ospitaleko larrialdi ospitaleratzeen arteko lotura aztertu zuten.

Emaitzek erakusten dutenez, zaratak badu lotura, gutxienez, zirkulazio patologiekin zein arnasketakoekin, Box-Jenkins modelizazioa zein Poisson erregrezio modeloak erabili. Ikuspuntu kuantitatibotik, bi metodologiak erabiliz aurkitutako arrisku egozgarriak oso antzekoak dira.

Zarata maila igotzen den dB(A) bakoitzeko, Madrilgo Gregorio Marañón Ospitalean kausa guztien ondoriozko ospitaleratzeak %5,1 areagotu direla ikusi da. Zirkulazio arazoen ondoriozko ospitaleratzeak %4,2 egiten dute gora, eta arnasketa kausen ondoriozkoek, berriz, %3,7.

Azken 20 urteetan Madrilen egin diren denbora serieen azterketetan lotura ezarri da trafikoaren zarataren eta zenbait osasun adierazleren artean:

- Madrilen trafikoaren zaratak behera egin du azken 20 urteetan, baina OMEren gaueko zarata mailarako erreferentzia gainditu egiten da gauen %100etan.
- Madrilen **eguneko zarata** honako hauekin dago lotuta:
  - Ospitaleratzeak (kausa guztiak, zirkulaziokoak eta arnasketakoak), larrialdiak hiritarren, oro har, eta 10 urtetik beherako adingabeen ospitaleratzeak;
  - Erditze goiztiarrak, pisu baxua jaiotzean eta hurren heriotza tasa; eta
  - Parkinson eta dementzia gaixotasunen ondoriozko ospitaleratzeak.
- Madrilen eguneko zarata maila **1dB(A) murriztuko balitz**, urteko heriotza tasa potentzialki 284 heriotzatan gutxituko litzateke (IC %95:31-523) zirkulazio kausadun heriotza tasaren kasuan, eta 184 heriotzatan arnasketa kausen ondoriozko heriotza tasaren kasuan (IC %95:356).
- Madrilen **gaueko zarata**:
  - Heriotzarekin lotzen da arnasketa kausen ondoriozko 65 urtetik gorako pertsonen kasuan (batez ere pneumonia eta biriki gaixotasun buxatzaile kronikoa); zirkulazio kausaren ondoriozkoak (batez ere bihotzeko gaixotasun iskemikoa, miokardioko infartu akutua eta gaixotasun zerebrobaskularra); diabetes mellitusaren kasuan.
  - 112 larrialdietarako zerbitzura egunero egiten diren dei kopuru osoarekin du lotura.
  - Zaratak 65 urtetik gorako pertsonen heriotza tasan duen eragina independentea eta antzekoa da partikula finenarekin erkatuta (PM<sub>2,5</sub>).

Lehenago aipatutako heriotza eta gaixotze tasaren kasu guztietan, zarataren eta kontuan hartutako aldagaien arteko lotura oso epe laburrean ikusten da. Horrez gain, lotura hori oso lineala da, eta ez du atalaserik.

Aurreko ondorioek nabarmentzen dute zarata, hiri handi batean, osasun publikoko arazo bat dela, eta arazo horren ondorioak, gutxienez, atmosferako kutsadura kimikoaren antzekoak eta horiekiko independenteak dira. Hemen deskribatutako lan horiek, sendotasun handia ematen diote aurkitutako estatistika emaitzei, zaratak beti berdin jokatzen duenean, nahiz eta aukeratutako heriotza eta gaixotasun tasen adierazleak desberdinak izan.

Lotura horiek azaltzeko gaitasuna duen mekanismo biologikoak indartu egiten du zarata pertsonen osasunean eragiteko gaitasuna duen elementu modura aurkezten duen hipotesia.

Lanaren ondorio nagusiak dioenez, “zaratak hiritarren osasunean dituen inplikazioei dagokienez oro har, hiritarren eta, zehazki, Administrazioen ezjakintasuna da zarata mailak gutxitzeko existitzen den arazo nagusietako bat; horrenbestez, zaratak osasunean duen benetako eraginaren gaineko sentsibilizazio kanpainak beharrezkoak dira.”

---

<sup>6</sup> Ingurumen Osasunaren Espainiako Sozietatea (SESA) foro modura erabiltzeko lehenetsuneko helburuarekin eratu zen, ingurumen osasunaren esparruan inplikaturako jardura profesional edo zientifikoaren pertsona fisiko edo juridikoak biltzeko (ingurumen osasuna, laneko osasuna, elikadura higiena, ingurumen toxikologia, bestelako arteak). Ingurumen osasuna garatzen eta hedatzen lagungarriak diren ikerketa, kudeaketa, langileen prestakuntza edo bestelako esparruetan ezagutza trukatzeko bultzatzea da helburua. Independentziaz, objektibotasunez eta profesionaltasunez, SESAk gizarte espainiarraren konpromisoa hartu du ingurumen eta osasunaren esparruetan gertatutako aldaketa azkarrei erantzun zientifikoa emateko, komunikazio, truke eta erakusketa foroak behar dituelako, ingurumen arriskuen faktoreak eta osasunean eragindako ondorioak aztertu eta identifikatzeari erreparatu, irtenbide eraginkor eta errealistak eman. <http://www.sanidadambiental.com/sesa/>

<sup>7</sup> Karlos III.a Osasun Institutua Espainian ikerkuntza biomedikoa finantzatu, kudeatu eta gauzatzen duen Ikerketa Organismo Publiko nagusia da. Osasun eta bizitza zientzietan ikertzen eta erreferentziazko zerbitzuen prestazioan 20 urtetik gorako ibilbidea egin ondoren, I+G+B Plan Nazionalaren testuinguruan Osasun Ekintza Estrategikoaren erakunde kudeatzailea ere bada. Organikoki Zientzia, Berrikuntza eta Unibertsitateen Ministerioari dago atxikita (865/2018 Errege Dekretua) eta, funtzionalki, baita Osasun, Kontsumo eta Gizarte Ongizateko Ministerioari ere (1047/2018 Errege Dekretua); osasun zientzietan ezagutza zientifikoa sortzea bultzatzea da bere helburu nagusia, baita gaixotasunen prebentzioan eta osasun arretan berrikuntza bultzatzea ere. <http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-el-instituto/quienes-somos.shtml>

<sup>8</sup> Recio, A., Carmona, R., Linares, C., Ortíz, C., Banegas, J.R., Díaz, J. Hiri zaratak osasunean duen eraginari buruzkoa. Madrilen egindako denbora serieen analisisen azterketa. Karlos III.a Osasun Institutua, Osasun Eskola Nazionala: Madril, 2016. <http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=18/10/2016-72b28c0577>

## 5 EUROPAR BATASUNAK AURRETIAZ ABIARAZITAKO EKIMENAK

Dokumentu honetan nazioarteko erreferentziako dokumentu nagusien berrikuspen historikoa egin da, berriki (2018) argitaratutako Europar Batasunerako Giro Zarataren Zuzentarauaren aurrekoak, hain zuzen ere. Gida honen aurreko dokumentuei erreferentzia egitean hurrengo atalean aztertutako azken txostenean azaldutakoaren osagarri diren alderdiei jarri zaie arreta.

Hasieran, zarataren aurkako borroka ez zen lehentasunezko zatik jo ingurumen arloan, kutsadura atmosferikoa murriztearekin gertatu ez bezala. Populazioarengan eragindako ondorioak ez ziren horren deigarriak, eta bizi kalitatearen degradazioa aurrerapen teknologikoaren eta urbanizatzearen zuzeneko ondorio modura onartzen zen.

Desde **1980**, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha abordado el problema del ruido urbano.

OMEk ongizate fisiko, mental eta sozial osatu modura definitzen du osasuna, eta ez soilik gaixotasunik eza moduan; horrez gain, gizaki orok osasun mailarik altuenaz gozatzeko duen eskubidea funtsezko eskubide modura aitortzen du. Testuinguru horretan, giro zarata osasun publikorako mehatxu dela ulertzen da, giza osasunean eta ongizatean eragin negatiboak dituena.

Osasunari lotutako hiri zaratari buruzko giden helburua arauak prestatzeko oinarri modura funtzionatzea da, zarataren kudeaketaren erreferentzia modura. Zarata kudeatzeko alderdi giltzarrien artean honako hauek daude: zarata murrizteko aukerak, aurreikuspen ereduak eta iturrian kontrolatzeko ebaluazioa, zarata egiteko arauak existitzen diren eta planifikatu diren iturrietarako, zarataren eraginaren ebaluazioa eta zarataren eraginpean egotean emisio arauak betetzea, besteak beste.

**1992an**, Europarako OMEko Eskualde Bulegoak hiri zaratarako gidak ezarri zituen lantaldearen bilera deialdia egin zuen. **1995ean**, Karolinska Institutuak eta Stockholmeko Unibertsitateak aurretiazko argitalpen bat plazaratu zuten, OMEk hala eskatuta; dokumentuaren izenburua “Komunitate zarata” zen (Community Noise).

Herritarren osasuna zarataren maila kaltegarrietatik babesteko estatu kideen ahalegina babeste aldera, OMEk Komunitate zaratarako jarraibideak argitaratu zituen **1999an**; tartean, zenbait ingurunetan giro zaratarako erreferentziako balioak jaso ziren bertan, eskuragarri zegoen ebidentzia zientifikoan oinarrituz. Harrezkero gaueko zaratak osasunean dituen eraginei buruzko ebidentziak areagotu egin dira.

Harrezkero, giro zarata giro molestia nagusi modura hasi zen ikusten, eta kexa publiko ohikoena izan zen estatu kide askotan. Hala, 2002an Europako Parlamentuak eta Kontseiluak 2002/49/CE Zuzentaraua onartu zuten, giro zarata kudeatu eta ebaluatzeari buruzkoa; Giro zaratari buruzko zuzentaraua ere deitzen zaio (END). Helburua Europar Batasuneko (EB) neurriak garatzeko oinarria ematea da, iturri nagusiek sortutako zarata murrizteko, bereziki ibilgailuek eta trenbide eta errepideen azpiegiturek, hegazkinak, kanpo ekipamendu eta ekipamendu industrialek eta makineria mugikorrek sortutako zarata, hain zuzen ere. Eskuragarri izan arren osatugabe dauden txostenetan oinarrituz, ekintza planen eta zaraten mapa estrategikoen kalitate analisia egin da.

ENDekin bat etorri egindako zarataren mapeo estrategikoaren emaitzek datu base erabilgarria osatzen dute gaixotasunen karga edo eraginaren ebaluazioa egiteko (Burden of Disease). Mapeo estrategikoaren lehen bira proiektu pilotu modura hartu behar bada ere, hiritarrak giro zarataren eraginpean egotea deskribatzeko, eraginpean dauden pertsonen kopurua, dezibelio bandetan adierazitakoa, nabarmena izan daiteke. Hala ere, datu horiek erabilgarriak izate aldera kontuan hartu behar dira mapa estrategikoaren prozesuaren mugak eta ziurgabetasunak. Erabakigarria da, bereziki nazioarteko konparazioak egiterakoan.

Hala ere, ENDko esposizio datuen ordezkagarritasun eta estalduran izandako zenbait gapen ondorioz datuak, berez, ez dira aski estatu mailan osasun eraginaren ebaluazioak egiteko. Horrez gain, herrialde askotan oraindik ez daukate zarata mapa estrategiko osatuak egiteko aski baliabide (ezta plan partzialak). Datu eskasia gainditzeko zenbait irtenbide planteatu ziren, esaterako hipotesietan oinarritutako kalkuluen hurbilketak, adibidez aglomerazioetarako lortutako eraginaren banaketa orokortzea, mapa estrategikoak egin diren kasuetan, aglomerazio txikiagoen eragina kalkulatzeko.

Sarrera testuinguru horretatik abiatuz, jarraian European giro zaratak osasunean duen eragina definitzeko giltzarri diren dokumentuak aipatuko dira:

- Green Paper on Noise Exposure (EC, 1996)
- Guidelines for Community Noise (WHO, 1999)
- Night Noise Guidelines for Europe (WHO, 2009)
- Good Practice Guide on Noise Exposure and Potential Health Effects (EAA, 2010)
- Burden of Disease from Environmental Noise. Quantification of Healthy Life Years Lost in Europe (WHO, 2011)
- Methodological Guidance for estimating the Burden of Disease from Environmental Noise (JRC & WHO, 2012)
- Health Impact Assessment (OMS)
- Environmental Noise Guidelines for the European Region (WHO, 2018)

Jarraian, dokumentu bakoitzaren ekarpen garrantzitsuenak aurkeztuko dira.

### 5.1 Green Paper on Noise Exposure (EC, 1996)<sup>9</sup>

Europako Batzordeak zarataren aurkako borrokaren etorkizuneko erkidego politikari buruzko eztabaida abiarazi zuen, Batzordearen Liburu Berdea sorrarazi zuena, 1996ko azaroaren 4koa, zarataren aurkako borrokaren etorkizuneko politikari dagokionez<sup>10</sup>.

Orduan giro zarata populazioarentzat kezkarria zela ulertzen zen. Europa mendebaldeko biztanleen %20 inguru (hau da, 80 milioi pertsona) adituek onartezintzat jotzen zituzten zarata mailen eraginpean zegoela kalkulatu zen. Zarata hura trafikoak, aisialdi jarduerak eta industria jarduerak sortzen zuten.

Zarataren ondorioak pertsona batetik beste batera desberdinak izan zitezkeela ulertzen zen. Hala ere, OMEren «Zarata gizartean – Ingurumen osasuneko irizpideak» txostenak, 1996koak, azaldu zuen zaratak zuzeneko zenbait ondorio kaltegarri izan zitezkeela zarataren eraginpean zeuden pertsonentzat, esaterako alterazioak loan, ondorio fisiologikoak entzumenean eta entzumenez gain, ondorio kardiobaskularrak edo interferentziak komunikazioan.

Erkidegoko lehen neurriak zenbait ibilgailu motaren zarata emisioen gehienezko mailak ezartzea izan zen (autoak, hegazkinak), merkatu bakarra finkatze aldera. Erkidegoko araudiari estatu mailako neurriak gehitu zitzaizkion. Lege neurrien eraginaren ebaluazioak agerian utzi zuen zenbait ibilgailuk sortutako zaratak nabarmen egin zuela behera, ibilgailu partikular batzuek egindako zarata %85 murriztu baitzen 1970. urtetik. Hala ere, giro zarataren arazoa gaur egun ere existitzen da, batez ere trafikoa areagotu egin delako.

Ingurumen arloko politika eta jarduketan bosgarren erkidego programak, 1993koak, 2000. urterako zarata murrizteko helburuak ezarri zituen. Programa 1995ean berrikusi zenean, Batzordeak iragarri zuen zarata murrizteko politika ezarriko zela, eta Liburu Berdea izan zen politika haren lehen urratsa.

Liburu Berdean, Batzordeak estrategia global baten aldeko apustua egin zuen, tokiko zein estatu mailako kide guztiak integratuz efikazia handiagoa lortzeko.

Horretarako, honako hau proposatu zuten:

- Benetako erantzukizun partekatua ezartzea
- Lortu nahi diren helburuak definitzea
- Proposatutako ekintzen koherentzia handitzea
- Egindako aurrerapenen jarraipena
- Giro zarata kontrolatzeko metodoak garatzea

---

<sup>9</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:l21224&from=EN>

<sup>10</sup> COM (96) 540 amaiera – Aldizkari Ofizialean ez argitaratua

Liburu Berdeak, lehen aldiz, giro zarata ingurumena babesteko ikuspuntutik landu zuen. Hortaz, zarata lantokietatik kanporatu zen, 86/188/CEE Zuzentarauak zioen moduan, 2003/10/CE Zuzentarauak ordezkaturia, eta «auzotasun» zarata.

Batzordeak esku hartzeko bi ardatz planteatu zituen zaratari aurre egiteko:

a) Zarataren aurkako borrokaren politika orokorra: Liburu Berdean aipatutako proposamenen bitartez, Batzordeak horri buruzko erkidegoko politika multzoa berregituratu nahi zuen. Horretarako hainbat ekintza aurreikusi ziren, Giro Zarataren Europako Zuzentaruaren neurri handi batean garatutakoak (2002/49/EC):

- Zarataren eraginpean egotearen ebaluazio metodoak harmonizatzea
- Zarataren eraginpean egotearen EBko indize komuna sortzea
- Zarataren transmisioa murriztea (eraikinak isolatuz)
- Giro zarataren eraginpean egoteari buruzko informazioa eta esperientzia estatu kideen artean trukatzeko garatzea (ingurumen arazoei buruzko sentsibilizazio kanpainak)
- Zaratari buruzko ikerkuntza programen koherentzia handitzea.

b) Iturrian emisioak murriztea:

- Bide zirkulazioa: baimendutako zarata emisioen balioak murriztea; zoladuretan esku hartzea; ibilgailuei aplikatutako zergak berrikustea, soinu maila kontuan hartuz; azterketa teknikoan ibilgailuek sortutako zarata kontrolatzea ezartzea; tresna ekonomikoak garatzea, pizgarri modura ibilgailu isilak erosteko; eta ibilgailu zaratatsuak erabiltzea mugatzea. Trenbide bidezko garraioa:
- Trenbide sare guztira zabaltzea zarata sortzeko muga balioak eta trenetan zarata murrizteari buruzko ikerketa garatzea.
- Aire bidezko garraioa: Baimendutako zarata bolumena murriztea; zarata gutxien egiten duten hegazkinak eraiki eta erabiltzeko laguntza ematea; aireportuetatik gertu dauden zonak egokitzea; sortzen duten zarata mailaren arabera hegazkinen sailkapena txertatzea.
- Aire libreko makineria: Eraikuntza makina batzuek eta beste batzuek (soropila mozteko makina) sortutako zaratak komunitate zuzentaruak araututa zizuten lehenagotik.

## 5.2 Guidelines for Community Noise (WHO, 1999)<sup>11</sup>

Dokumentu hau OMEko adituen taldeak Londresen 1999ko apirilean egindako bileraren emaitza izan zen; bilera hartan “Komunitate zarata” dokumentuan (Stockholmeko Unibertsitatea eta Karolinska Institutua. 1995) jasotako gidak **hiri zaratarako** hedatu ziren. Hala, hiri zaratarako gidak hiri zarataren aurrean esku hartzeko beharrianari modu praktikoan erantzuteko prestatu ziren; zarata kontrolatu eta ebaluatzeko zenbait alderdi xehetasun handiagoz landu ziren, baita estatu zein eskualde mailan legedia, kudeaketa eta orientazioa hobetu beharra ere.

Dokumentu honetan ulertu da zaratak osasunean dituen eraginak eta epe luzeko ondorioak orokortzen ari direla. Europar Batasunean, populazioaren %40 inguru joan-etorrien zarataren eraginpean zegoen egunean 55 dB(A)-ko maila gainditzen zuen soinu presioaren pareko maila batean, eta %20, berriz, 65 dB(A)-tik gorako mailaren eraginpean zegoen. Joan-etorrien zarataren eraginpean egondakoen kopuru osoak kontuan hartuta, kalkulatu zen Europako biztanleen erdia, gutxi gorabehera, kutsadura akustiko handiko zonetan bizi dela. Populazioaren %30 baino gehiago 55 dB(A)-ko maila gainditzen duen soinu presioaren mailaren eraginpean zegoen, eta horrek nahasmenduak eragiten zizkion loan. Arazoa larria da, halaber, garapen bidean dauden herrialdeetako hirietan, batez ere joan-etorriengatik. Gehien erabiltzen ziren errepideetan 75 eta 80 dB(A) arteko soinu presioko mailak erregistratzen ziren 24 orduz.

Horregatik, giro zarataren eraginpean egotea mugatu eta kontrolatzeko ekintzak abiarazteko beharra nabarmentzen zen.

Ekintza horiek zarataren ondorioei buruzko datu eskuragarrien ebaluazio zientifiko egokiaren babesa izan behar dute, bereziki **dosi-erantzuna** loturan. Lotura horrek arriskuen kudeaketa eta ebaluazio prozesuaren oinarria eratzen du. Horregatik, gida hauek prestatzean Europarako OMEko Eskualde Bulegoaren helburua izan zen, hain justu ere, hiri zaratak osasunean dituen ondorioei buruzko ezagutza zientifikoa finkatzea. Nolanahi ere, dokumentu honetan ezagutza zientifikoak ebidentzia zientifikoaren inguruan adituek egindako ebaluazioa du oinarri.

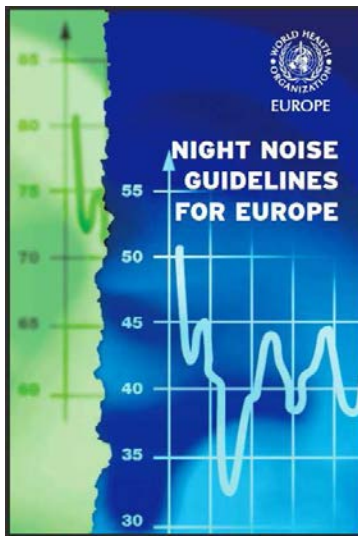
Hiri zarata (giro zarata, egoitza zarata edo etxeko zarata ere deitzen zaio) industria guneek salbu iturri guztiek sortutako zarata moduan definitu zen. Hiri zarataren iturri nagusiak ibilgailuak, trenen eta hegazkinen joan-etorria, eraikuntza eta obra publikoa eta auzokideak ziren. Barrualdeetan, zarata iturri nagusiak aireztapen sistemak, bulegoetako makinak, etxeko gailuak eta auzokideak ziren.

---

<sup>11</sup> Berglund, Birgitta, Lindvall, Thomas, Schwela, Dietrich H & World Health Organization. Occupational and Environmental Health Team. (1999). Guidelines for community noise. Geneva: World Health Organization. <http://www.who.int/iris/handle/10665/66217>

Hiri zaratari buruzko gidetan honako osasuneko ondorio zehatz hauek aztertzea proposatu zen: Interferentzia komunikazioan, entzumena galtzea, nahasmenduak loan, arazo kardiobaskularrak eta psikofisiologikoak, errendimendua murriztea, molestia eta ondorioak gizarte jokabidean.

### 5.3 Night Noise Guidelines for Europe (WHO, 2009)<sup>12</sup>



Liburu honetan gaueko zarataren ondorioak murrizteko orientazioa eskaini zitzaizen arduradun politikoei, eskualdean pertsonen osasuna hobetzen lagunduz.

Gida hauekin, Europarako OMEko Eskualde Bulegoak ezagutza espezializatua eta aholkularitza zientifikoa eskaintzen die estatu kideei, etorkizuneko legediak prestatzeko gaueko zarataren eraginpean egotea zaindu eta kontrolatzeko, Europako Batzordearen laguntzarekin.

Dokumentu honetan zaratak lurzoruan eragindako ondorioei buruz 2006ra arte egindako ikerketen ondorioak berrikusi ziren, eta **gaueko zarataren**

**eraginpean egotea eta osasunean izandako eraginen arteko lotura** aztertu zen; horrez gain, gaueko zarataren eraginpeko erreferentziazko balioak aurkeztu zituen, Europako gaueko zarataren ondorio kaltegarriak saihesteko.

Zuzentarau hauek estandarrak ez diren arren, ezta legez lotesleak diren irizpideak, gaueko zaratak osasunean sorrarazten dituen eraginak murrizteko gida bat eskaintzeko daude diseinatuta, European ebidentzia zientifikoko adituen ebaluazioaren arabera.

Gaueko zarataren eraginpean egoteko atalaseak  $L_{\text{gaua}}$  parametroarekin aurkezten dira, Giro zaratari buruzko Zuzentzarauan definitutakoa (2002/49/EC). Ebidentzia zientifikoa kontuan hartuz, ezarri da 40 dB-ko  $L_{\text{gaua}}$  kanpoko gau zarataren balioa izan behar dela helburua (NNG) publikoa babesteko, talderik zaurkorrenak barne, esaterako haurrak, gaixo kronikoak eta adinekoak.  $L_{\text{gaua}}$  kanpoko gau zarataren balioa 55 dB-koa izatea gomendatzen da behin-behineko helburu modura, hainbat arrazoi tarteko epe laburrean NNG lortu ezin den herrialdetan, eta politiken arduradunak mailakako ikuspegia eduki nahi duten lekuetan.

<sup>12</sup> <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/publications/2009/night-noise-guidelines-for-europe>

Aztertutako zarata iturriak, oro har, garraioak sortutakoak dira (ibilgailuak, trenak eta aire bidezkoak), baita eragin txikiagoko beste batzuk ere, industrialak, eraikuntza, aisialdia eta auzokideak.

Gaueko zaratak pertsonen osasunean dituen ondorioei dagokienez, dokumentu honetan aipatuenez ebidentzia ugari daude esateko loa beharrian biologiko bat dela, eta lo nahasiak lotura daukela osasuneko hainbat arazorekin. Haurrengan eta txandaka lan egiten duten langileen lo nahasmenduen inguruko azterlanek argi eta garbi erakusten dute ondorio kaltegarriak zein diren.

Zaratak nahasmendua eragiten du loan, zuzeneko zein zeharkako hainbat modutan. Oso maila baxuetan ere, erreakzio fisiologikoak (bihotz frekuentzia areagotzea, gorputz mugimenduak eta esnatzea) modu fidagarrian neur daitezke. Horrez gain, esnatzean erreakzioak nahiko arraroak direla frogatu zen, eta maila askoz altuagoan gertatzen direla erreakzio fisiologikoekin erkatuta.

Txosten honetan lan egin zuen lantaldea ados zegoen esatean aski ebidentzia dagoela baieztatzeko gaueko zaratak baduela lotura lo nahasmendu autoinformatuekin, botika produktuak erabiltzearekin, osasun arazo autoinformatuekin eta insomnioaren antzeko sintomekin. Ondorio horiek direla bide, populazioan gaixotasun karga nabarmena sor daiteke. Beste ondorio batzuen kasuan (hipertentsioa, miokardio infartua, depresioa eta bestelakoak) aurkitutako ebidentzia mugatua zen (azterketa gutxi edo ez erabakigarriak), baina ebidentziatik abiatuz biologikoki egingarria den bidea eraiki ahal izan zen.

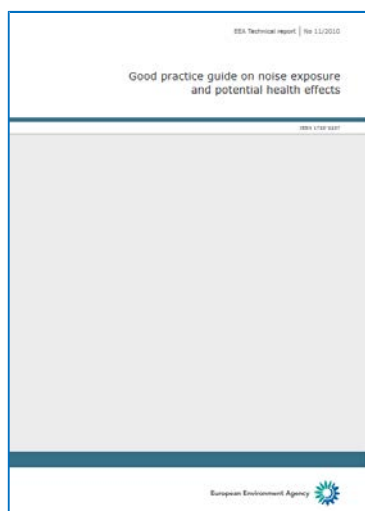
Ebidentzia berrikusiz honako ondorio hauek lor daitezke:

- Loa beharrian biologiko bat da, eta lo nahasiak lotura dauka osasunean zenbait ondorio kaltegarri izatearekin
- Loan zaratek eragindako ondorio biologikoen aski proba dago: bihotz maiztasuna azkartzea, esnatzea, aldaketak loaren etapan eta esnatzea.
- Aski proba dago esateko gauean zarataren eraginpean egoteak nahasmenduak sortzen dituela loan, nahasmendu autoinformatuak, sendagaien erabilera areagotzea, gorputz mugimenduak ugaritzea eta insomnioa (girokoa).
- Loan giroak eragindako alterazioa berez osasun arazo modura ikusten den arren (giro insomnioa), osasunean eta ongizatean bestelako ondorioak ere baditu.
- Frogatutako ebidentziek erakusten dute lo nahasiak nekea, istripuak eta errendimendu txikia eragiten duela.
- Ebidentzia mugatua dago esateko gaueko zaratak hormona mailen aldaketak, gaixotasun kardiobaskularrak, depresioa eta bestelako gaixotasun mentalak eragiten dituela. Nabarmendu behar da eredu biologiko egingarri bat eskuragarri dagoela kausa kateko elementuen aski ebidentziarekin.

Aurkitutako esposizio-ondorioak loturan oinarrituz, gaueko zarataren gidako zenbait balio proposatu dira eta gomendatu egiten dira, osasun publikoa gaueko zaratatik babesteko; hurrengo taulan ageri dira.

Night noise guideline (NNG) Interim target (IT)	$L_{\text{night, outside}} = 40 \text{ dB}$ $L_{\text{night, outside}} = 55 \text{ dB}$	<b>Table 4</b> <b>Recommended night noise guidelines for Europe</b>
--	--	--

#### 5.4 Good Practice Guide on Noise Exposure and Potential Health Effects (EAA, 2010)<sup>13</sup>



Osasun eta Alderdi Sozioekonomikoei buruzko Europako Batzordearen Lantaldeak (WG- HSEA) “Zarataren balorazioa” posizio dokumentua eman zuen, ordaintzeko prestutasunari buruzkoa (WTP, Navrudeko datuak 2002). El documento recomienda el uso de un beneficio de Dokumentuak gomendatu zuen 25 euroko etekina erabiltzea etxean dezibelio bakoitzeko urteko  $L_{\text{den}} = 50\text{--}55 \text{ dB}$  zarata mailen gainetik.

Zifra hori baxuegia izateagatik kritikatu duten arren, badirudi zarata murrizteko neurri gehienek kostu-onura lotura positiboa dutela, zifra hori erabili zuen pneumatikoen zarataren azterlanak erakutsi zuen moduan.

Prezio hedonikoen datuak higiezin merkatuko azterlanetatik datoz: zarata maila altuagoen eraginpean dauden ondasunek balio baxuagoa izango dute merkatuan, zarata maila baxuagoaren eraginpean dagoen eraikin antzeko batek baino. Egoitza etxeetarako da baliagarria (horietarako literatura zabala dago), baina, ziurrenik, baita bulego eraikinetarako ere. Aurreikuspen onena da etxebizitzaren prezioak balioaren %0,5 galtzen dutela dezibelio bakoitzeko 50–55  $L_{\text{den}}$  mailatik gora. Ikerketaren emaitzaren tarteak %0,2 eta %1,5 artean dago, eta balio altuagoetarako joera izaten du hegazkinen zarataren kasuan.

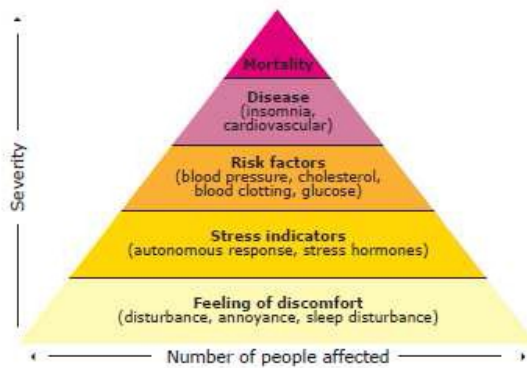
Esposizioaren eta emaitzaren arteko lotura (beste hitz batzuekin esanda, azken puntua, erreakzioa, erantzuna) nahiko ongi ezarritako esposizio-erantzun kurbek ematen dute, zarataren ondorioei buruzko ikerkuntzaren ondoriozkoak. Dokumentu honen zati handi bat eragina ebaluatzeko erabil daitezkeen esposizio-erantzuneko kurbei buruzkoa da. Dokumentu honen edukia 2010eko ekainean bukatu zen. EPoNek badu eskubidea dokumentuan jasotako edukien eguneraketa emateko, kideek egokitzen jotzen duten unean, hain zuzen ere.

<sup>13</sup> <https://www.eea.europa.eu/publications/good-practice-guide-on-noise>

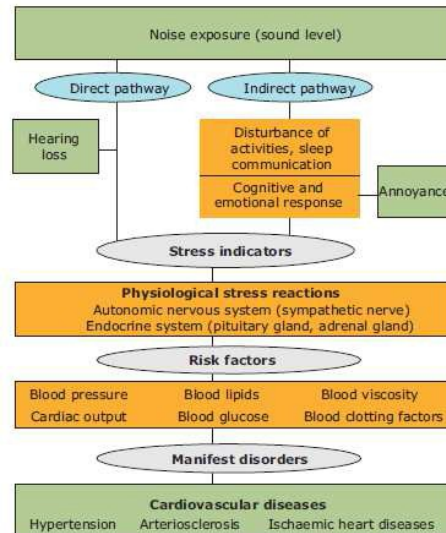
OMErentzat, osasuna ongizate fisiko, mental eta sozial osatuaren egoera da, eta ez soilik min edo gaixotasunik eza (OMS, 1946).

Hurrengo figuretan ageri da zarataren eraginpean egoteak osasunean eta ongizatean duen eragina. Komunitate jakin bat zarata garrantzitsuen eraginpean badago, pertsona askok sentitu egingo dute eta horren inguruko sentimendu txarrak garatuko dituzte. Eraginpean dagoen populazio horren zati baten barruan estres erreakzioak egon daitezke, aldaketak loaren etapan eta bestelako ondorio biologiko eta biofisikoak. Horrek, aldi berean, arrisku faktoreak areagotu ditzakete, esaterako arteria presioa. Populazioaren zati nahiko txiki baten kasuan, faktore horiek sintoma kliniko bihur daitezke, esaterako insomnia eta gaixotasun kardiobaskularrak, eta, horren ondorioz, heriotza tasa ere areagotu daiteke.

Figure 1.1 Pyramid of effects (WHO 1972 – modified)<sup>iv</sup>



Source: Babisch, W, 2002<sup>vii</sup>.



Source: Babisch, W., 2002 (<sup>viii</sup>).

5. figura: Osasunean eragindako ondorioen piramidea

Dokumentu honetan “efektu-dosia” loturen kurbak erabiltzea gomendatzen da, populazioetan zaratak sortutako ondorioak ebaluatzeko. Hirugarren kapituluaren aurkeztutako grafiko eta algoritmoen bitartez zaratak eraginda esnatzea, loaren alterazioak eta molestiak neur daitezke, hipertentsioa eta gaixotasun kardiakoa,  $L_{den}$  edo  $L_{night}$  edo SEL balioei dagokienez. Indize baliagarriak dira zerbait abstraktua,  $L_{den}$  balioa, alegia, herritarren gehiengoarentzat zentzua duen zerbait bihurtzeko.

Zarataren eraginpean egotearen arriskuaren ebaluazio globala DALY eta kostu-etekina kalkulua aplikatuz kalkulatzeko proposatu da. DALY (eta QALY) OME eta Munduko Bankuak garatu zuten, politikak formulatu behar zituzten arduradunei tratamendu medikoan oinarritutako erabaki arrazionalak hartzea ahalbidetzeko. Horretarako, ondorio kliniko guztiak ebaluatzen dira eta haztapen faktorea ematen zaie.

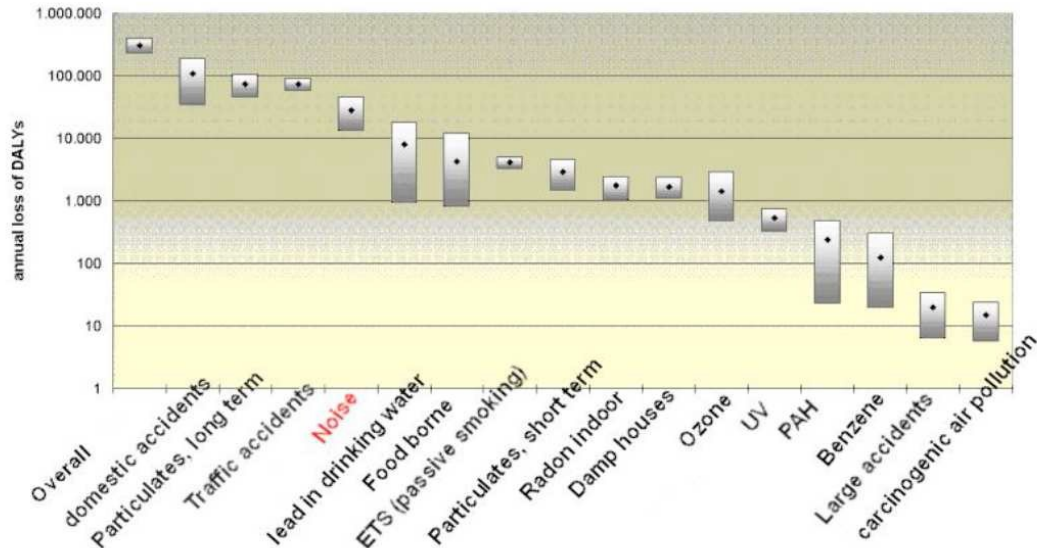
**Table 4.3**

Health condition	Disability weight
Mortality	1.000
Non-fatal acute myocardial infarction	0.406 (WHO)
Ischaemic heart disease	0.350 (de Hollander, 1999)
High blood pressure	0.352 (Mathers, 1999)
Primary insomnia	0.100 (WHO, 2007)
Sleep disturbance	0.070 (WHO, 2009)
Annoyance	0.020 WHO (preliminary) 0.010 (Stassen, 2008); 0.033 (Müller-Wenk, 2005)
Cognitive impairment	0.006 (Hygge, 2009)

**Note:** Using these weights some Member States proceeded to carry out the calculations. Examples of the outcomes are listed in Table 4.4.

Garrantzia ebaluatzeko diseinatutako protokoloarekin bat etorriz, faktoreak kontuan hartzen ditu heriotza tasa, mugikortasuna (galtzea), autozaintza, eguneko jarduerak, mina/ondoeza, estutasuna/depresioa eta funtzio kognitiboa.

Figure 4.1 Estimate of DALY's from different environmental aspects



6. figura: Ingurumen alderdi desberdinetan kalkulaturako DALYak

$$DALY = YLL + YLD$$

$$YLL = ND \text{ (number of deaths)} \times DW \text{ (disability weight)} \times LD \text{ (standard life expectancy at age of death in years)}$$

$$YLD = NI \text{ (number of incident cases)} \times DW \text{ (disability weight)} \times LI \text{ (average duration of disability in years)}$$

## 5.5 Burden of Disease from Environmental Noise. Quantification of Healthy Life Years Lost in Europe (WHO, 2011)<sup>14</sup>

Giro zarata osasun publikoaren mehatxu modura hartzen da, eta giza osasun eta ongizatean ondorio negatiboak eragiten ditu. Zarata mapen lehen birarekin (END) lotutako esposizio ebaluazioek agerrarazten dutenez, EB osoan 40 milioi pertsona inguru errepideetako 50 dB-tik gorako zarata mailen eraginpean daude aglomerazioen barruan gaez, eta 25 milioi pertsonatik gora, berriz, errepide nagusien zarata maila beraren eraginpean zeuden aglomerazioetatik kanpo. Horrenbestez, ekintza komun bat premiaz behar da, nazioartean, estatu mailan zein toki mailan ondorioak arintzeko. Horrez gain, zarata murrizteko helburua lortu nahi bada, osasun publikoko politikek ebidentzian oinarritutako arrisku kuantitatiboak ebaluatzeko metodo fidagarrien babesa izan behar dute.

<sup>14</sup> WHO Regional Office for Europe (2011). Burden of disease from environmental noise: quantification of healthy life years lost in Europe. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe. <http://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/burden-of-disease-from-environmental-noise-quantification-of-healthy-life-years-lost-in-europe>

respaldadas por métodos confiables de evaluación de riesgos cuantitativos basados en evidencia.

Osasun eta Ingurumenari buruzko Ministerioen Bosgarren Biltzarrean, Parman (Italian) 2010eko martxoan, estatu kideek OMERi eskaera egin zioten giro zarataren politikari buruzko zuzentzarau egokiak gara ditzan, osasun publikoa giro zarataren aurka babesteko politikak garatu ahal izateko.

Gida honek Europarako OMERen gau zarataren zuzentzarauak jaso zituzten aldez aurreko dokumentuak ditu oinarri, baita giro zarataren gaixotasun intzidentzia edo kargaren aurreikuspen metodologia ere, DALYen edo desgaitasunaren ondorioz egokitutako bizitza urteen arabera (AVAD). Gaixotasun globalaren karga neurri bat da, eta neurketa metriko bakarrean biltzen ditu heriotza tasa zein gaixotasuna, gaixotasunaren, desgaitasunaren edo heriotza goiztiarraren ondorioz galdutako urte kopuru modura adierazita.

Giro zarata iturri guztiek emandako zarata modura definitzen da, industria lanen lekuetan salbu.

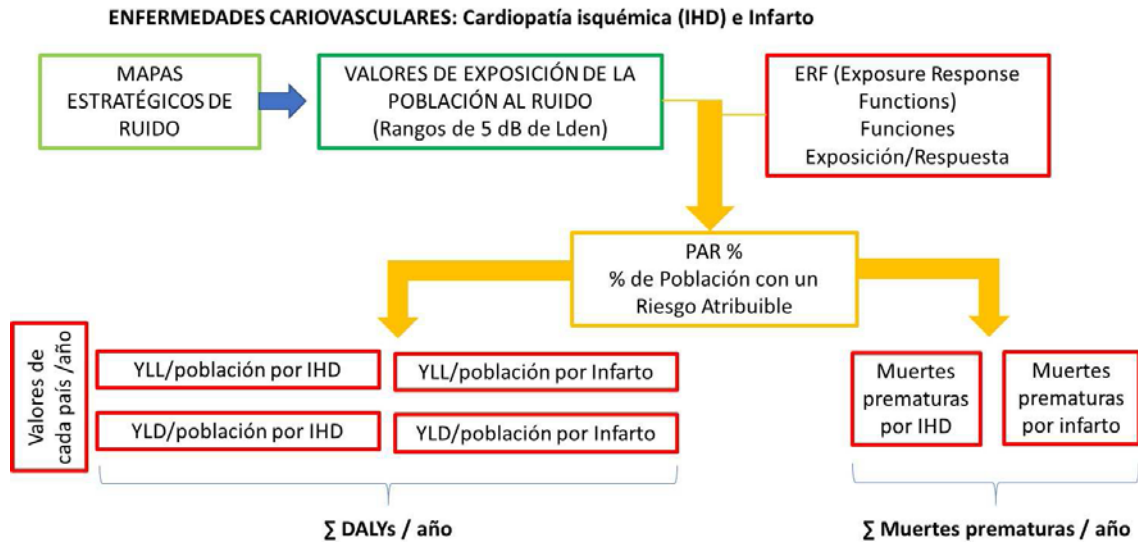
Dokumentu honetan kontuan hartu diren osasun ondorioak honako hauek dira: gaixotasun kardiobaskularrak (kardiopatia iskemikoa eta infartua), alterazioak loan, molestiak, entzuteko desgaitasun iraunkorra eta tinnitus eta ezintasun kognitiboa.

Argitalpenean ondorioztatu zen **EBren hiri populazioan** bizitza **osasungarrietan gutxienez milioi bat urte** galtzen direla. Horren emaitza modura, giro zaratak kutsadura **akustikoa ingurumen arrisku larrienen artean bigarren lekuan** jarri zuen, airearen kutsaduraren ostean. Dokumentuak osasunean oinarritutako argudio indartsua eman zien politikak formulatzeko arduradunei eta aholkulariei, kutsadura akustikoa zorrotz kontrolatzeko.

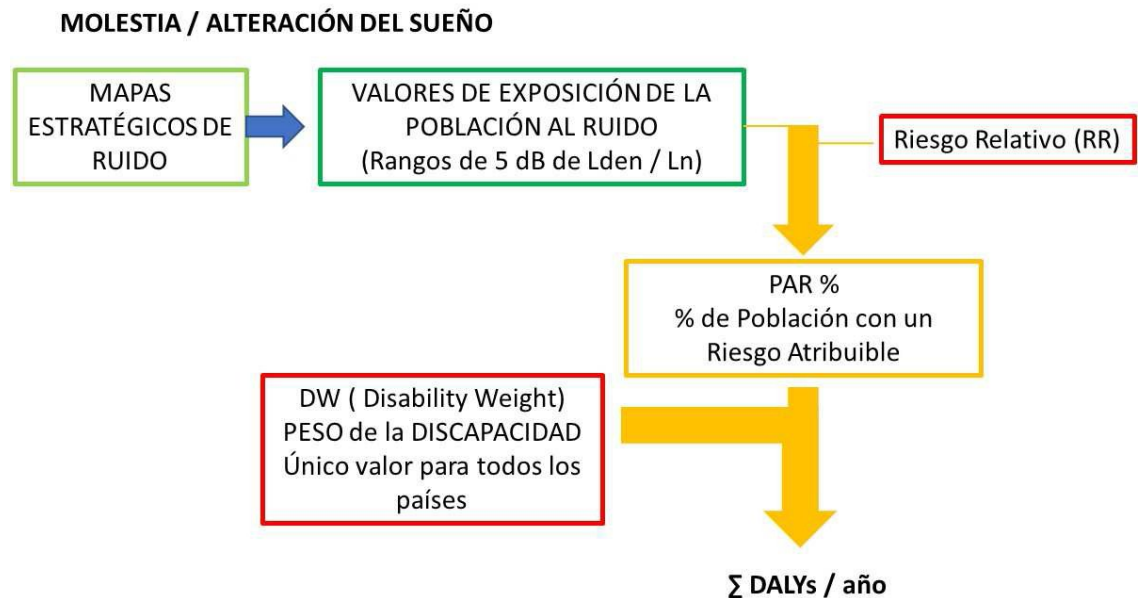
Dokumentu horretan gaixotasun kargaren aurreikuspena egiteko metodologia deskribatu zen, giro zaratak osasunean duen eragina kalkulatzeko, giro zaratak osasunean duen ondorio ezagun bakoitzean esposizio-erantzuna loturak, gaixotasunaren aurrekariaren prebalentzia, eta desgaitasun horren haztapenak erabiliz (DW: *disability weight*).

2018an argitaratutako gidak argitalpen horretan proposatutako giro zaratak osasunean duen arriskua neurtzeko prozedura aipatu zuen; horrenbestez, gaur egun indarrean dagoen prozedura bat da, osasunean duen ondorio bakoitza kuantifikatzean aplikatu beharreko **dosi-erantzuna loturak** (ERF) 2018ko Gidako ondorioekin eguneratu behar badira ere.

Indarrean dagoenez, jarraian proposatutako prozedura deskribatzen duten zenbait eskema jaso dira.

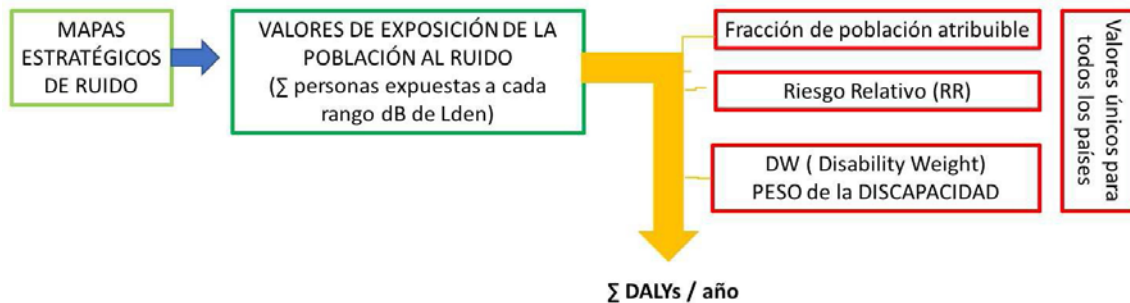


7. figura: Infartu eta kardiopatia iskemikoetarako gaixotasun karga kalkulatzeko Burden of Disease from Environmental Noise (2011) argitalpenean proposatutako prozesuaren eskema (TECNALIAk prestatua)



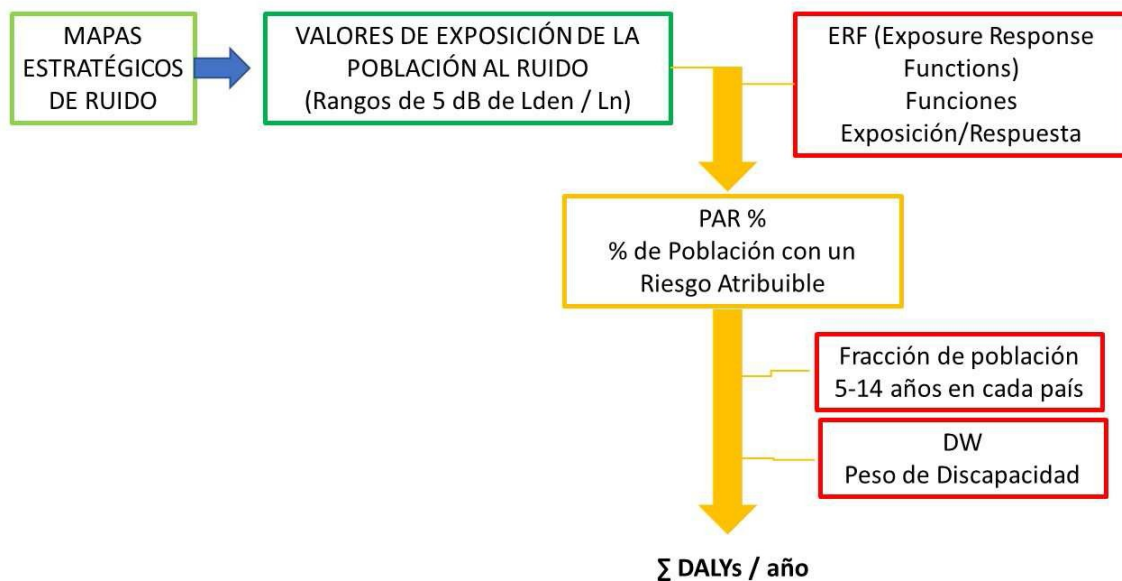
8. figura: Molestia eta lo nahasmenduetaarako gaixotasun karga kalkulatzeko Burden of Disease from Environmental Noise (2011) argitalpenean proposatutako prozesuaren eskema (TECNALIAk prestatua)

**DISCAPACIDAD AUDITIVA PERMANENTE Y TINITUS**



**9. figura:** Entzumen desgaitasun iraunkor eta tinnituserako gaixotasun karga kalkulatzeko Burden of Disease from Environmental Noise (2011) argitalpenean proposatutako prozesuaren eskema (TECNALIAk prestatua)

**DETERIORO COGNITIVO**



**10. Figura:** Ezintasun kognitiborako gaixotasun karga kalkulatzeko Burden of Disease from Environmental Noise (2011) argitalpenean proposatutako prozesuaren eskema (TECNALIAk prestatua)

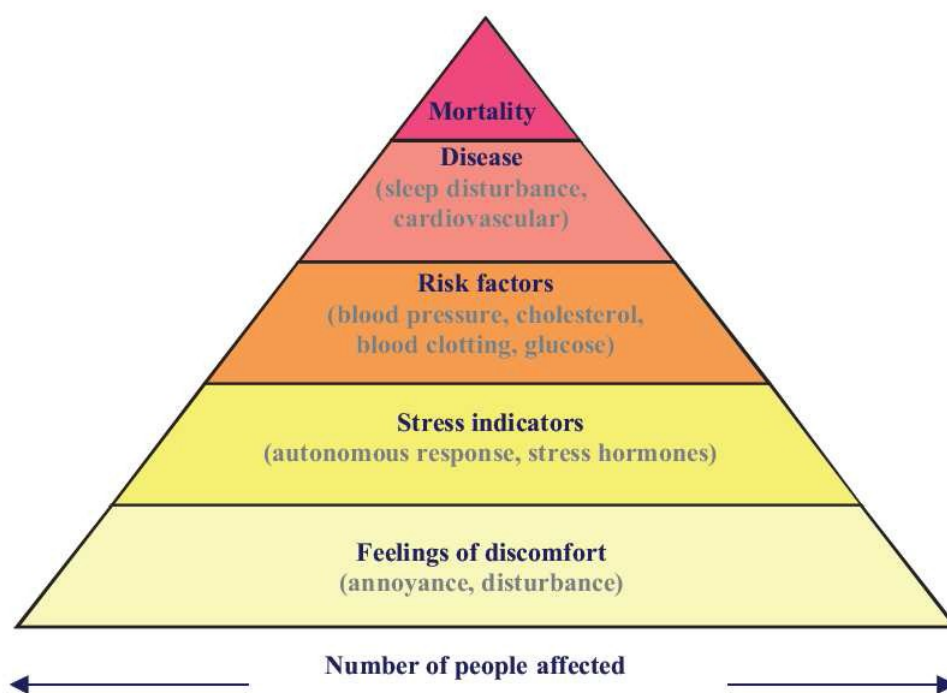
**5.6 Methodological Guidance for estimating the Burden of Disease from Environmental Noise (JRC & WHO, 2012)<sup>15</sup>**

Osasunaren Mundu Erakundeak, Europako Batzordeko Joint Research Centre (JRC) zentroaren laguntzarekin, dokumentu tekniko hau argitaratu zuen estatuko zein tokiko aginteei laguntzeko gida modura, EBko estatu kideetan zein beste herrialde batzuetan, bereziki Europako hego-ekialdekoak.

<sup>15</sup> <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/publications/2012/methodological-guidance-for-estimating-the-burden-of-disease-from-environmental-noise>

ayudar a las autoridades nacionales y locales, tanto de los estados miembros de la UE como de otros países, especialmente a los del sureste de Europa.

Dokumentu horretan, OMEk gaixotasunaren kargaren aurreikuspen metodologia aplikatu zuen populazioan, DALYSen laburbilduz, aurreko (Burden of Disease from Environmental Noise. Quantification of Healthy Life Years Lost in Europe. WHO 2011) dokumentuan definitutakoa, giro zaratak osasunean eragiten dituen ondorioak kalkulatzeko giro zaratak osasunean dituen ondorio ezagun bakoitzari dagokionez.



Source: Babisch (3).

**11. figura.** Zaratak pertsonengan sortzen dituen ondorioen larritasun piramidea (WHO, 1972)

Dokumentu honek zarataren azterketa epidemiologikoen metaanlisi osatuak eta esposizio-erantzunaren aurretiazko kurbak izan ditu oinarritzat. Giro zaratak eragindako gaixotasun kargaren ebaluazioa kuantitatiboaren printzipioak aurkeztu dira, baita Zarataren Europako Zuzentarauaren aplikazio egoera eta aurreko proiektuaren irakasgaiak ere, Europako herrialdeetan gaixotasunaren giro kargari buruzkoak, ebidentziaren berrikuspenarekin batera.

Dokumentu honetan ez dira kontuan hartu hegazkinen zaratari lotutako gaixotasun kardiako eta hipertentsioari dagokienez osasunean dauden ondorioak, ez baitzegoen horretarako azterketa edo metaanlisi esanguratsu edo baliagarririk. Hala ere, hegazkinen zaratarekin kausa lotura potentzialak posibleak direnez, osasunaren gaineko ondorio horiek etorkizuneko dokumentuetan aztertzeke aukera planteatu zen.

Bidenabar, trenbideen zarata eta hipertentsioarekiko lotura esanguratsuak oraindik ez zeuden identifikatuta. Eskolako ikasleen kognizioaren (errendimenduaren) gaineko ondorioak ere baztertu egin ziren, kuantifikatzen zaila baitzen.

Dokumentu honetan jasotako gidak osasunerako arriskuen konparazio analisia egiteko jarraitu beharreko urratsak definitu ditu, gaixotasunaren giro karga kalkulatzeko jarraibide onen arauak aplikatuz; horretarako, oinarritzat hartu dira osasunerako emaitza garrantzitsuak, populazioa eraginpean dagoen maila, esposizio-erantzuneko lotura fidagarriak eta osasunari buruzko oinarritzko datuak:

- 1. urratsa. Osasunaren azken puntuak aukeratzea (kardiopatia iskemikoak IHD eta loaren alterazio handia).
- 2. urratsa. Esposizio-erantzun funtzioak aukeratzea (ERF).
- 3. urratsa. Herrialdeko zaraten mapa estrategiko zehatzen erakusketa datuak gehitzea (eskuragarri izanez gero).
- 4. urratsa. Erreferentziak osasun datuak prozesatzea:
  - Kardiopatia iskemikoei buruzko datuak (IHD), ahal dela, estatuko eta eskualdeko osasun aginteengandik jaso daitezke, baita estatistiketatik ere, baina herrialde bakoitzeko datu zehatzak ere erabil daitezke, OME3<sup>16</sup>ko osasun harmonizatuko estatistika oinarria ematen duena.
  - Loaren alterazio handiari dagokionez (lehen mailako insomioarekin lotura estuagoa du), ez da osasun datu gehigarri behar; izan ere, kaltetutako pertsonen ehunekoa zuzenean garraioaren zaratarako esposizio-erantzuna funtzioaren arabera adierazten da (errepideak, trenak eta hegazkinak),  $L_{g_{aua}}$  parametroan adierazita.
- 5. urratsa. Gaixotasunaren giro kargaren kalkulua (EBD). Gaixotasunaren giro kargaren kalkulua ingurumen estreseko faktore jakin bati egozgarria den DALY neurrian adierazten da. DALYak kalkulatzeko, desgaitasuneko hainbat haztapen aplikatzen dira (DW); osasunaren gaineko ondorio bakoitzaren larritasuna deskribatzen dute. erikortasuna kardiopatia iskemikoengatik (IHD) eta loaren alterazio handiagatik.
- 6. urratsa. Emaitzen komunikazioa/hedapena.

---

<sup>16</sup> Osasunaren estatistika sistemak eta osasun informazioko sistemak. Estatuko lesio eta gaixotasunen aurreikuspenak [datu baseak on line]. Geneva, Osasunaren Mundu Erakundea, 2009  
([http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/estimates\\_country/en/index.html](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates_country/en/index.html), 2012ko maiatzaren 15ean kontsultatua).

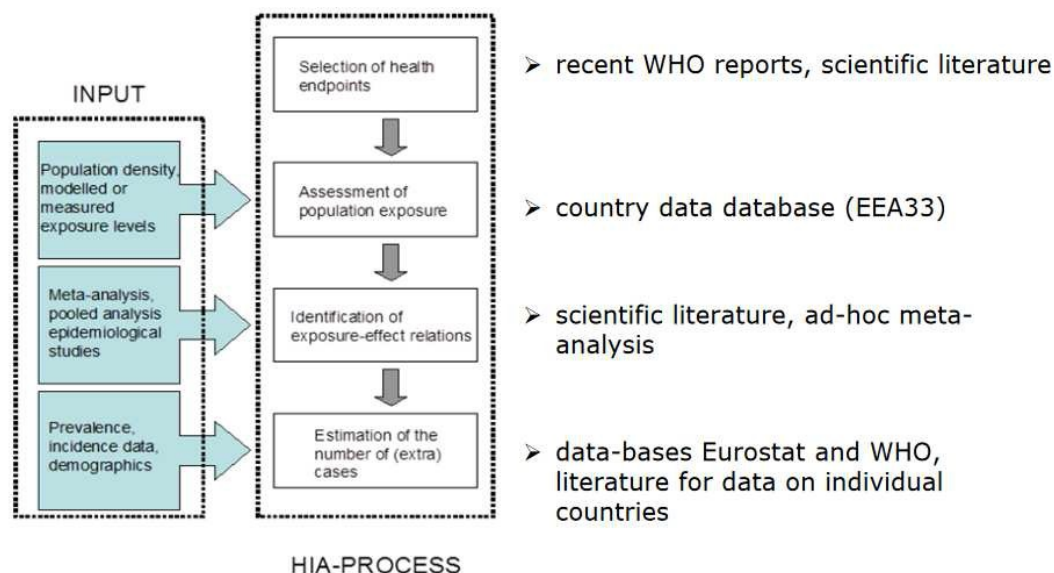
ENDren erakusketa datuen ordezkagarritasuna eta estaldura osatuta ez egotearen ondorioz, estatu mailako osasun eraginen ebaluazioak baliteke aski ez izatea soilik zarata mapa estrategikoen emaitzetan oinarritzen badira.

Gaixotasunen giro kargaren kalkulu modelatuari esker (EBD) erraz konpara daitezke ingurumen estreseko faktore desberdinek osasunean eragindako emaitza desberdinak, informazio guztia zenbaki bakarrean (DALY) laburbilduz. Hala ere, EBDren aurreikuspenetan badira zenbait ziurgabetasun eta suposizio ere. Ingurumen osasuneko eraginei buruzko ezagutza osatugabea da eta EBD kalkulatzeko hainbat kasu egin behar dira. Ziurgabetasunak komunikatu eta ebaluatzeko ikuspegi egituratua behar da, ebaluazioen emaitzen interpretazio orekatuagoa ahalbidetzeko.

### 5.7 Health Impact Assessment of Environmental Noise in Europe (RIVM, 2013)<sup>17</sup>

EIS edo HIA ikuspegi praktiko bat da; politika, programa edo proiektu baten osasunean sor ditzakeen balizko ondorioak epaitzeko erabiltzen da populazio batean, talde zaurkor edo ahulen kasuan. Alde interesatu eta erabakiak hartzeko ardura dutenentzako gomendioak egiten dira, proposamenak osasunean eragiten dituen ondorio positiboak areagotzeko eta osasunean dituen ondorio negatiboak gutxitzeko.

Hurrengo figuran metodologia ageri da.



12. figura: HIAren metodologia.

17

[https://acm.eionet.europa.eu/docs/meetings/140930\\_eionet\\_aq\\_noise\\_back2back\\_ws/33\\_HIA\\_envtl\\_noise\\_VanBeek.pdf](https://acm.eionet.europa.eu/docs/meetings/140930_eionet_aq_noise_back2back_ws/33_HIA_envtl_noise_VanBeek.pdf)

European Giro Zarata hizpide duen HIA Ministry of Health, Welfare and Sport erakundeko National Institute for Public Health erakundeak egin zuen, Europako Batzordeko Ingurumen Zuzendaritza Nagusiak eskatuta. Azterlan honen helburu nagusia ibilgailuek, trenbideek eta aire bidezko garraioak sorrarazitako zaratak osasunean duen Osasunaren Eraginaren Ebaluazioa egitea zen, Europar Batasunean, eskuragarri zeuden datuetan oinarrituz (2013ko abuztuko datu basea). Adierazitako emaitzak behin-behinekoak dira.

## Results: impact coronary heart disease & stroke

	Mortality (additional cases per year)		Hospital discharges (additional cases per year)	
	Coronary hearth disease	Stroke	Coronary hearth disease	Stroke
Road traffic noise in agglomerations	3,740	1,950	17,700	7,380
Noise from major roads outside agglomerations	2,170	1,020	9,220	3,850
Railway noise in agglomerations	324	140	1,590	659
Noise from major railways outside agglomerations	264	107	1,180	503
Aircraft noise in agglomerations	124	62	537	225
Aircraft noise outside agglomerations related to major airports	39	17	186	85
Industry noise in agglomerations	25	11	104	45
<b>Total</b>	<b>~ 10,000 deaths per year</b>		<b>~ 43,000 hospital cases per year</b>	

Azterlan horren ondorio modura honako hauek nabarmendu behar dira:

- Gutxienez 19,8 milioi pertsona heldu gogaituta daude trafikoaren, trenbideen, hegazkinen edo industriaren zarataren ondorioz; 9,1 milioi oso gogaituta dago.
- 7,9 milioi pertsona helduk lo nahasmenduak dituzte gaueko zarataren ondorioz; horietatik 3,7 milioi pertsonak loaren kalte larriak pairatzen dituzte.
- Zaratak hipertentsioko 910 mila kasu inguru gehiagotan du eragina, baita 43 mila ospitaleratze ere urtean; 10 mila heriotza goiztiar gertatzen dira urtean gaixotasun koronario eta istripu zerebrobaskularrei lotuta.
- Eraginaren ia %90 ibilgailuen trafikoaren zarataren eraginpean egotearekin dago lotuta.
- Baliteke gaur egungo ebaluazioak trafikoaren zarataren eragin osoaren %20-35 baino ez erakustea EEE33n; beste iturri batzuetan ezezaguna da.
- Aztertutako estatuen datuak osatugabeak dira: muga.

## 6 Environmental Noise Guidelines for the European Region (WHO, 2018)<sup>18</sup>

Dokumentu hau berriki argitaratu da (2018ko urria) eta Europarako OMEko Eskualde Bulegoak giro zaratari buruz emandako jarraibideak jaso ditu, Europa eskualderako; bidenabar, giro zarataren eraginpean egoteari aurre eginez giza osasuna babesteari buruzko orientazioa ere eskaini du.

OMEren Erkidego Zaratarako jarraibideak 1999an argitaratu ondoren, eta Europarako Gaueko Zaratari buruzkoak 2009an, dokumentu honetan jasotako jarraibideek bilakaeraren hurrengo urratsa irudikatzen dute, ikerketa esparru horretan kalitate estandar eta aniztasuna hazten ari direla aprobetxatuz.

Dokumentu honetan giro zarataren eraginpean egoteak osasunean dituen batez besteko ondorioetan oinarritutako gomendioak ezarri dira, giro zaratako bost iturri nabarmen dagokienez. Gida honetan kontuan hartutako **giro zaratako iturriak** honako hauek dira: Garraio zarata (trafikoa, trenbideak eta hegazkinak), aerosorgailuen zarata eta aisialdi zarata<sup>19</sup>. Industria zaratari buruzko erreferentziarik ez da jaso.

Giro zaratari lotutako jarraibideen helburua legedia eta politikak formulatzeko prozesua babestea da toki mailan, estatu mailan eta nazioartean. OMEren erreferentziazko balioak osasun publikora orientatutako gomendioak dira, osasunean duten ondorioen ebidentzia zientifikoetan eta lor daitezkeen zarata mailen ebaluazioan oinarrituta.

Gomendio irmoak dira, eta, hala diren aldetik, oinarri modura ere baliatu beharko lirerateke politikak formulatzeko prozesuetan. Aitortu behar da prozesu honetan kostu, egingarritasun, balio eta preferentzien ohar gehigarriak ere kontuan hartu direla erabakiak hartzean, erreferentziazko balioak aukeratzean, esaterako balizko estandar edo legedi baterako zarata mugak ezarri behar direnean.

Zaratari buruzko OMEren aurreko jarraibideekin erkatuta, bost alderdi nabarmen daude:

- Ebidentzia ebaluatzeko ikuspegi estandarizatu erabiltzea: metodologia berria, zorrotza eta ebidentzian oinarritutakoa. Gomendioak ebidentzien berrikusketan sistematikoetan oinarritzen dira;

---

<sup>18</sup> <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/publications/2018/environmental-noise-guidelines-for-the-european-region-2018>

<sup>19</sup> Aisialdiko zarata testuinguru honetan pertsonen aisialdi jardueren ondorioz pairatu behar duten zarata iturri orori dagokio, esaterako gauez klub, pubetara joatea, gimnasia eskolak, kirol hitzorduak zuzenean, kontzertuak edo zuzeneko musika lokaletan edo modu pertsonalean entzuteko gailuekin musika entzutea (kanpoko zein barneko zaratari dagokionez).

- zarataren eraginpean egoteak osasunean dituen ondorioen emaitzak hartzen dituzte kontuan, lehen erabili ez zirenak. Garapenean giro zarataren komunitateak aitortutako adituen bi talde independentek hartu zuten parte: gidak garatzeko talde bat; gidaren galdera gakoak eta irismena definitu zituen, eta berrikuspen sistematikoko taldeak aurkitutako ebidentzian oinarritutako gomendioak garatu zituen; eta kanpo berrikuspen talde bat; azken talde horrek ohar garrantzitsuak egin zituen. OMEren zuzendaritza talde batek proiektuaren ezarpena gainbegiratu zuen.
- Jarraibideek literaturaren zortzi berrikuspen sistematiko hartu dituzte oinarritzat, binaka egindakoak; hala, helburua 2009tik sortutako ikerketa nabarmena gehitzea izan da, Europarako OMEren “Gaueko Zarataren Jarraibideak” argitaratu zirenetik. Zortzi berrikuspen sistematikoetan osasunaren gaineko zenbait ondorio hartu ziren oinarritzat: ondorio kardiobaskularrak eta metabolikoak, molestia, loaren gaineko ondorioak, narriadura kognitiboa, entzumena galtzea eta tinnitus, jaiotzaren emaitza kaltegarriak eta bizi kalitatea, osasun mentala eta ongizatea. Zarataren eraginpean egotea eta osasunean dituen beste ondorio batzuk gutxitzeko esku hartzeen eraginkortasunari buruzko informazioa ere batu da.
- Analisi honetan giro zaratak ondorio kardiobaskular eta metabolikoetan duen eraginaren ebidentzia handiagoa aurkitu da. Ebidentziaren berrikuspen sistematikoek argi uzten dute zarataren eraginpean egotearen eta osasunean ondorioak izateko arriskuaren arteko lotura.
- Zarata iturri berriak jaso dira, esaterako turbina eolikoaren zarata eta aisialdiko zarata, baita garraioaren zarata ere (hegazkinak, trenak eta errepide bidezko trafikoa).
- Zarataren epe luzeko batez besteko eraginaren adierazleak erabili dira osasunerako kaltegarriak diren emaitzak hobeto aurreikusteko, epe laburrez zarataren eraginpean egoteari lotutako neurriekin konparatuz.

Gida honetan zenbait dokumentu ere ageri dira, osagarri modura:

- Executive summary.
- [Systematic reviews](#): Berrikuspen sistematikoak International Journal of Environmental Research and Public Health (IJERPH) argitalpenaren ale berezian argitaratu dira, "WHO Noise and Health Evidence Reviews" izenburupean.
- [Biological Mechanisms related to Cardiovascular and Metabolic Effects by Environmental Noise \(2018\)](#): Artikulu honetan, batez ere, giro zarataren ondorio kardiobaskular eta metabolikoei lotutako mekanismo biologikoak landu dira. Zehazki esateko, estres mekanismoekin lotutako bide etiologikoetan eta ondorioa faktore psikologiko eta pertzepzio faktoreen eraginez modulatu eta aldatzean jartzen du arreta.

- [Methodology for Systematic Evidence Reviews - WHO Environmental Guidelines for the European Region \(2018\)](#): Dokumentu honetan ebidentzia sistematikoki berrikusteko erabilitako metodologia deskribatu da. Bi protokolo jaso ditu: bata giro zaratak osasunean eragiten dituen ondorioak sistematikoki berrikusteko, eta, bestea, zarata esku hartzeak sistematikoki berrikusteko.
- [Results from search for available systematic reviews and meta-analyses on environmental noise \(2018\)](#): Dokumentu honetan giro zaratari buruzko metaanalisi eta berrikusketa sistematikoen kalitatea bilatu, hautatu eta ebaluatzeko erabilitako metodologia deskribatu da.

Europarako OMEko Eskualde Bulegoaren jarraibide horietan, mundu mailan lehenak, giza osasuna zenbait iturriren giro zarataren eraginpean egotetik babesteko zenbait gomendio eman ziren. Osasun publikoari buruzko aholku tinkoak eskaintzeaz gain, oinarri finko modura ere erabil daiteke etorkizuneko eguneratzeetarako; izan ere, arazoa gero eta gehiago ari da aitortzen, eta ikerkuntzan aurrerapen azkarrak egiten ari dira batez ere zaratak osasunean duen eraginari dagokionez. Hiri, garraio eta energia politikan eragin potentziala izateari esker, jarraibide horiek lagungarriak izan ziren Garapen Iraunkorrerako Agenda 2030 osatzeko, eta OMEren ikuspegia babesten dute Europako eskualdean komunitate erresilienteak eta laguntza inguruneak sortzeari dagokionez.

Jarraibide horiek OMEren Europako Eskualdera mugatzen badira ere, eta estatu kideei eskainitako orientazio politikoa bateragarria den arren EBren giro zaratari buruzko zuzentarauan erabilitako zarata adierazleekin, mundu mailako garrantzia daukate. Izan ere, gomendioak babesten duten ebidentzien zati handi bat ez zen soilik etorri Europan zarataren ondorioei buruzko azterlanetatik, baita munduko beste leku batzuetako ikerketetatik ere, batez ere Asian, Australian eta Ameriketako Estatu Batuetan.

Europarako OMEko Eskualde Bulegoak, jarraibide hauek garatzean, oinarriztat hartu ditu giro zarataren eraginpean egoteak osasunean dituen eraginak geroz eta gehiago ulertzea; izan ere, giro zarata osasun publikoko arazo larria da oraindik ere. Jarraibidea gure eskualdean egin den araudi lanaren beste adibide esanguratsu bat da, osasun eta ingurumenari dagokienez.

Gida berri honen elementu erabakigarriak honako hauek dira:

- Zuzentarauen gai gakoak eta irismena formulatzea;
- Kasuan kasuko literatura berrikustea;
- osasunean ondorio garrantzitsu eta lehenetsiak aukeratzea, eta horien neurriak;
- Aurkitutako emaitzen ebidentziaren berrikuspen sistematikoa;
- Berrikuspen sistematikoen ondoriozko ebidentziaren ziurtasunaren ebaluazioa;

- Esposizioaren erreferentziako mailak identifikatzea; eta
- Gomendioen indarra egokitzea.

Definitutako irismenaren oinarri gainean, gida hauek beharrezko literatura berrikusi zuten giro zarataren eta osasunaren arloan egindako ikerketa garrantzitsuak gehitzeko, Europarako gaueko eta komunitateko zaraten gidak argitaratu zirenetik (OME, 1999; 2009). Ebidentziak sistematiko berrikustearen helburua da giro zarataren eta osasunean izandako ondorio hauen arteko lotura ebaluatzea: ondorio kardiobaskularrak eta metabolikoak, molestia, loaren gaineko ondorioak, narriadura kognitiboa, entzumena galtzea eta tinnitus, ondorio kaltegarriak erditzean eta bizi kalitatea, osasun mentala eta ongizatea.

**Zarataren eraginpean egoteak osasunean sorrarazten dituen ondorioak** kritiko eta garrantzitsu artean sailkatu ziren:

- Osasunean sorrarazitako *ondorio kritikoak* honako hauek dira:
  - Gaixotasun kardiobaskularra (CVD), tartean kardiopatia iskemikoa (IHD) eta hipertentsioa (HT).
  - Alterazioak loan (SD)
  - molestia (HA)
  - Entzumena galtzea eta akufenoak/tinnitus (HL/T)
  - Narriadura kognitiboa (CI)
- *Ondorio garrantzitsu* modura honako hauek aipatzen ditu:
  - Ondorio kaltegarriak jaioberrietan
  - Ondorio metabolikoak
  - Bizi kalitatea, osasun mentala eta ongizatea

Planteamendu honetan nabarmendu behar da **molestia** eta **loaren interferentziak** osasunaren ondorio kritiko moduan hartzen direla (neurriak autotxosten bitartez jaso dira). Erabaki honek aurkitutako ebidentziak babesten du, adieraziz biak zaratak eragindako **gaixotasun kardiobaskular eta metabolikoen kausa ibilbidearen** parte izan daitezkeela. Mekanismo biologikoei buruzko narrazio berrikuspenean xehetasun handiagoz azaltzen da Molestia eta loaren interferentzia giro zaratak populazioan sortzen dituen ondorio orokortuenak diren arren, gaixotzeko gaitasuna txikiagoa da ingurumen kutsagarri honen eraginpean egoteari lotutako beste ondorio batzuen bano. Gida honetan ondorio kritiko bakoitzari dagokionez osasunean eragina izateko gaitasunaren kuantifikazioa DW edo desgaitasunaren haztapena eguneratuz jaso da; hurrengo taulan ageri dira, erkatuta:

	DW	HT	SD	HA	HL/T	CI
<b>Kardiopatia iskemikoa (HD)</b>	<b>0,405</b>	3,5	5,	20,3	27,0	67,5
<b>Hipertentsioa (HT)</b>	<b>0,117</b>		1,7	5,9	7,8	19,5
<b>Nahasmendua loan (SD)</b>	<b>0,070</b>			3,5	4,7	11,7
<b>Molestia (HA)</b>	<b>0,020</b>				1,3	3,3
<b>Entzumena galtzea eta akufenoak (HL/T)</b>	<b>0,015</b>					2,5
<b>Narriadura kognitiboa (CI)</b>	<b>0,006</b>					

Gaixotasun kardiobaskular iskemikoen eragina hipertentsioa baino hiru aldiz kaltegarriagoa dela ulertzen da, eta loaren interferentzia baino sei aldiz larriagoa; bidenabar, molestia baino 20 aldiz handiagoa da. Bestalde, loaren interferentzia hiru aldiz kritikoagoa da molestia baino.

Hurrengo taulan ageri diren neurrien bitartez osasunean eragindako ondorio kritikoak jaso dira, baita horien deskribapena ere.

Ondorio kritikoak	Neurriak	Deskribapena	Zarata adierazlea
<b>Istripu kardiobaskularra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prebalentzia neurriak, intzidentzia, ospitaleratzea eta/edo heriotza. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gaixotasun iskemikoa (IHD) (bularreko angina eta/edo miokardio infartua barne) Hipertensión</li> <li>• CV eraso</li> </ul> </li> <li>• Autotxostenetan ere oinarrituta (subjektiboa))</li> </ul>	Populazioaren zati handi bati eragiten dio, osasunean ondorio larriak ditu, gaixotasun larriagoekin eta/edo heriotzarekin lotura dutelako.	$L_{den}$
<b>Nahasmendua loan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autotxostena (eskala estandarizatu): Lo nahasmendu altua duen populazioaren % (%HSD)</li> <li>• Polisomnografia: Tentsio arterialeko neurriak eta erritmo kardiakoa loan, heriotza tasa, etab. Helduetan eta umeetan.</li> </ul>	Bizi kalitatean eragina du zuzenean eta zeharka (post-ondorioak)  Loaren gaineko ondorioak gaixotasun kardiobaskularraren kausa ibilbidean egon daitezke.	$L_{night}$
<b>Molestia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oso gogaituta dagoen populazioaren ehunekoa (%HA), eskala estandarizatuarekin ebaluatuta.</li> <li>• Pertsona gogaituen ehunekoa (%A), ahal dela eskala estandarizatuarekin ebaluatuta.</li> </ul>	Molestia gaixotasun kardiobaskularraren kausa ibilbidean egon daiteke.	$L_{den}$
<b>Narriadura kognitiboa</b>	Proba estandarizatuarekin ebaluatuta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Irakurmena eta ahozko ulermena</li> <li>• Errendimendu kognitiboa</li> <li>• Memoria defizita epe labur eta luzean</li> <li>• Arreta defizita</li> <li>• Funtzio exekutiboaren defizita (lan memoriaren gaitasuna)</li> </ul>	Pertsona eta talde zaurkorretan eragina izan dezake (esaterako haurrak), eta bizitzan aurrerago eragin gogorragoa izan dezake.	$L_{den}$

Entzumen galera eta/edo akufenoak	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entzumen galera iraunkorra (audiometria)</li> <li>Akufeno iraunkorrak.</li> </ul>	<p>Neurri objektibo bat da, eta horretarako ISO arau bat dago (ISO, 2013), zarataren ondoriozko entzumen galera nola neurtu zehazten duena.</p> <p>Pertsona eta talde zaurkorretan eragina izan dezake (esaterako haurrak), eta bizitzan aurrerago eragin gogorragoa izan dezake.</p>	$L_{Aeq}$ eta $L_{AF,max}$
-----------------------------------	--	---	----------------------------------

**Giro zarataren esposizioan pairatutako mailak** ebaluatzeko, erabilitako adierazleak  $L_{den}$  eta/edo  $L_{gaur}$  dira etxebizitzako fatxadarik irekienean.

Osasunean izandako ondorioen eta eraginpean egotean pairatutako mailen arteko lotura **esposizio-erantzun funtzioen** bitartez (ERF) finkatzen da, zarata iturri bakoitzerako ezarritakoak.

ERF funtzioen eta osasunean eragina izateko arriskuei lotutako eragin mailen ebidentziaren kalitatea honela sailkatzen da:

- **Kalitate altua:** ikerkuntza gehigarriak ziurrenik ez du aldatuko ondorioaren aurreikuspenaren ziurtasuna.
- **Kalitate moderatua:** baliteke ikerkuntza gehigarriak eragin garrantzitsua izatea ondorioaren aurreikuspenaren ziurtasunean, eta aurreikuspena alda dezake.
- **Kalitate baxua:** ziurrenik ikerkuntza gehigarriak eragin garrantzitsua izango du ondorioaren aurreikuspenaren ziurtasunean, eta ziurrenik aurreikuspena aldatuko du.
- **Oso kalitate baxua:** Ondorioaren edozein aurreikuspen ziurgabea da.

Zarata iturri zehatz bakoitzerako gomendatutako balioak urrats hauen bitartez identifikatzen dira:

- Zarataren ondorioen ebaluaziotik lortutako ERFen baliagarritasunaren ebaluazioa osasun ondorio kritiko eta garrantzitsu bakoitzean.
- Bildutako azterlanetan neurtutako zarata mailarik altuenaren ebaluazioa.
- Osasunerako garrantzitsutzat jo zen ondorio kaltegarriaren arrisku erlatibo (RR) edo arrisku txikiaren ebaluazioa.

Osasunean eragindako ondorio kritikoen neurria	DW	Erreferentziako maila egokitzeko kontuan hartutako arrisku erlatiboa areagotzea (ehunekotan)
Kardiopatia iskemikoa (IHD)	0.405	Arrisku erlatiboa %5 areagotzea
Kardiobaskularra: hipertentsioa	0.117	Arrisku erlatiboa %10 areagotzea
Molestia (%HA)	0.020	Arrisku absolutua %10 areagotzea (OR)
Alterazioak loan (%HSD)	0.070	Arrisku absolutua %3 areagotzea (OR))
Entzumen galera iraunkorra	0.0150	Areagotzeko arriskurik gabe giro zaratagatik
Irakurmena eta ahozko ulermena	0.006	Hilabeteko atzerapena irakurketa adinean

- ERFen oinarrituta gomendatutako esposizio mailaren zehaztasuna, neurtutako mailarik txikienetik hasita eta osasunaren ondorio bakoitzerako arrisku erlatiboaren areagotze txikienari lotuta. Horrez gain, aurkitutako ebidentziaren kalitatea ere kontuan hartzen da.
- Zarata foku mota bakoitzerako osasunean eragindako ondorio kritiko bakoitzerako kalkulaturako esposizio maila gomendatuen konparazioa. Zarata foku bakoitzerako gomendio moduan ezarri da zarata foku horretarako osasunean izandako ondorioren baterako gomendatutako esposizio mailarik txikiena.

ERANSKINEAN jasotako tauletan aurkitutako ebidentzien laburpena ageri da, giro zarataren eraginpean egotearen ondoriozko ondorio kritikoei dagokienez kontuan hartutako garraioen hiru zarata motetan.

Laburpen modura:

*Zarata foku guztien ondoriozko lo alterazio edo molestien ebidentzia altuak aurkitu dira, eta ebidentzia altuak edo moderatuak trafikoaren zaratari lotutako kardiopatia iskemikoen ondoriozko intzidentzia eta heriotza tasan; infartuaren ondoriozko heriotza tasa eta hipertentsioari lotutako intzidentziak aurkitu dira hegazkinen zaratari lotuta. Trenen zarata kardiopatia iskemikoei (prebalentzia) eta hipertentsioari (intzidentzia eta prebalentzia) lotzen duten ebidentziak baxuak dira, baina, batez ere, azterketa gutxi egin direlako.*

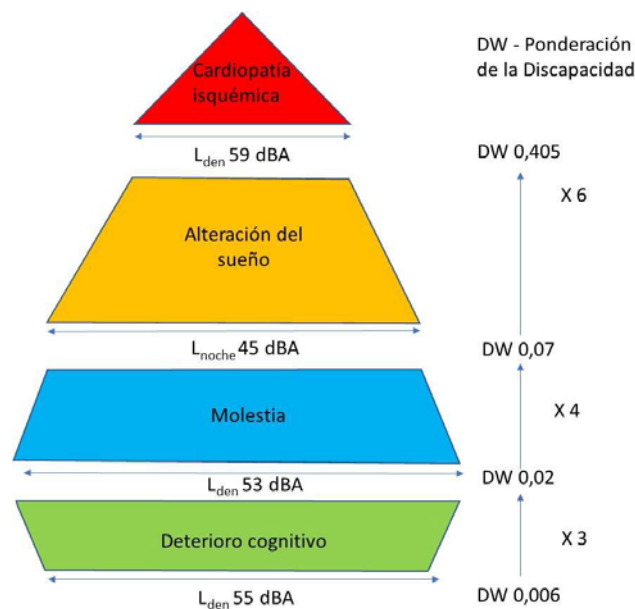
Hurrengo taulan aurkitutako ebidentzien laburpena ageri da, giro zarataren eraginpean egotearen ondoriozko ondorio kritikoei dagokienez, kontuan hartutako garraioen hiru zarata motetan.

	Ibilgailuen trafikoa			Tren bidezko trafikoa			Aire bidezko trafikoa		
	Maila (dBA)	Ebidentziaren kalitatea	↑RR per 10 dB	Maila (dBA)	Ebidentziaren kalitatea	↑RR per 10 dB	Maila (dBA)	Ebidentziaren kalitatea	↑RR per 10 dB
<b>L<sub>den</sub></b>									
Intzidentzia IHDn	59,3	Altua	1.08				52,6	Oso baxua	1.09
Hipertentsio intzidentzia		Baxua	0.97		Baxua	0.96		Baxua	1.00
Molestia: %HA	53,3	Moderatua	Curvas	53.7	Moderatua	Kurbak	45,4	Moderatua	Kurbak
Entzumen galera iraunkorra		Oso baxua							
Irakurmena eta ahozko ulermena (haurrak)							55,0	Moderatua	1-2 hilabeteko atzerapen
<b>L<sub>night</sub></b>									
Alterazioak loan (%HSD)	45.4	Moderatua	Kurbak	43.7	Moderatua	Kurbak	40.0	Moderatua	Kurbak

GOMENDIOA ES (dBA)	L <sub>den</sub>	L <sub>night</sub>	Kalitatea	L <sub>den</sub>	L <sub>night</sub>	Kalitatea	L <sub>den</sub>	L <sub>night</sub>	Kalitatea
		53	45	Tinkoa	54	44	Tinkoa	45	40

Hurrengo eskeman desgaitasunaren haztapenaren eta osasunean eragindako ondorio bakoitzerako gomendatutako esposizio mailen arteko konbinazioaren adibide bat ageri da, ibilgailuen trafikoak eragindako zarataren kasuan.



13. figura: TECNALIAk egindako eskema

Horrez gain, dokumentua egitean ebidentziaren berrikuspen sistematiko berezia egin zen giro zarataren esku hartzeen eraginkortasuna ebaluatzeko, esposizioa eta osasunean horri lotutako ondorioak murrizte aldera.

*Gomendio horiek politiketan txertatzeko printzipioak honako hauek dira.*

- *Zarata foku guztiek eragindako giro zarataren esposizioa murriztea, zona lasaiei eutsiz.*
- *Esku hartzeak sustatzea giro zarataren eraginpean egotea murriztu eta osasuna hobetzeko, nabarmenduz eraginkorrenak zarata fokuetan emisio akustikoa murrizten duten jarduketak direla.*
- *Zarata fokua eta osasunaren gaineko bestelako ingurumen arriskuak kontrolatzeko proposamenak koordinatzea. Dei egiten da politikak garatzea koordinatzeko hiri planeamenduari dagozkion sektoreetan, garraioan, kliman eta energian, giro zarataren eraginari, airearen kalitateari eta/edo klimari dagozkion sektoreekin batera. Koordinazio horri esker, efizientzia areagotu egingo da.*
- *Herritarrak informatu eta inplikatzeta.*
- *Giro zarataren eragin potentzialak etorkizuneko politiken, planen eta proiektuen Osasunaren gaineko Eraginen Ebaluazioetan (HIA) jasota egon behar dira, eta herritarrak informatuta eta inplikaturik egon behar dira.*

Gida honetan gomendioak honela sailkatu dira:

- ***Gomendio tinkoak:*** Politika moduan har daiteke egoera gehienetan. Gidak konfiantza du oinarri, hain zuzen ere, gomendioari atxikitzean lortu nahi diren ondorioek lortu nahi ez diren ondorioak gainditzeko konfiantzan. Etekin garbi baten ebidentziaren kalitatea, balioei, preferentziei eta baliabideei buruzko informazioarekin konbinatuta, horrek adierazten du gomendio hori inguruabar gehienetan ezarri behar dela.
- ***Gomendio baldintzatuak:*** Politikak formulatzeko prozesuan funtsezko eztabaida eta zenbait eragile garrantzitsuk parte hartzea beharrezkoa izango da. Efikaziaren ziurtasun gutxiago dago etekin garbiaren ebidentziaren kalitatea baxuagoa delako, baita kontrako balio eta pertsonen eta kaltetutako populazioen preferentziei edo gomendioaren baliabideen beharrezan altuei dagokienez ere; horrek esan nahi du gerta daitekeela inguruabar edo ingurune batzuetan ezin aplikatzea.

*Gida hau tresna erabilgarri moduan proposatzen da honetarako:*

- *Erabakiak hartzeko arduradun eta aditu teknikoek, erabilitako esposizio-erantzun loturak erregulazioen ondorioak aztertzeko erabil daitezkeen neurrian, osasunari lotutako ondorioen inguruabarretan.*
- *Osasunaren gaineko Eraginen Ebaluazioak (HIA) egiteko. Emandako esposizio-erantzun loturak azterlanak egitean erabili daitezke, esaterako zaraten mapak eta ekintza planak, horri lotutako osasun arazoaren neurria kalkulatzeko.*

*Horrez gain, ebidentzia zientifikoaren tinkotasunak kontzientziatu dezake giro zarata osasun publikoko arazoa dela sineste aldera eta esposizio-erantzun lotura proposatuak tresna adostua dira.*

- *Tokiko eta estatuko agintariek giro zarata murrizteari buruzko neurrien inguruko erabakiak hartzeko erabil dezakete, politika alternatibaren arteko konparazioak egitea ahalbidetuz.*
- *Herritarren kontzientziatzea areagotzea eta ekintzak sustatzea populazioaren giro zarataren eraginpean egotetik babesteko.*

*Proposatutako tresnek informazio baliagarria eman dezakete kostu-efikazia analisian edo kostu-etekin analisian.*

*Giro zarata osasunerako arrisku ebaluazioa egiteko metodologia ere bada, hainbat egoeratan:*

- *Existitzen diren edo aurreikusitako zarata mailak*
- *Giro zarataren lotutako politikan aldaketak (onurak)*
- *Sektore ekonomiko jakinen zarata fokuz zehatzak (eragina).*
- *Gaur egungo edo aurreikusitako politikak (eraginak).*

*Ebidentzia zientifikoari esker, Osasunaren gaineko Eragina (HIA) kuantifikatu daiteke:*

- *Trafikoaren zarata: Eragina kardiopatia iskemikoetan, molestia, alterazioak loan eta, potentzialki, eragina infartu eta diabetesean.*
- *Trenbideen zarata: Eragina molestian eta loaren alterazioetan.*
- *Hegazkinen zarata: Eragina molestian, haurren ahozko ulermenean eta irakurtzeko gaitasunean, loaren alterazioak eta, potentzialki, eragina kardiopatia iskemikoetan.*
- *Aerosorgailuen zarata: Molestia.*

*Proposatutako desgaitasunaren haztapenak (DW) aplikatu daitezke eta osasunean zenbait ondorioren eragin eta prebalentziaren estatu mailako datuak daude.*

*Osasunean sorrarazitako eragina zarata fokuz desberdinei lotutako DALYetan neurtzen denez, kontuan hartu behar da eraginaren gaineko gehiegizko aurreikuspen potentziala. Bidean, osasunean izandako eraginaren kuantifikazioan ziurgabetasunak ere kontuan hartu behar dira.*

*Azkenik, gida honek nabarmendu du osasunaren sektorea modu eraginkorrean inplikatzeko behar dela, hain zuzen ere hainbat prozesutan politikak definitzeko prozesuetan inplikatzeko. Horretarako hainbat ekintza proposatu dira, esaterako informazio kanpainak, tailerrak eta prestakuntza, ikerketak egitea, jarraipen jarduerak eta giro zaratak osasunean duen eraginari buruzko txostenak argitaratzea..*

## 7 ONDORIOAK

### 7.1 Ebidentziak

Azken hamarkadetan plazaratu diren argitalpenek Europa eskualdeko OMEren dokumentu hau sortzea ekarri dute, “*Environmental Noise Guidelines for the European Region*” izenburupean (urria, 2018). Txosten honetan giro zaratak osasunean duen eragina frogatzen da, aurkitutako ebidentzia zientifikoen analisi zorrotzaren tinkotasunarekin.

Aurkitutako ebidentziek adierazten dutenez, **giro zarataren eraginpean egoteak osasunean sorrarazten dituen ondorioak** honako hauek dira:

- Ondorio kritikoak:
  - Gaixotasun kardiobaskularra (CVD), tartean kardiopatia iskemikoa (IHD) eta hipertentsioa (HT).
  - Alterazioak loan (SD)
  - molestia (HA)
  - Entzumena galtzea eta akufenoak/tinnitus (HL/T)
  - Narriadura kognitiboa (CI)
- Ondorio garrantzitsuak:
  - Ondorio kaltegarriak jaioberrietan
  - Ondorio metabolikoak
  - Bizi kalitatea, osasun mentala eta ongizatea

Giro zarataren eraginpean egoteak eragin negatiboa dauka osasunean, eta batez ere molestiak eta loaldian interferentziak sortzen ditu (ondorio kritikoak), baina, horrez gain, gaixotasun kardiobaskularrak ere sorrarazten ditu (kardiopatia iskemikoen ebidentzien (IHD) kalitate altua  $L_{den}$  maila 59 dBA baino altuagoa denean). Osasunean sorrarazten den azken ondorio hori zuzena edo zeharkakoa izan daiteke, molestiek edo loaldiko interferentziekin neurtuta, zaratak eragindako gaixotasun kardiobaskularren eta metabolikoen kausa ibilbidearen parte baita.

Osasunean sorrarazitako ondorioen aurrean herritarrak babesteko giro zarataren mailaren erreferentziazko edo mugako balioak definitzea estatu kideen ardura da. Espainian, 37/2003 Legeak Kalitate Akustikoko Helburuak definitu zituen, egoitza lurzoruko egoeretan gaintitu behar ez direnak; hala, muga 65 dB(A)-koa da goizez eta arratsaldez ( $L_{goizez}$  eta  $L_{arratsaldez}$ ), eta 55 dBA-koa gauez ( $L_{gaua}$ ). Balio horiek bat etorriko lirateke 66 dBA-ko  $L_{den}$  mailarekin. Egoera berrietarako balio horiek 5 dB baxuagoak dira.

Euskal Autonomia Erkidegoan, 213/2012 Dekretuan onartu dira erreferentziazko balioak.

Ondorioztatu daiteke, beraz, indarrean dagoen legediak zenbait betebeharrak ezartzen dituela bete beharreko erreferentziako zarata mailei dagokienez; Europarako OMEko Eskualde Bulegoak ezarritako gomendio tinkoak zorrotzagoak dira, giro zaratak osasunean eragiten dituen ondorio kaltegarrien aurrean babesa bermatzeko. Hala ere, egia da gure hirietan ohikoa dela Zaraten Mapa Estrategikoetan (MER) irudikatutako giro fokuen diagnostikoetan agertzea populazioaren %20 legedian finkatutako Kalitate Akustikoko Helburuen gaineko zarata mailaren eraginpean dagoela etxebizitzan fatxadan.

Hala, oro har, herritarrek pairatzen duten zarata mailak kalte egin diezaieke osasunean. Horrenbestez, OMEren azken dokumentuan aurkeztutako ebidentzia, giro zarataren eraginpean egoteak osasunean duen eraginaren ebidentzia, baliagarria izan beharko litzateke administrazioek argudio eta indar gehiago izan dezaten ezarritako erreferentziako balioak betetzen direla bermatzeko, jakinez beharrezko helburua eta helburu errealistagoa dela, baina ez dela aski epe luzera, osasunean eragindako kalteen babes modura.

Betetzeko exigentzia hori planteatu behar da existitzen diren egoerak hobetzen saiatzeko zein egoera berrien diseinua eta ezarpena baldintzatzeko: zarata foku berrien baimenak, proiektuen ebaluazioa eta planeamenduaren baldintzak.

## 7.2 Metodologiak

Europar, eta Europarako OMEko Eskualde Bulegoak bultzatuta, 2018an Giro Zaratari buruzko jarraibideak aurkeztu dira; horrek aurrerapen oso garrantzitsua ekarri du giza osasunaren eta giro zarataren artean ebidentzia zientifikoarekin frogatutako loturak ezartzean.

Ondorio hori neurtzeko zenbait tresna daude, zarataren eraginpean egoteari buruzko azterlan bati lotutako DALYak kalkulatzeko ahalbidetzen dutena, foku mota bakoitzean eta eguneko tarte jakinetan sortutako zarata mailak zenbatuz etxebizitzan kanpoaldean. Datozen hilabeteetan zuzentarauaren III. Eranskina idaztea aurreikusita dago, dosi-efektu kurbak translazio batean bezala islatuz, esposizio-erantzun funtzioen translazio modura (ERFs: "Exposure Response Functions"), txosten honetan aipatutako OME 2018ko txostenetik.

Tresna horiekin osasunean izandako eraginaren balioak honako hauekin lotu ahalko dira:

- Ingurumen Eraginaren Azterlanetan foku berrien proiektuen alternatibak.
- Emisio akustikoak murrizteko neurrien exigentziak industria jardueren ingurumen baimen integratuetan.
- Komunikazioetan edo jarduera lizentzietan neurri zuzentzaileak eskatzea.

- Urbanizazio eta planeamendu proiektuen alternatibak.
- Zarata murrizteko esku hartzeen onuren analisia
- Zarataren ekintza planekin lortutako etekinen kuantifikazioa
- Kostu Eraginkortasuna edo kostu etekinaren analisiaren tresnak integratzea.
- Garraioaren kanpo efektuen kalkulua
- Osasunaren gaineko eraginaren ebaluazio prozeduretan integratzea

Egindako analisisian, eta azterlan honen irismen mugatuaren barruan, estatuan ez da administrazioek bultzatutako esperientziarik aurkitu, osasunean sorrarazitako ondorioen analisi kuantitatiboa egiteko aplikazio sistematikoko metodologiak definitzeko esperientziarik, alegia.

Hala ere, Andaluziako Gobernuaren 169/2014 Dekretuak metodologia interesgarriak eskaintzen ditu, nahiz eta oraindik berrikusteko dauden, osasunean sorrarazitako ondorioen azterlana beste tresna batzuekin integratzeko. Sistemaren ekitaterik ezaren kontzeptua ere kontuan hartu behar da; talde zaurkorretan sortutako ondorioak gogoan izateko aukera ematen du.

### 7.3 Esparru juridikoa

Osasunaren aldagaia baimenak emateko prozeduretan txertatzeko aski esparru juridiko dago, jardueretarako zein proiektuetarako baimenen kasuan, ingurumen baimen integratuen esparruan, jardueren lizentzien kasuan zein komunikazioetan, baita ingurumen ebaluazioko prozeduren esparruan ere, plan, programa edo proiektuen kasuan.

Hala ere, jarduera, plan edo programa horiek populazioaren osasunean eragiten dituzten ondorioak ebaluatzeko moduaren adibide gutxi dago; horrenbestez, ezagutza handiagoa behar da, eta soilik osasun, ingurumen eta lurralde plangintzan eskumenak dituzten administrazioen arteko etengabeko kolaborazioarekin lortu ahalko da hori.

Andaluziako adibideak ebaluazio kualitatiboa proposatzen du; lehen pausua izan daiteke etorkizunean ebaluazio kuantitatiboagoa eta objektiboagoa egiteko. Nolanahi ere, oraindik bide luzea dago egiteke.

### 7.4 Etorkizuneko urratsak

Europarako OMEko Eskualde Bulegoak metodologiaren eguneraketa argitaratu ondoren, eskuragarri izango dugun informazioa zuzenean aplikagarria izango da Bizkaian zaratak osasunean duen eragina kuantifikatzeko.

Erabat ezinbestekoa da modu koordinatuan lan egitea gutxienez osasun eta ingurumen sektoreetatik hainbat prozesutan politikak definitzeko prozesuetan.

Administrazioak bultzatutako ekimenak existitzea gomendagarria izango litzateke, azterlan pilotuak eginez hurrengo gaiak kontuan hartzea ebaluatze aldera:

- Hainbat zarata iturrik osasunean eragiten dituen ondorio metatuak
- Zaratak populazioan dituen ondorio kaltegarriak arintzen lagunduko duten aldagai modulagarriak identifikatzea, eta hobekuntza akustikoko esku hartzeetatik antzemandako onurak areagotzeko.
- Zarata maila baxuagoen eraginpean egoteari buruzko daturik ezaren balorazioa
- Bizkaian DALY baten balio ekonomikoa definitzea
- ...

Etorkizuneko beste lerro batzuk honako hauek izan daitezke:

- Estrategia eta aplikazio prozedura paralelo bat marraztea, **airearen kalitateak** osasunean eragiten dituen ondorioei dagokienez.
- Zarataren ikuspuntu negatibotik aurrera egitea, funtzio aringarrian, soinu paisaiaren ikuspuntu integratzaileantze, funtzio aringarri zein babesle moduan kontuan hartzen denaren barruan, osasunaren prebentzio zein sustatzaile modura, soinu paisaia osasungarriagoaren onurei gehiago erreparatu.
- Ikuspuntu integratzaile horretatik, soinu paisaien **birgaitzeko gaitasuna** nabarmentzea, paisaia naturalak zein hirikoak, erabilera komuneko espazioak hobetzen laguntzeko, eta, hala, erabili eta horietaz gozaten duten pertsonen osasuna sustatzeko: erlaxatzea, arreta berreskuratzea eta eguneroko bizitzaren estresa maila murriztea, baita gizarte kohesioa eta elkarrekintza indartzen laguntzea ere.
- Bizkaiko soinu paisaiak identifikatzea, babestu beharrekoak, nortasun ezaugarri batzuekin lotuta egoteagatik.
- Giro zaratak talde zaurkorretan duen eragina: haurrak, adinekoak, etab.
- Kaltetutako populazioaren zarataren esposizioa murrizteko ohiko esku hartzeen DALYen kalkuluen bilketa. hesi akustikoa, asfalto fonoxurgagailua, abiadura murriztea, ibilgailuen trafikoaren zarata murriztea ibilgailu elektrikoak erabiliz, etab.

Bukatzeko Bizkaian zarataren eraginpean egotearen ondorioz osasuna hobetzeko plan bat prestatu daiteke.

Hala, lege proiektuan islatutako erreferentziari erantzuna emango litzaioke, hain zuzen ere, ingurumen arriskuen ebaluazio sistematikoa egiteko erreferentziari, horrela jarduerak giza osasunean duten ondorio posible eta errealak jakinaraziz.

## 8 BIBLIOGRAFIA

Eusko Jaurlaritzako Osasun Saila, Ingurumen eta Lurralde Politika Saila eta Lehendakartzako Idazkaritza Nagusia. 2018. Eusko Jaurlaritzaren sektore politika publikoen Osasunaren Lentearen Analisia, 2020 Ingurumeneko IV. Esparru Programaren barruan, Osasun Sailak eta Ingurumen eta Lurralde Politika Sailak egindakoa Eusko Jaurlaritzako Lehendakartzako Idazkaritza Nagusiarekin batera.

Eusko Jaurlaritzako Osasun Saila eta Ingurumen eta Lurralde Politika Saila. IHOBE. EAeko Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa. 2014ko apirila. Hiri Garapen eta Osasun Jasangarria. Hirigintzako toki ekimenek osasunean duten eragina aztertzeke gida praktikoa. [[www.udalsarea21.net](http://www.udalsarea21.net)].

IHOBE. 2012. Euskadiko Hirigintzaren Plangintzari buruzko eskuliburua klima aldaketa arintzeke eta horretara egokitzeko [[www.udalsarea21.net](http://www.udalsarea21.net)].

Ingurumen eta Lurralde Antolaketa Saila. IHOBE. EAeko Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa. 2003. Hiri planeamenduari aplikagarriak zaizkion jasangarritasun irizpideak. [[www.ingurumena.net](http://www.ingurumena.net)].

Eusko Jaurlaritzako Ingurumen eta Lurralde Antolaketa Saila, EUDEL Euskadiko Udalen Elkartearekin lankidetzan. 2005. Hirigintza planeamenduak iraunkortasun irizpidez idazteke eskuliburua [[www.ihobe.net](http://www.ihobe.net)].

Bizkaiko Foru Aldundia. Egiturazko antolamenduan zaratotsaren kudeaketa txertatzeko gida teknikoak: zonifikazio akustikoa. EAeko kutsadura akustikoari buruzko 213/2013 Dekretuaren aplikazioa. [[http://www.bizkaia.eus/home2/Temas/DetalleTema.asp?Tem\\_Codigo=%2010048&idioma=EU&dpto\\_biz=2&codpath\\_biz=2%7C258%7C10048](http://www.bizkaia.eus/home2/Temas/DetalleTema.asp?Tem_Codigo=%2010048&idioma=EU&dpto_biz=2&codpath_biz=2%7C258%7C10048)].

Bizkaiko Foru Aldundia. EAEn kutsadura akustikoari buruzko 213/2012 Dekretua aplikatzeko gida teknikoak etorkizuneko garapenetan. [[http://www.bizkaia.eus/home2/Temas/DetalleTema.asp?Tem\\_Codigo=%2010048&idioma=EU&dpto\\_biz=2&codpath\\_biz=2%7C258%7C10048](http://www.bizkaia.eus/home2/Temas/DetalleTema.asp?Tem_Codigo=%2010048&idioma=EU&dpto_biz=2&codpath_biz=2%7C258%7C10048)].

Bizkaiko Foru Aldundia. Toki administrazioetan giro zarata kudeatzeko gida teknikoak, EAEn kutsadura akustikoari buruzko 213/2012 Dekretuan oinarrituz. [[http://www.bizkaia.eus/home2/Temas/DetalleTema.asp?Tem\\_Codigo=%2010048&idioma=EU&dpto\\_biz=2&codpath\\_biz=2%7C258%7C10048](http://www.bizkaia.eus/home2/Temas/DetalleTema.asp?Tem_Codigo=%2010048&idioma=EU&dpto_biz=2&codpath_biz=2%7C258%7C10048)].

Bizkaiko Foru Aldundia. Eragin akustikoa sor dezaketen egoitzako hiri lurzoruan jarduerak kontrolatzeko gida teknikoa, soinua lokal mugakideetara helaraziz. 213/2012 Dekretua aplikatzeko euskarria.

[[http://www.bizkaia.eus/home2/Temas/DetalleTema.asp?Tem\\_Codigo=%2010048&idioma=EU&dpto\\_biz=2&codpath\\_biz=2%7C258%7C10048](http://www.bizkaia.eus/home2/Temas/DetalleTema.asp?Tem_Codigo=%2010048&idioma=EU&dpto_biz=2&codpath_biz=2%7C258%7C10048)].

Valladolideko Unibertsitatea. Elisa Gil-Carcedo Sañudo, Luis María Gil-Carcedo García eta Luis Ángel Vallejo Valdezate. 2008.

Andaluziako Gobernua. Osasun Saila, 2015. Francisco Javier Rodríguez Rasero, Luis Ángel Moya Ruano, José Vela Ríos eta Ana Candau Bejarano. Andaluzian ingurumen kontrol eta prebentzio tresnak jaso dituzten proiektuen osasun eragina ebaluatzeko eskuliburua.

Andaluziako Gobernua. Osasun Saila, 2015. Francisco Javier Rodríguez Rasero, Luis Ángel Moya Ruano, José Vela Ríos eta Ana Candau Bejarano. Andaluzian hirigintza planeamenduko tresnek osasunean duten eragina ebaluatzeko eskuliburua.

Andaluziako Gobernua UE FEDER, Osman. 2011. Virginia Ballesteros Arjona eta Antonio Daponte Codina. Zarata eta osasuna.

ISO/TS (2003) “Acoustics-assessment of noise annoyance by means of social and socio-acoustic surveys”. Technical Specification 15666, Charlottenlund, Denmark.

EC-WG2 (2002) Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance. EU’s Future Noise Policy, WG2 – Dose/Effect. Luxembourg, European Communities (20 February 2002).

Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2002/49/CE Zuzentaraua, 2002ko ekainaren 25ekoa, giro zarataren kudeaketa eta ebaluazioari buruzkoa [L 189 Aldizkari ofiziala, 2002.7.18koa].

Recio, A., Carmona, R., Linares, C., Ortíz, C., Banegas, J.R., Díaz, J. Efectos hiri zaratak osasunean duen eraginari buruzkoa: Madrilen egindako denbora serieen analisisen azterketa. Karlos III.a Osasun Institutua, Osasun Eskola Nazionala: Madril, 2016.

[<http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=18/10/2016-72b28c0577>].

## 9 ERANSKINAK

### Ibilgailuen trafikoa

Health outcomes	DW	Measure	lowest level	RR / OR	RR/OR	(95% CI) ↑ 10 dB	Evidence Quality	noise range	Comments
IHD	0.405	incidence	59.3 <i>L</i> <sub>den</sub>	5%	1.08	(1.01-1.15)	high	40-80 dB	
		prevalence			1.24	(1.08-1.42)	low	30-80 dB	
		mortality			1.05	(0.97-1.13)	moderate		
Hypertension	0.117	incidence	N/A	10%	0.97	(0.90-1.05)	low		
		prevalence			1.05	(1.02-1.08)	low	20-85 dB	
		mortality							
Annoyance	0.020	%HA (self-report)	53.3 <i>L</i> <sub>den</sub>	10%	OR=3.03	(2.59-3.55)	high	40-85 dB	Data on all sound classes were included at 50 dB and 60 dB
					OR=2.74	(1.88-4.00)	moderate	50-60 dB	
Effects on Sleep	0.070	%HSD (self-report)	45.4 <i>L</i> <sub>night</sub>	3%	OR=2.13	(1.82-2.48)	moderate	37.5-77.5 dB <i>L</i> <sub>night</sub>	
		polysomnography (probability of additional awakenings)			Or=1.36	(1.19-1.55)	moderate		Indoor
Stroke		incidence			1.14	(1.03-1.25)	moderate	50-70 dB	One cohort study
		prevalence			1.00	(0.91-1.10)	very low		Two cross-sectional studies
		mortality			0.87	(0.71-1.06)	moderate		three cohort studies investigated

Children's blood pressure		systolic and in diastolic blood pressure						very low		Cross-sectional studies → statistically NON significant increase in systolic and in diastolic blood pressure <ul style="list-style-type: none"> <li>• in residential settings</li> <li>• in educational Settings</li> </ul>
<b>Cognitive Impairment</b>	<b>0.006</b>	<b>Reading skills and oral comprehension</b>				<b>One-month delay in term of reading age</b>		Very low	31-71 dB	RANCH study: cross-sectional road traffic and aircraft noise exposure and children's cognition and health. The study of over 2000 children aged 9-10 years, attending 89 schools around three major airports in the Netherlands, Spain and the United Kingdom did not find an exposure-effect relationship between road traffic noise exposure at primary school, which ranged from 31 to 71 dB LAeq,16h, and children's reading comprehension.
<b>Hearing Impairment &amp; Tinnitus</b>	<b>0.015</b>	<b>Permanent hearing impairment y audiometry &amp; Permanent Tinnitus</b>			<b>No risk increases</b>	<b>No risk increases</b>		<b>No studies met the inclusion criteria</b>		No studies were found, and therefore no evidence was available for the association between road traffic noise and hearing impairment and tinnitus.

## Railway Noise

Health outcomes	DW	Measure	lowest level	RR / OR	RR/OR	(95% CI) ↑ 10 dB	Evidence Quality	noise range	Comments
IHD	0.405	incidence	54	5%					No evidences
		prevalence			1.18	(0.82–1.68)	low		
		mortality							No evidences
Hypertension	0.117	incidence	54	10%	0.96	(0.88–1.04)	low		One cohort study
		prevalence			1.05	(1.02–1.08)	low	20-85 dB	
		mortality							
Annoyance	0.020	%HA (self-report)	53,7 $L_{den}$	10%	OR=3.53	(2.83–4.39)	high	40-85 dB	Data on all sound classes were included
					OR=3.40	(2.05–5.62)	moderate	50-60 dB	
Effects on Sleep	0.070	%HSD (self-report)	44 $L_{night}$	3%	OR=3.06	(2.38–3.93)	moderate	27.5–82.5 dB $L_{night}$	
		polysomnography (probability of additional awakenings)			1.35	(1.21–1.52)	moderate		
Stroke		incidence							
		prevalence			1.07	(0.92–1.25)	very low		
		mortality							

Children's blood pressure		systolic and in diastolic blood pressure							No evidence was available
Cognitive Impairment	0.006	<b>Reading skills and oral comprehension</b>			One-month delay			lacking	There was no clear relation between railway noise and attention in children (Lercher et al., 2003), and this evidence was rated very low quality.
		long-term memory (standardized assess. Test)						Very low	No studies examined effects on short-term memory.
Hearing Impairment & Tinnitus	0.015	<b>Permanent hearing impairment y audiometry &amp; Permanent Tinnitus</b>			<b>No risk increases</b>	<b>No risk increases</b>		No studies met the inclusion criteria	No studies were found, and therefore no evidence was available for the association between road traffic noise and hearing impairment and tinnitus.

## Aircraft Noise

Health outcomes	DW	Measure	low est level	RR/OR	RR/OR	(95% CI) ↑ 10 dB	Evidence Quality	noise range	Comments
IHD	0.405	incidence	47	5%	1.09	(1.04-1.15)	Very low		No evidences
		prevalence			1.07	(0.94-1.23)	low		
		Mortality			1.04	(0.98-1.11)	low		No evidences
Hypertension	0.117	incidence	N/A	10%	1.00	(0.77-1.30)	moderate		One cohort study
		prevalence			1.05	(0.95-1.17)	low		
		Mortality							
Annoyance	0.020	%HA (self-report)	33	10%	OR=4.78	(2.27-10.05)	high	40-85 dB	Data on all sound classes were included
					OR=3.40	(2.42-5.62)	high	50-60 dB	
Effects on Sleep	0.070	%HSD (self-report)	40 <i>L<sub>night</sub></i>	3%	OR=1.94	(1.61-2.33)	moderate	37.5-62.5 dB <i>L<sub>night</sub></i>	
		polysomnography (probability of additional awakenings)			1.35	(1.22-1.50)	low		
Stroke		incidence			1.05	(0.96-1.15)	Very low		
		prevalence			1.02	(0.80-1.28)	very low		
		mortality			0.99 1.07	(0.94-1.04) (0.98-1.17)	Moderate Very low		
Children's blood pressure		systolic and in diastolic blood pressure							No evidence was available
Cognitive Impairment	0.006	Reading skills and oral comprehension	55		1-2month delay per 5 dB increase				There was no clear relation between railway noise and attention in children (Lercher et al., 2003), and this evidence was rated very low

									quality.
		long-term memory (standardized assess. Test)							No studies examined effects on short-term memory.
Hearing Impairment & Tinnitus	0.015	Permanent hearing impairment y audiometry			No risk increases	No risk increases	Very low No studies met the inclusion criteria		No studies were found, and therefore no evidence was available for the association between road traffic noise and hearing impairment and tinnitus.