

DONOSTIAKO AIREAREN KALITATEARI BURUZKO URTEKO TXOSTENA

2025



AIREAREN KALITATEA
CALIDAD DEL AIRE



Aurkibidea

Aurkibidea	<u>2</u>
1. Sarrera	<u>3</u>
2. Datuen analisia kutsatzaile bakoitzeko	<u>8</u>
2.1. NO ₂ - Nitrogeno dioxidoa	<u>9</u>
2.2. PM ₁₀ - 10 mikratik beherako diametroa duten partikulak	<u>12</u>
2.3. PM _{2,5} - 2,5 mikratik beherako diametroa duten partikulak	<u>15</u>
2.4. O ₃ - Ozonoa	<u>18</u>
3. Isuri gutxiko eremua	<u>21</u>
3.1. NO ₂ - Nitrogeno dioxidoa	<u>22</u>
3.2. PM ₁₀ -10 mikratik beherako diametroa duten partikulak	<u>23</u>
4. Ondorioak	<u>26</u>
5. Udal sentsoreen datuak	<u>27</u>

1. Sarrera

Txosten honek giza osasunaren ikuspegitik airearen kalitateari dagokionez hiriak duen egoera laburbiltzen du. Kutsatzaile atmosferikoen mailak ebaluatzeko, Europako eta Espainiako arlo horretako araudiak eta Osasunaren Mundu Erakundearen (OME) gidak hartzen dira kontuan.

Airearen kalitateari buruzko erreferentziazko araua urtarrilaren 28ko **102/2011 Errege Dekretua** da, airearen kalitatea hobetzeari buruzkoa, Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2008ko maiatzaren 21eko **2008/50/EE Zuzentarauaren**, inguruneke airearen kalitateari eta Europako atmosfera garbiagoari buruzkoaren, ondoren sortua.

Era berean, Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2024ko urriaren 23ko **2024/2881 Zuzentarauak**, Europako giroko airearen kalitateari eta atmosfera garbiagoari buruzkoak, mugak egungoak baino zorrotzago berrikusten ditu.

Argitaratu ondoren, estatu kideek bi urte dituzte zuzentarau berria dagozkien araudi nazionaletara egokitzeko.

Bestalde, Osasunaren Mundu Erakundeak (OME) Airearen Kalitateari buruzko Gidalerro Globalak argitaratu zituen 2021ean, arnasten den airearen kalitateari buruz mundu mailan zientifikoki onartutako gidalerro bakarrak, eta horiek betetzeak nabarmen murrizten ditu pertsonentzako arriskuak.

Gidalerro horiek aurrekoak baino askoz zorrotzagoak dira, kutsadura atmosferikoak osasunean duen muturreko inpaktua dela eta, baita maila baxuetan ere.

Europako Ingurumen Agentziak (AEMA), airearen kalitateari buruzko azken txostenean, nitrogeno dioxidoa (NO₂), partikulak (PM₁₀ eta PM_{2,5}) eta ozonoa (O₃) aipatu zituen gizakien osasunerako kutsatzaile kaltegarrien gisa.

Horregatik, txosten honek kutsatzaile horien datuak aztertzen ditu.

EAEko Airearen Kalitatea Kontrolatzeko eta Zaintzeko Sareak sei kontrol-estazio ditu Donostian, eta estazio gehien dituen hiriburua da.

Gainera, estazioa kokatuta dagoen eremuan eragina duen emisio-iturri nagusiaren arabera, estazioa hiru motatan sailka daiteke:

- Trafikokoa: Estazio horien kutsadura-maila, batez ere, inguruko kale edo errepide bateko ibilgailuetatik datozen isuriek baldintzatzen dute.
- Industrialak: Halako estazioetan kutsadura-maila batez ere iturri industrialen ekarpenaren ondorio da.
- Hondokoa: Emisio-iturri nagusirik ez duten estazioak.

Hiriko airearen kalitatearen ebaluazio ofiziala estazio horietatik lortutako datuetan oinarrituta egiten da.



1go argazkia. Eusko jaurlaritzaren estazioa Easo kalean.

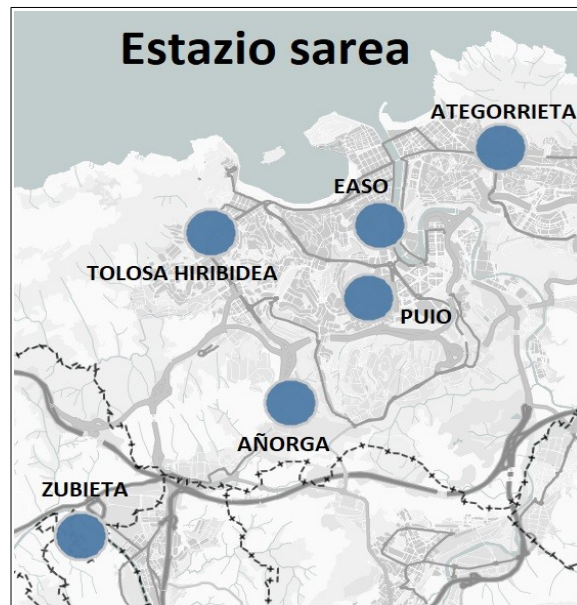
Taula honetan, Donostiako udalerrian dauden estazioak deskribatzen dira:

ESTAZIOA	MOTA	HELBIDEA	PARAMETROAK
AÑORGA	INDUSTRIALA	AÑORGA HIRIBIDEA, 12 (AÑORGA TXIKI)	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5}
ATEGORRIETA	TRAFIKOA	ATEGORRIETA HIRIBIDEA , 71	NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , CO
AVDA. TOLOSA	TRAFIKOA	ANDRESTEGI KALEA, 2	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , O ₃
EASO	TRAFIKOA	MENDEURRENAREN PLAZA, Z/G	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} CO, BTX
PUO	HONDOA	PUIO KALEA, 14	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , O ₃
ZUBIETA	INDUSTRIALA	URBITARTE PASEALEKUA	NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , O ₃ , BTX

1go Taula. Eusko Jaurlaritzak Donostian dituen Airearen Kalitatea Kontrolatzeko Sareko estazioak.

Zehazki, Ategorrieta, Avda. Tolosa, Easo eta Puio titulartasun publikoko estazioak dira; Añorga eta Zubieta, berriz, industria-jarduerak kontrolatzeko estazio pribatuak dira, eta haien datuak ere Eusko Jaurlaritzak kudeatzen ditu.

Mapa honetan, estazio bakoitzak hirian duen kokapena ageri da:



1go Irudia. Airearen kalitateko estazioak Donostian.

Eusko Jaurlaritzaren neurketa estazio finkoek aire lagin bat denbora errealean hartzen duten analizagailu automatikoekin aztertzen dituzte kutsatzaileak, eta neurtu nahi den gasa edo partikula aztertzeko metodo fisiko edo kimikoetan oinarritzen dira. Kutsatzaile bakoitzak bere neurketa-teknika du¹.

Osasuna babesteko airearen kalitatearen legezko estandarrak ebaluatzeko, Eusko Jaurlaritzako Industria, Trantsizio Energetiko eta Jasangarritasun Sailak Donostialdea aglomerazioari esleitzen dio Donostiako udalerria, nitrogeno dioxidoa (NO_2), 10 mikratik beherako partikulak (PM_{10}) eta 2,5 mikratik beherako partikulak ($\text{PM}_{2,5}$) kutsatzaileentzat.

Ozonoaren kasu zehatzean, kutsatzaile aitzindarien (nitrogeno oxidoak eta konposatu organiko hegazkorak) emisioek, mugimenduak eta erreaktibitateak eragindako dinamika berezia du eta, horren arabera, Eusko Jaurlaritzak zonifikazio espezifiko bat ezartzen du. Honenbestez, udalerria Itsasertza eremuan barneratzen da.

Bestalde, azken urteotan, Udalak estazio finkoen sarea osatu du kostu txikiko hainbat sentsoreekin. Sentsore horiek ez dituzte betetzen ebaluazioa egiteko araudiaren baldintzak, baina baliozkoak direla frogatu da estaziorik ez dagoen eremuetan airearen kalitatea monitorizatzeko.

Kunak AIR Pro modeloko Kunak enpresaren gailuak dira, eta gaur egun Udalak mota horretako 11 sentsore ditu hiri osoan zehar banatuta.

Taula honetan, Donostiako udalerrian dauden sentsoreak ageri dira:

¹ Eusko Jaurlaritzaren Airearen Kalitatea Kontrolatzeko Sareak erabiltzen dituen kutsatzaileak neurtzeko teknikak eta erreferentziazko arauak: <https://www.euskadi.eus/informazioa/airearen-kalitatea-kontrolatzeko-sarea/web01-a2ingair/eu/>, <https://www.euskadi.eus/informazioa/material-partikulatua/web01-a2ingair/eu/>

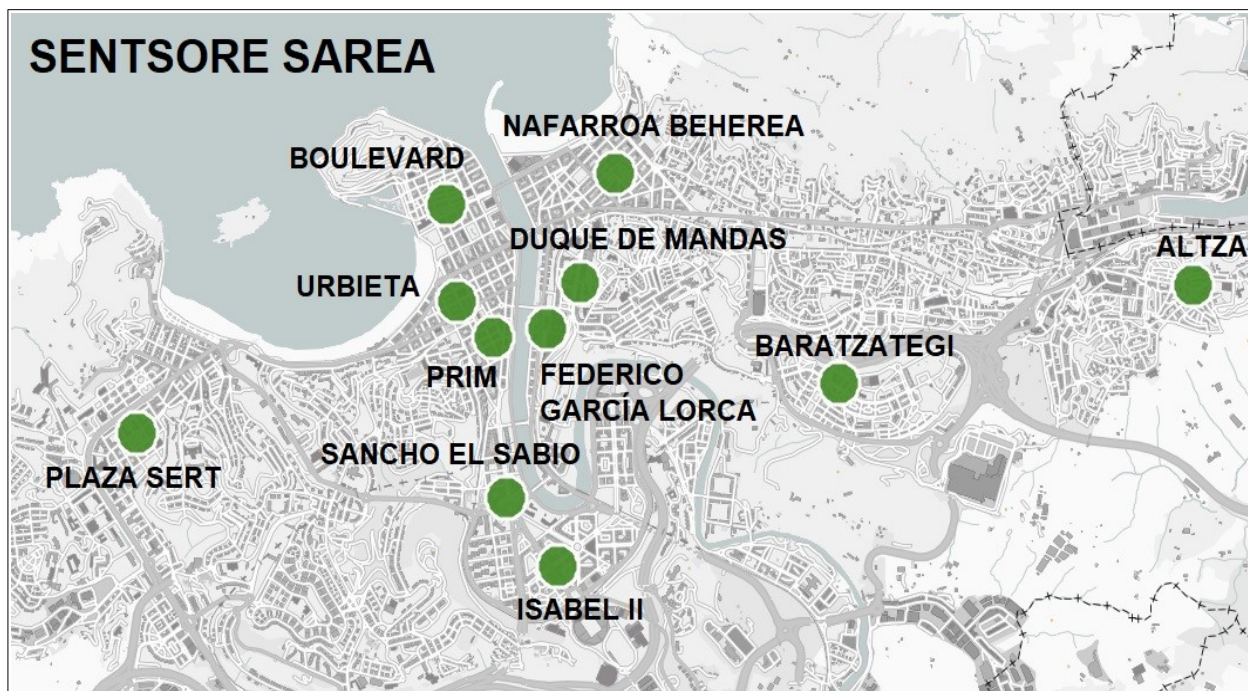
SENTSOREA	MOTA	HELBIDEA	PARAMETROAK
ALTZA	TRAFIKOA	Altza Pasealekua, 2	NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , O ₃ , SO ₂
BARATZATEGI	TRAFIKOA	Baratzategi K., 16	NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , O ₃
BOULEVARD	HONDOA / IGE	Boulevard Zumardia, 8	NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , O ₃
DUQUE DE MANDAS	TRAFIKOA	María Dolores Aguirre K. , 2	NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , O ₃
FEDERICO GARCÍA LORCA	TRAFIKOA	Federico García Lorca Pasealekua, 3	NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , O ₃
ISABEL II	TRAFIKOA	Isabel II K. , 15	NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , O ₃
PLAZA SERT	TRAFIKOA	José María Sert Plaza , 6	NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , O ₃
PRIM	TRAFIKOA / IGE	Prim K. , 24	NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , O ₃
SANCHO EL SABIO	TRAFIKOA	Antxo Jakitunaren Hiribidea, 35	NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , O ₃
URBIETA	TRAFIKOA / IGE	Urbietta K. , 13	NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , O ₃
ZABALETA	TRAFIKOA	Nafarroa Beherea Plaza	NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , O ₃

2. Taula. Donostian kokatutako airearen kalitatea monitorizatzeko udal-sentsoreak.

Altza, Boulevard eta Sancho el Sabioko sentsoreak 2021ean jarri ziren, SmartKalea proiektuarekin lotuta. Ondoren, 2022. urtearen amaieran, Urbietako sentsorea instalatu zen, eta 2024ko ekainean, Isabel II.a, Sert Plaza, Prim eta Nafarroa Behereakoa, guztiak ere Donostia Erdialdea isuri gutxiko eremua (IGE) monitorizatzeko.

Azkenik, 2024ko abenduan, Mandasko Dukekoa eta Federico García Lorca-koa instalatu ziren, IGEaren jarraipen-sarea osatzeko eta, 2025eko ekainean, Baratzategi kalean azken sentsore bat jarri zen hiriko monitorizazio sarea osatzeko.

Mapa honetan sentsore bakoitzak hirian duen kokapena ageri da:



2. Irdia. Donostian kokatutako airearen kalitateko sentsoreak.

Sentsoreek teknika elektrokimikoen bidez neurtzen dituzte gasak, eta partikulak neurtzeko kontagailu optikoak² erabiltzen dituzte, gainera, gehienek plaka fotovoltaikoak dituzte energia-iturri gisa.

Sentsore horiek ez dute estazio ofizialetako ekipamenduen zehaztasunik, araudian ezarritako erreferentzia-metodoak betetzen baitituzte, baina estazioetatik lortutakoak osa ditzaketen datu orientagarriak eskaintzen dituzte.

Jarraian, Eusko Jaurlaritzaren airearen kalitatearen sareko estazioetatik lortutako datuak deskribatzen eta aztertzen dira, eta udal-sentsoreek neurtutakoak laburbiltzen dira.

² Hirian instalatutako Kunak Air Pro sentsoreen ezaugarri teknikoak: <https://kunakair.com/es/monitor-calidad-aire/>

2. Datuen analisia kutsatzaile bakoitzeko

Jarraian, kutsatzaile bakoitzari buruz erregistratutako datuak aurkezten dira, eta alderatzen dira airearen kalitateari buruz osasuna babesteko ezarritako helburuekin, Zuzentaraua berrikusteko proposatutako helburuekin eta OMEren jarraibideekin.

Eusko Jaurlaritzak baliozkotutako datuak dira, ondoren Trantsizio Ekologikorako eta Erronka Demografikorako Ministerioari (MITECO) jakinarazteko. Datuak Eusko Jaurlaritzaren Open Data Euskadi atarian daude eskuragarri.

Azterketa egoki bat egiteko, kontuan izan behar da, oro har, araudiak % 90eko gutxieneko atzitze ehunekoa eskatzen duela, datu horiek adierazgarritzat har daitezen, nahiz eta datuek % 86ko gutxieneko atzipenetik aurrera balio duten.

Araudiak airearen kalitaterako hainbat helburu mota finkatzen ditu:

- **Muga balioa**, ezagutza zientifikoetan oinarrituta finkatutako maila, ondorio kaltegarriak saihestu, prebenitu edo murrizteko eta gainditu behar ez dena.
- **Helburu balioa**; ahal den neurrian, maila hori ez da gainditu behar ondorio kaltegarriak saihesteko, prebenitzeko edo murrizteko.
- **Informazio atalasea**, kutsatzaile baten maila, non, maila horretatik aurrera, iraupen laburreko esposizio bat arriskutsua da bereziki kalteberak diren populazio-taldeek giza osasunerako, eta administrazio eskudunek berehalako informazio egokia eman behar dute.

Kutsatzaile bakoitzarentzat araudia betetzen dela egiaztatzeko, aipatutako helburuetako bat edo batzuk erabiltzen dira. Ozonoaren kasuan, halaber, zortzi orduko batez besteko mugikorren eguneko maximoen 93,2 pertzentila erabiltzen da araudiak ezarritako balio objektiboa betetzen dela egiaztatzeko.

OMEren jarraibideak betetzeari dagokionez, gainditze puntualen datuak eta urtean zeharreko mailak laburbiltzen dira.

Datu horiek guztiak kutsatzaile bakoitzari dagozkion tauletan agertzen dira.

Kutsatzaileen mapetan urteko batez bestekoen balioa agertzen da, eta 93,2 pertzentilarena ozonoarentzat.

Kutsatzaileen hileko batez bestekoen grafikoak aurkezten dira, urtean zehar duten aldakortasuna ezagutzeko.

Urteko batez bestekoen bilakaera grafikoetan, indarrean dagoen legediaren muga balioak edo helburuak sartzen dira, kolore gorriko lerro batekin, bai eta Zuzentarau berriaren mugak eta OMEren jarraibideak ere (2021) kutsatzaile bakoitzarentzat, biak puntu lerroekin.

2.1. NO₂ – Nitrogeno dioxidoa

Iturriak

Kutsatzaile gisa, nitrogeno oxidoak trafikoarekin (batez ere turismoekin, eta bereziki diesel motordunekin) eta, oro har, garraioari lotuta egiten diren errekuntza-prozesuetan isurtzen diren gasak dira, baita tenperatura altuko eta elektrizitatea sortzeko industria-instalazioetan ere.

Helburuak

BATEZ BESTEKOAK	MUGA BALIOA (102/2011 ED)	MUGA BALIOA (zuzentarau Berria)	JARRAIBIDEAK (OME)
Ordukoa	200 µg/m ³ (Urteko 18 gaingitze gehienez)	200 µg/m ³ (Urteko 3 gaingitze gehienez)	200 µg/m ³
Egunekoa	-	50 µg/m ³ (Urteko 18 gaingitze gehienez)	25 µg/m ³ (Urteko 3 gaingitze gehienez)
Urtekoa	40 µg/m ³	20 µg/m ³	10 µg/m ³

2025eko datuak

ESTAZIOA	DATU %	NO ₂		
		Ordua	Eguna	Urtea
		200 µg/m ³	Egun kop. > 50 eta 25 µg/m ³	10 – 40 µg/m ³
AÑORGA	99,44	26	0	5
ATEGORRIETA	99,19	150	0 - 63	18
AVDA. TOLOSA	97,65	73	0 - 14	13
EASO	99,01	106	0 - 82	18
PUIO	99,46	64	0 - 11	11
ZUBIETA	94,70	48	0	9

Estazio guztiek betetzen dituzte araudiak ebaluazio urterako ezarritako helburuak.

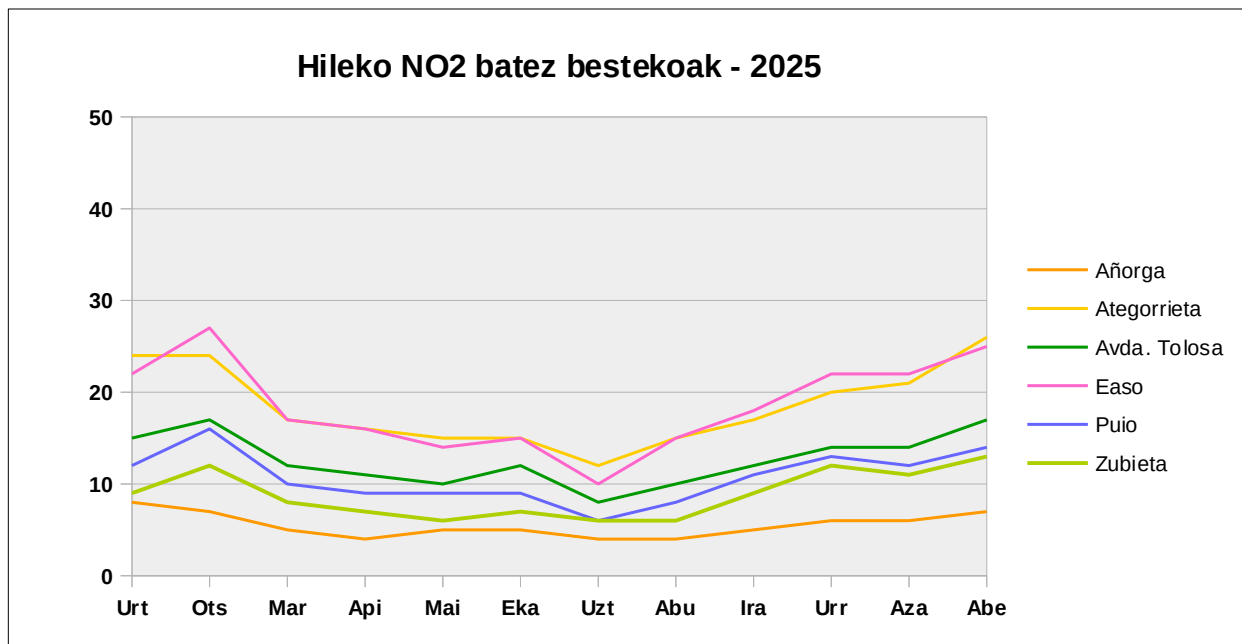
Halaber, Zuzentarau berrian 2030erako ezarritako helburu guztiak ere betetzen dituzte estazio guztiek. Izan ere, lehengo aldiz, Easoko estazioaren urteko batez bestekoa 20 µg/m³-tik beherakoa da.

OMEren jarraibideei dagokienez, egoera guztiz desberdina da. Nahiz eta guztiek betetzen duten ordu balioen muga, Añorgako eta Zubietako estazioek bakarrik betetzen dituzte helburu guztiak (urtekoak, egunekoak eta ordukoak).

Easoko estazioak ditu balio txarrenak, eta, ondoren, Ategorrietakoak. Biak dira hirian kutsatzaile horren iturri nagusi diren trafiko handiko bideen ondoan kokatutako estazioak.



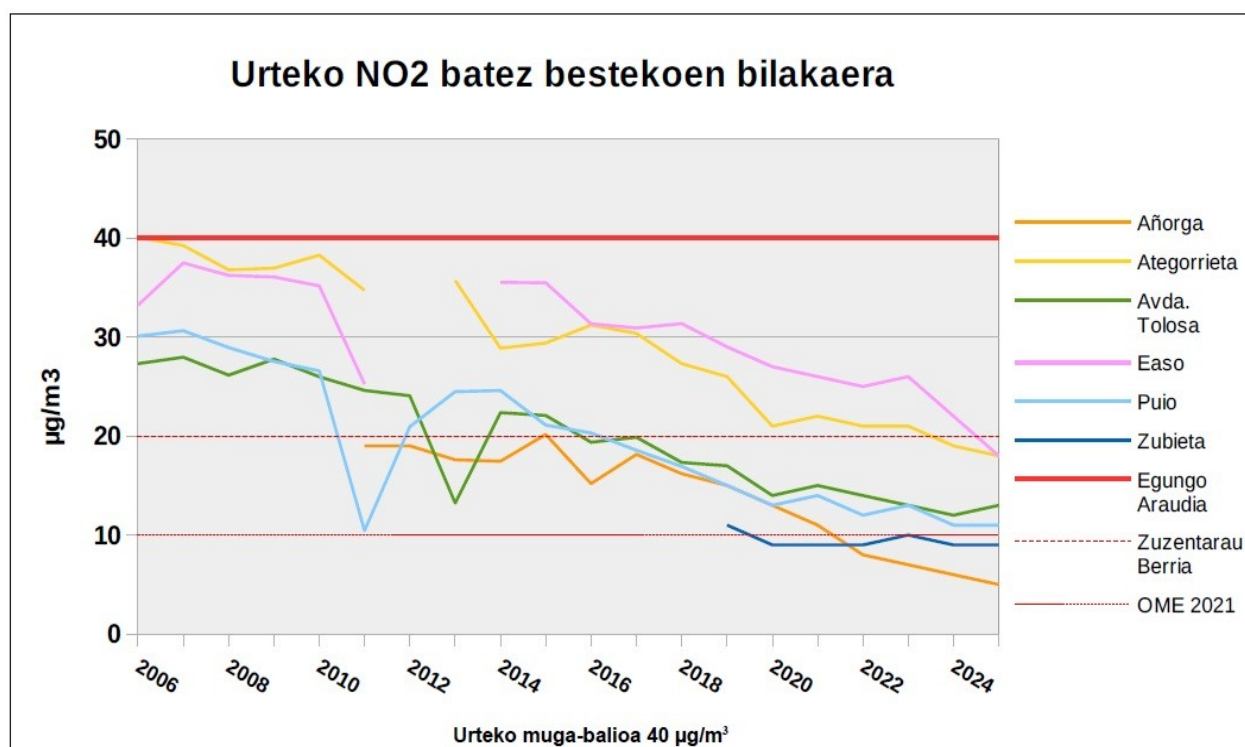
3. Irudia. 2025ean hiriko estazioetan neurtutako NO₂aren urteko batez bestekoak.



1go Grafikoa. Hileko NO₂ batez bestekoak 2025ean.

Oro har, kutsatzaile honen balio handienak urteko lehen eta azken hilabeteetan erregistratzen dira, trafikotik datozen gasen sakabanaketarako baldintza meteorologiko okerragoen eraginagatik eta berokuntza-sistemetatik datozenen baturagatik.

Bilakaera azken urteetan



2. Grafikoa. NO2 urteko batez bestekoen bilakaera, araudiaren mugarekiko.

Kutsatzaile honek beheranzko joera izan du azken urteetan.

Estazioen datuak hiru taldetan bana daitezke. Bi trafiko estaziok (Easo eta Ategorrieta) gainerakoek baino balio altuagoak dituzte, 20 µg/m³-tik zerbait beherago mantentzen dira, Zuzentarau berrian ezarritako muga.

Beste bi estaziok (Avda. Tolosa eta Puio) OMEren jarraibidetik (10 µg/m³) gertuago dauden balioak dituzte.

Azkenik, azken urtean OMEren jarraibidea betetzen duten bi estazio daude hirian (Añorga eta Zubieta). Gainera, Añorgan neurtutako urteko batez bestekoa oso baxua da.

2.2. PM₁₀ – 10 mikratik beherako diametroa duten partikulak

Iturriak

Hiri inguruneetan, giroko aireko PM₁₀ eta PM_{2,5} partikulen mailai egiten zaien ekarpenik handiena ibilgailuen trafikoaren, industria isurien, bizitegi isurpenen, eraikuntzaren, hauts mineralaren berresekitzearen eta itsas aerosolaren eta kostaldeko ontzien ekarpenei dagokie.

Helburuak

BATEZ BESTEKOAK	MUGA BALIOA (102/2011 ED)	MUGA BALIOA (Zuzentarau berria)	Jarraibideak (OME)
Egunekoa	50 µg/m³ (Urteko 35 gaitze gehienez)	45 µg/m³ (Urteko 18 gaitze gehienez)	45 µg/m³ (Urteko 3 gaitze gehienez)
Urtekoa	40 µg/m³	20 µg/m³	15 µg/m³

2025eko datuak

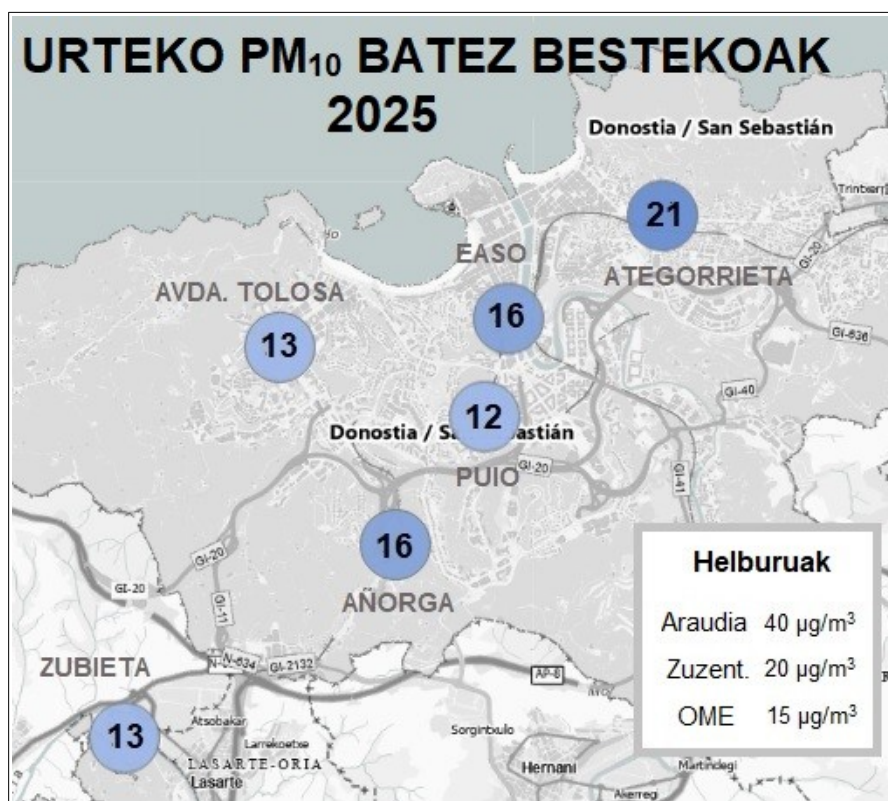
ESTAZIOA	DATU %	PM ₁₀	
		Eguna	Urtea
		Batez bestekoa	Batez bestekoa
		Egun kop. > 50 y 45 µg/m³	15 – 40 µg/m³
AÑORGA	98,63	0 - 2	16
ATEGORRIETA	98,63	1 - 9	21
AVDA. TOLOSA	99,73	0 - 0	13
EASO	100	0 - 0	16
PUIO	96,71	0 - 1	12
ZUBIETA	99,73	0	13

Estazio guztiek betetzen dituzte araudiak ebaluazio urterako ezarritako helburuak.

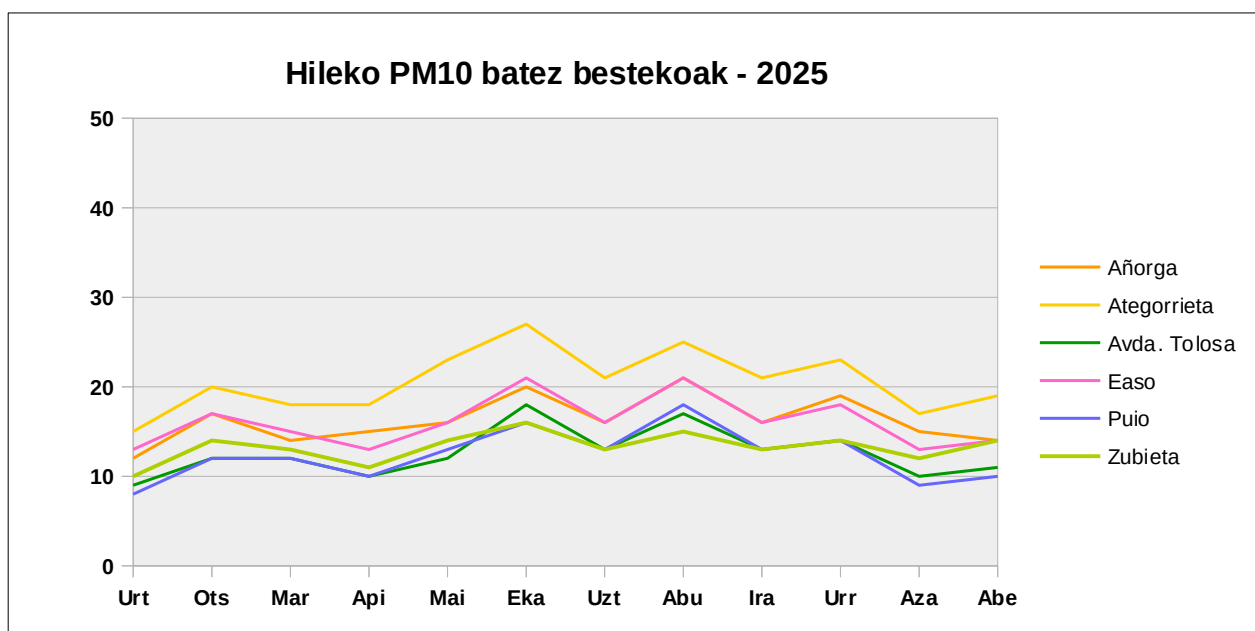
Aldiz, Zuzentarau berrian ezarritako helburuei dagokienez, Ategorrietako estazioak puntu bakar batean gaitzen du urteko muga balioa. Gainerako estazioek urteko eta eguneko helburuak betetzen dituzte, eta azken hori Ategorrietako estazioan ere betetzen da.

OMEren jarraibideei dagokienez, Avda. Tolosak, Puio eta Zubietak urteko mugak betetzen dituzte. Gainera, Añorga, Avda. Tolosa, Easo, Puio eta Zubietako estazioek eguneko balioen mugak betetzen dituzte. Ategorrietako estazioak, berriz, ez ditu betetzen ez urteko mugak, ez egunekoak.

Trafikoaz gain, Ategorrietako estazioak hainbat iturritako partikulak jasotzen ditu ziurrenik (bizitegi-takoak eta etxe-koak, landare-emisioak, etab.), eta horiek, galtzadako partikulak berreskitzearekin batera, maila altuenak izatea azal dezakete. Añorgaren kasuan, industria jarduerak da, argi eta garbi, partikulen iturri nagusia.



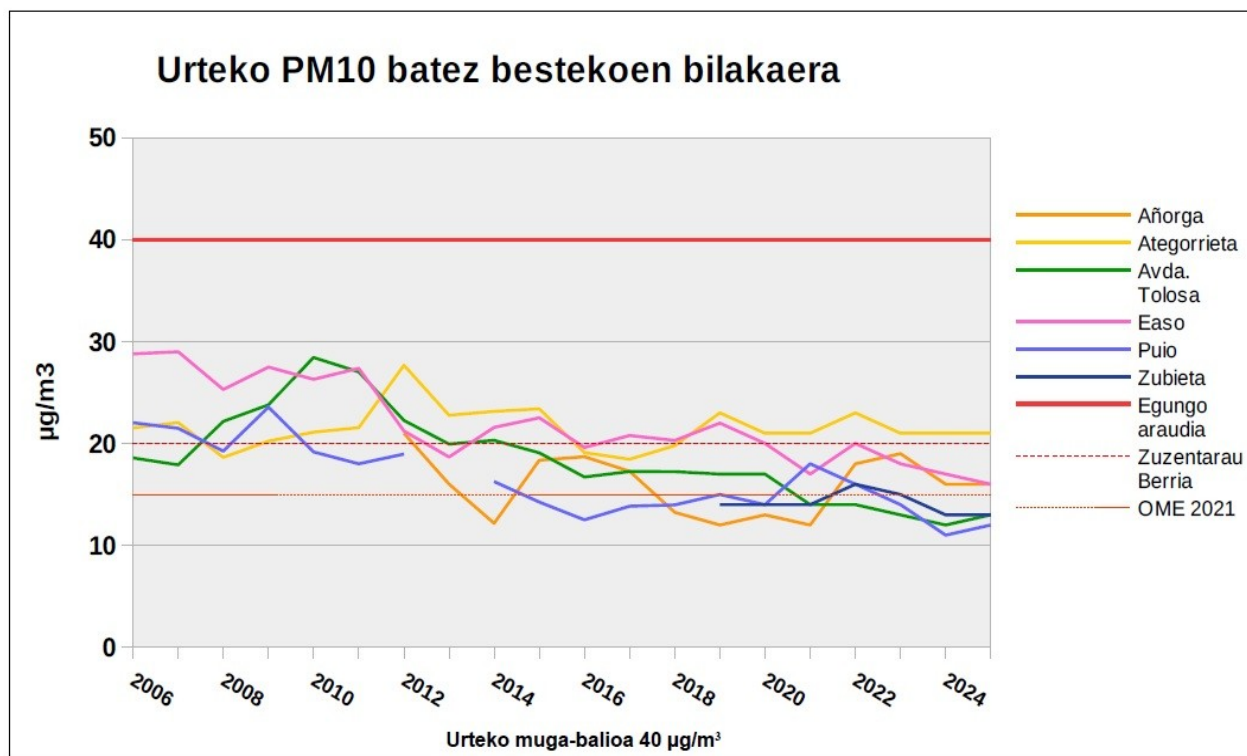
4. Irudia. 2025ean hiriko estazioetan neurtutako PM_{10} partikulen urteko batez bestekoak.



3. Grafikoa. Hileko PM_{10} partikulen batez bestekoak 2025ean.

Oro har, kutsatzaile horren balio altuenak urteko lehen eta azken hilabeteetan erregistratzen dira, baina 2025ean, udazken eta neguan hainbat prezipitazio egun izan ziren eta kutsatzaile mailak ez ziren oso altuak izan. Maila altuenak, aldiz, ekainean eta abuztuan neurtu ziren Saharako basamortutik etorritako hauts intrusioen eragina dela eta.

Bilakaera azken urteetan



4. Grafikoa. PM10 partikulen urteko batez bestekoen bilakaera, araudiaren mugarekiko.

2025ean zehar joera desberdinak ikusi dira hiriko estazioetan. Ategorrietan, Avda. Tolosan eta Zubietan aurreko urtearekiko maila antzekoak mantendu dira. Añorgan eta Puion pixka bat gora egin zuen kontzentrazioak, 0,5 eta 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ artean, eta, aldiz, Eason kontzentrazioa 0,55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ jaitsi zen.

Horrela, estazioakako datuak hiru multzotan bana daitezke.

Ategorrietako estazioa Zuzentarau berrirako proposatutako muga (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) baino puntu bat gorago mantendu zen.

Easo eta Añorgak 20 eta 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bitarteko balioak dituzte.

Azkenik, hiru estaziok (Avda. Tolosa, Puio eta Zubietan) OMEk gomendatutako urteko batez bestekoaren muga betetzen dute (15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

2.3. PM_{2,5} – 2,5 mikratik beherako diametroa duten partikulak

Iturriak

Partikula finenak mota guztietako errekuntza prozesuen ondorioz sortzen dira, ibilgailuen motorrak, energia instalazioak, bizitegi isurketak, baso suteak eta industria prozesu batzuk barne.

Helburuak

BATEZ BESTEKOAK	MUGA BALIOA (102/2011 ED)	MUGA BALIOA (Zuzentarau berria)	JARRAIBIDEAK (OME)
Egunekoa	-	25 µg/m³ (urteko 18 gaingitze gehienez)	15 µg/m³ (Urteko 3 gaingitze gehienez)
Urtekoa	25 µg/m³	10 µg/m³	5 µg/m³

2025eko datuak

ESTAZIOA	DATU %	PM _{2,5}	
		Eguna	Urtea
		Batez bestekoa	Batez bestekoa
		Egun kop. > 25 y 15 µg/m ³	5 – 25 µg/m ³
AÑORGA	98,63	0 - 19	7
ATEGORRIETA	95,89	0 - 10	7
AVDA. TOLOSA	96,99	0 - 12	6
EASO	100	0 - 25	8
PUIO	96,71	0 - 20	6
ZUBIETA	91,51	0 - 18	8

Estazio guztiek betetzen dituzte araudiak ebaluazio-urterako ezarritako helburuak.

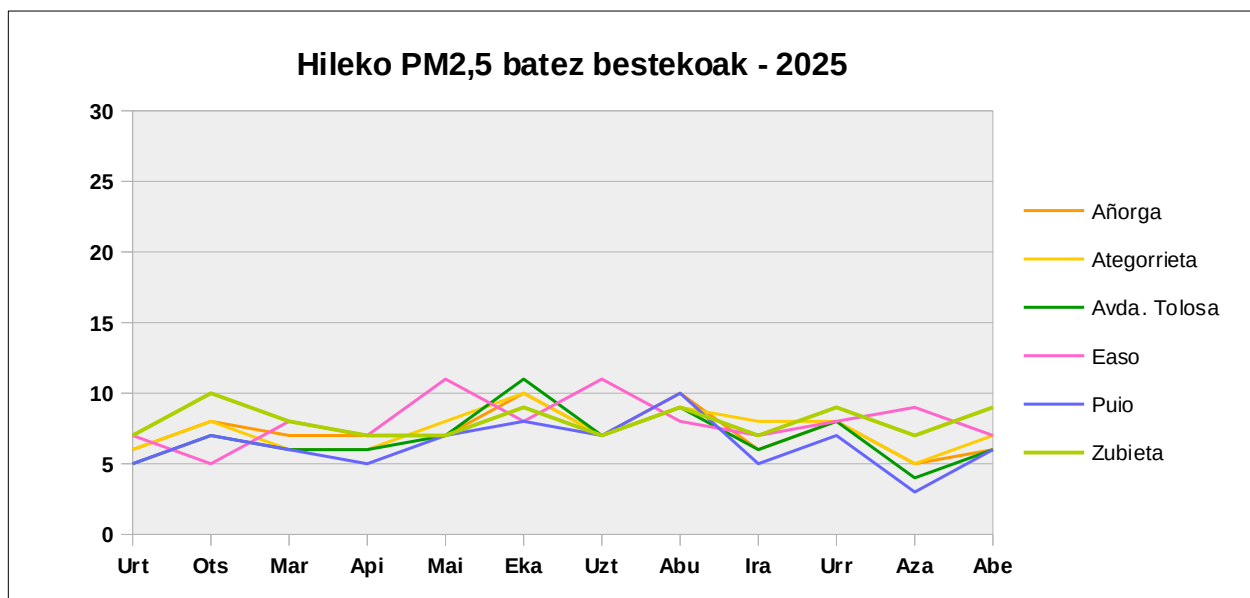
Era berean, estazio guztiek Zuzentarau berrirako proposatutako urteko eta eguneko helburuak betetzen dituzte.

Aitzitik, hiriko estazioetako batek ere ez ditu betetzen OMEren jarraibideak, ez urteko balioetarako, ez egunekoetarako.

Kasu honetan, Easoko estazioak ditu maila altuenak, eta hainbat iturritatik jaso ditzake partikula horiek baina, batez ere, bizitegietatik jasotzen dituela uste da eta ondoren trafikotik.



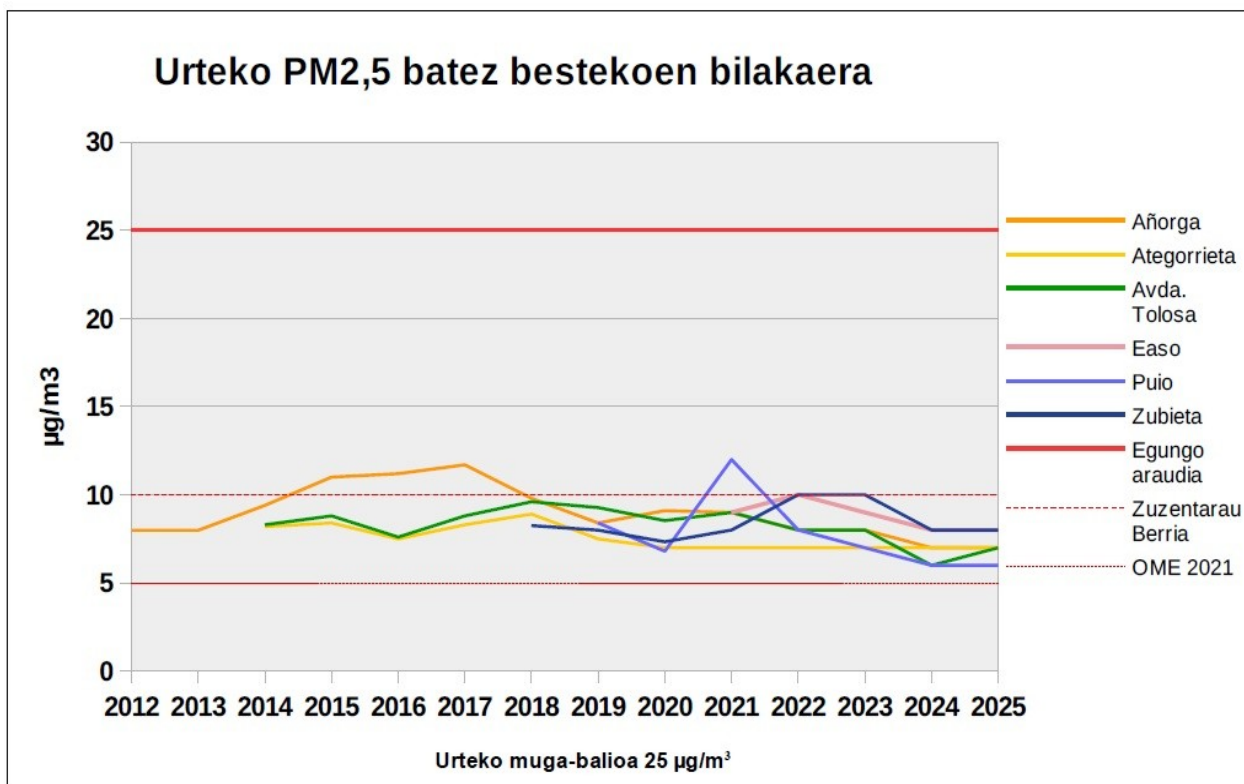
5. Irudia. 2025ean hiriko estazioetan neurtutako PM_{2,5} partikulen urteko batez bestekoak.



5. Grafikoa. Hileko PM_{2,5} batez bestekoak 2025ean.

Kutsatzaile horren balioak ez dira asko aldatu urtean zehar partikula handiagoeekin alderatuta. Oro har, maila altuenak udako hilabeteetan neurtu ziren, bereziki ekainean estazio guztietan, ziurrenik Saharako basamortutik iritsitako hautsagatik. Azaroan, aldiz, prezipitazio egun asko izan ziren eta partikulek behera egin zuten.

Bilakaera azken urteetan



6. Grafikoa. PM_{2,5} partikulen urteko batez bestekoen bilakaera, araudiaren mugarekiko.

Partikula handienek bezala (PM₁₀), hiriko PM_{2,5} mailek behera egin zuten azken urtean. Oro har, estazio guztietan kontzentrazioak 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ baino txikiagoak dira, eta araudiak ezarritako mugatik urrun daude.

Puioko estazioak igoera nabarmena izan zuen 2021ean, eta baliteke Saharako hauts intrusioek eta gertuko beste iturri batzuetako isuriek eragin izana igoera hori.

Hala ere, estazio horren mailak dira gehien jaitsi direnak, eta 2025ean hiriko urteko batez besteko txikiena izan zuen estazioa izan zen.

2.4. O₃ – Ozonoa

Iturriak

Ozonoa erreakzio kimiko konplexuen bidez sortzen den bigarren mailako kutsatzailea da, gas aitzindarien emisio iturrietatik abiatuta poluzioa jasotzen duten eremuetara. Erreakzio horietan aitzindari gisa jarduten duten beste gas poluitzaile batzuek parte hartzen dute, batez ere nitrogeno oxidoek (trafikoa) eta konposatu organiko lurrunkorrek (landareztatik eratorritako KOL-ak, bai antropikoak, bai biogenikoak).

O₃ mailak handiagoak dira hiri handien periferietan eta landa eremuetan, erreakzio fotokimikoak nolabaiteko distantzia behar baitu O₃ sortzeko aitzindarietatik abiatuta.

Eratu ondoren, eta NO maila altuak dituzten hiri-inguruneetan, O₃-a azkar kontsumitzen da NO-tik NO₂-ra oxidatuz. Horregatik, trafikoko hiriguneetan O₃ mailak oso baxuak izaten dira, gutxi kutsatutako inguruneetan baino askoz baxuagoak. Inguru horietan, hiri eremu kutsatuetatik eta industrialetatik aire masak garraiatzean sortutako O₃-a jasotzen da, eta ez dago hori kontsumi dezakeen NO-rik.

Helburuak

BATEZ BESTEKO	INFORMAZIOA ATALASEA (102/2011 ED)	INFORMAZIO ATALASEA (Zuzentarau berria)	JARRAIBIDEAK (OME)
Ordukoa	180 µg/m ³	180 µg/m ³	-

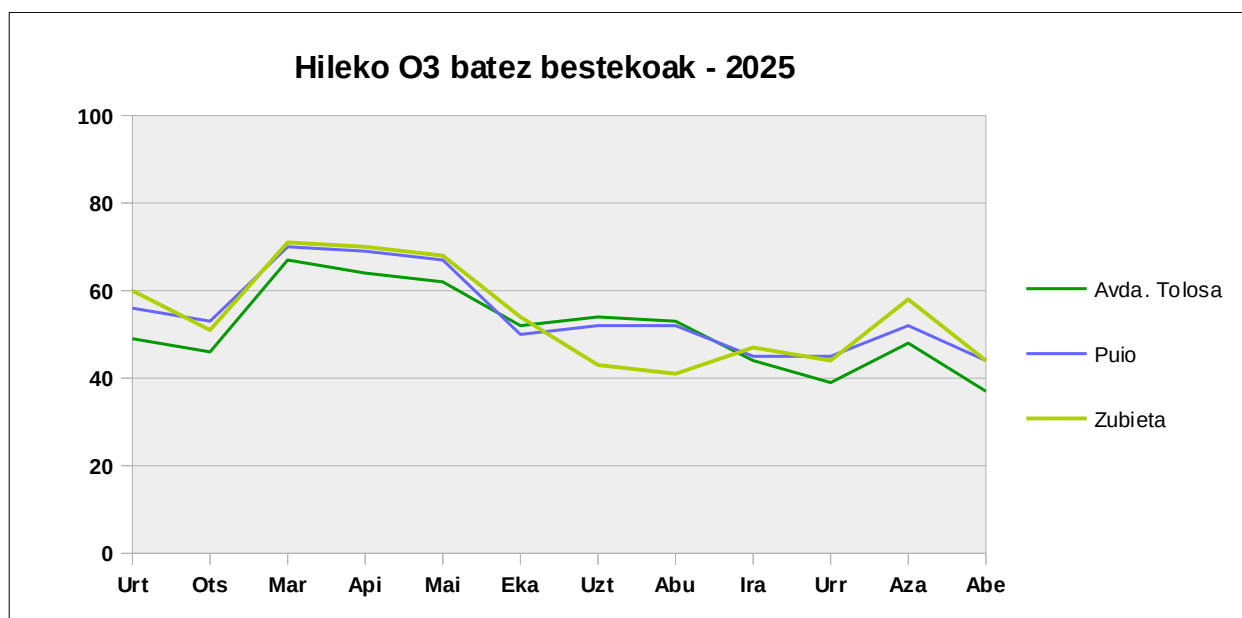
EGUNEKO ZORTZIORDUKO MUGIKORREN MAXIMOA	HELBURU BALIOA (102/2011 ED)	HELBURU BALIOA (Zuzentarau berria)	JARRAIBIDEAK (OME)
Egunekoa	120 µg/m ³ (25 gaingitze gehenez 3 urteko batez besteko gisa)	120 µg/m ³ (18 gaingitze gehenez 3 urteko batez besteko gisa)	100 µg/m ³ (Urteko 3 gaingitze gehenez)

2025eko datuak

ESTAZIOA	DATU %	O ₃		
		Ordua	Eguna	
		Maximoa	Maximoa	Maximoa
		180 µg/m ³	Egun kop. > 120 µg/m ³	Egun kop. > 100 µg/m ³
AVDA. TOLOSA	94,43	135	0	6
PUIO	95,22	136	0	6
ZUBIETA	90,35	146	2	19



6. Irudia. Hiriko estazioetan 2025ean neurtutako O₃-aren urteko 93,2 pertzentilak.

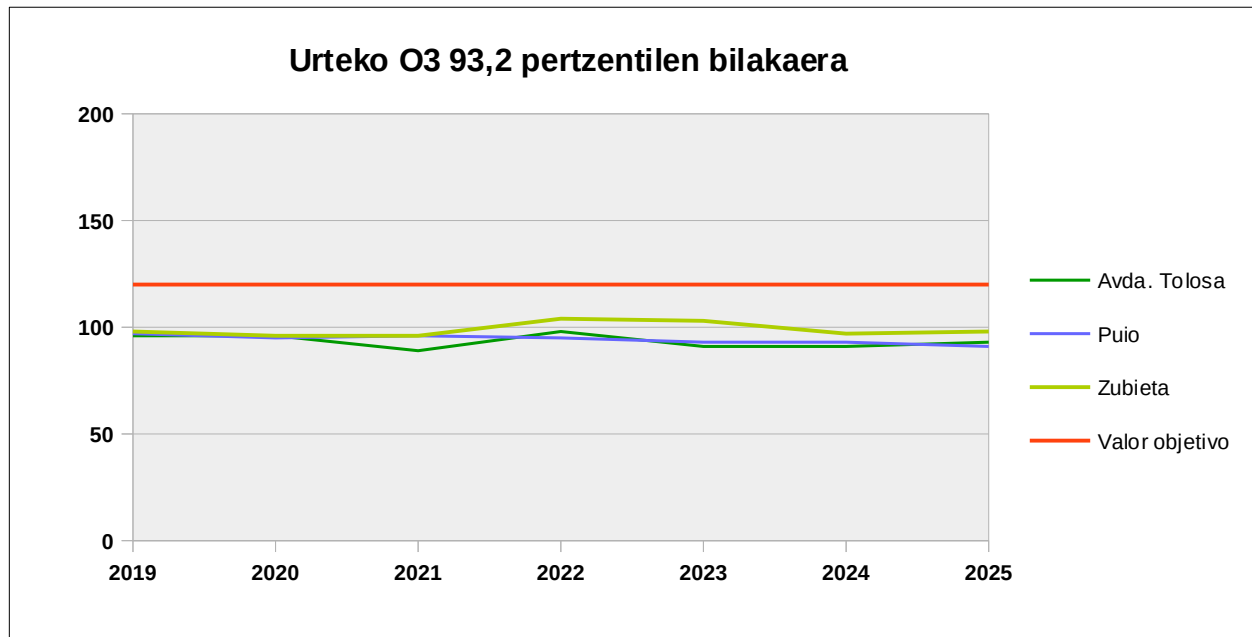


7. Grafikoa. Hileko O₃ batez bestekoak 2025ean.

Ohikoena da kutsatzaile horren balio altuenak udako hilabeteetan erregistratzea, eguzki erradiazioaren maila altuenekin batera, baina 2025ean martxotik apirilera eman ziren, beraz, ezohiko urtea izan zen.

Estatuko Meteorologia Agentzia-ren (AEMET) datuen arabera, 2025 urtea oso beroa eta lehorra izan zen Gipuzkoan. Hala ere, Igeldoko estazio meteorologikoan metro koadroko 1.415 litroko prezipitazioa erregistratu zen urtean zehar, Donostiarako ohikoa den balioa. Urtean zehar neurtutako O₃ balioak ez ziren bereziki altuak izan.

Bilakaera azken urteetan



8. Grafikoa. O₃-aren 93,2 pertzentilen bilakaera, araudiaren mugarekiko helburu mugarekiko.

93,2 pertzentila urteko helburu-balioa 25 aldiz baino gehiago gainditu den adierazten duen estatistikoa da, eta hori da araudiak baimentzen duena. Balioa 120 µg/m³ baino handiagoa bada, gainditu egin da, eta bestela, ez.

Kasu honetan, estazio guztien balioak txikiagoak dira, eta, beraz, araudia bete da.

Adierazle horren balioak egonkor mantendu dira hirian azken urteetan, 90 eta 100 µg/m³ artean.

3. Isuri gutxiko eremua

Donostiako Isuri Gutxiko Eremua (IGE) arautzeko Udal Ordenantza 2024ko azaroaren 21ean onartu zen eta urte horretako abenduaren 17an sartu zen indarrean.

Gehien kutsatzen duten ibilgailuetarako sarbide murrizketak aplikatzen diren eremua hiriaren erdigunean dago, eta 122 hektareako azalera hartzen du (1,2 km²). Ibilgailuen joan-etorri gehien dituen hiriko eremua da, eta trafikotik datozen kutsatzaile atmosferiko gehien biltzen dituen eremua.



7. Irudia. Donostiako IGEaren eremua.

IGE-aren ezarpenak prozesu mailakatua eta progresiboa jarraituko du, herritarrak errealitate berrira pixkanaka egokitu ahal izateko. Prozesu mailakatu hori bi fasetan egingo da, murrizketa desberdinekin:

- Lehenengo fasea: Ordenantza indarrean sartzen denetik 2027ko amaiera arte.
- Bigarren fasea: 2028tik aurrera.

IGEa ezartzeari lotutako helburu nagusietako bat airearen kalitatea hobetzea da. Airearen kutsadura murriztea bilatzen da eta emaitza gisa Easoko estazioan eta eremu barruko sentsoareetan airearen kalitateari buruzko Zuzentarau berriaren urteko muga balioak lortzea NO₂rako (20 µg/m³), PM₁₀erako (20 µg/m³) eta PM_{2,5}rako (10 µg/m³) 2030 urterako.

IGEa ezarri zenetik urtebete igaro ondoren, beharrezkotzat jotzen da airearen kalitatearen bilakaera aztertzea, ezarpenaren ondorioak ezagutzeko.

Ebaluazio honetarako Eusko Jaurlaritzak IGEaren barruan duen airearen kalitatearen sareko trafiko estazio bakarraren datuak aztertu dira, Easokoak alegia. hori baita airearen kalitatearen bilakaera neurtzeko erreferente nagusia.

Gainera, hiriko trafikoko gainerako estazioen datuak ere hartu dira eta Puiko hondoko estazioarenak ere, azken hori kontrol moduan.

Ebaluatzeko kontuan hartzen diren kutsatzaileak nitrogeno dioxidoa (NO₂) eta partikulak (PM₁₀) dira, ibilgailuen trafikoarekin lotura zuzena duten hiri-inguruneetan giza osasunerako kutsatzaile kaltegarrienak direlako.

Aztertutako aldia 2024ko eta 2025eko urtarrilaren 1etik abenduaren 31ra bitartekoa da. Aldi horrek bi urteetako balioak alderatzeko aukera ematen du, bai Ordenantza indarrean jarri aurretik, bai ondoren. Gainera, urtebeteko fenomeno puntualek eragindako alborapenak saihesteko (meteorologia, partikulen intrusioak, obrak...), 2021 eta 2024 urteen arteko aldiaren batez bestekoak ere kalkulatu dira konparazioa osatzeko.

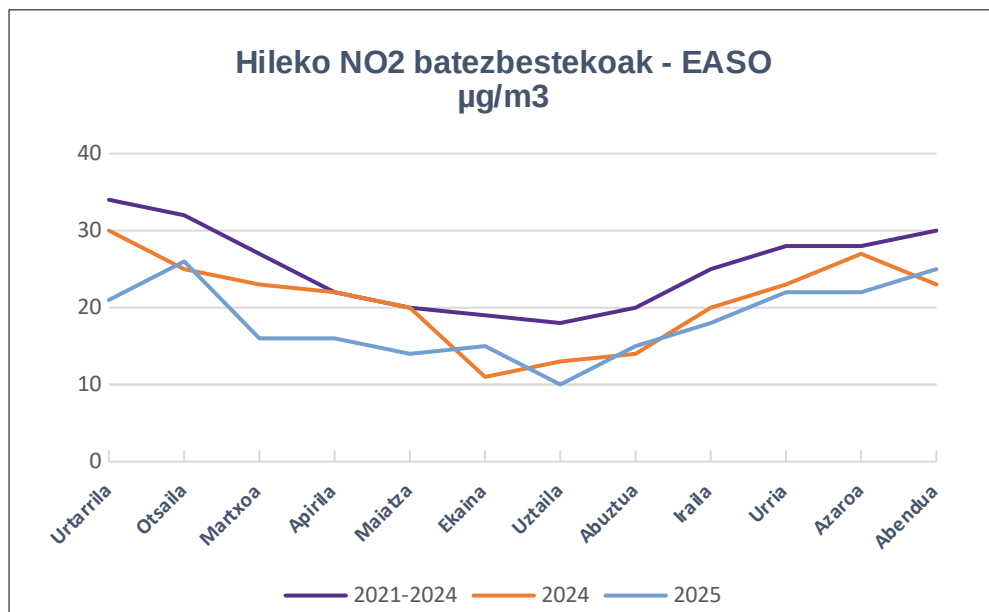
Azterketa egiterakoan, kontuan izan behar da AEMET-ek NO₂-a eta partikulak sakabanatzearen aldekotzat jo zuela, ikuspuntu meteorologikotik, bereziki 2024ko negua, eta, oro har, urte horretan hauts gutxiago iritsi zela Afrikatik.

Lortutako datuak Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren **2024/2881 Zuzentarauan**, 2024ko urriaren 23koan, giroko airearen kalitateari eta Europako atmosfera garbiago bati buruzkoan, ezarritako mugekin alderatzen dira. Urteko batez bestekoak hartu dira adierazletzat.

Gainera, OME-ren jarraibideak gehitu dira, informazio gisa, epe ertain-luzera lortu beharreko helburuak finkatzeko.

3.1. NO₂ – Nitrogeno dioxidoa

Hileko bilakaerari dagokionez, 2025eko hileko batez besteko guztiak 2021-2024 aldiko datuen azpitik egon ziren. 2024ari dagokionez, datu gehienak ere azpitik egon ziren, baina distantzia txikiagoan.

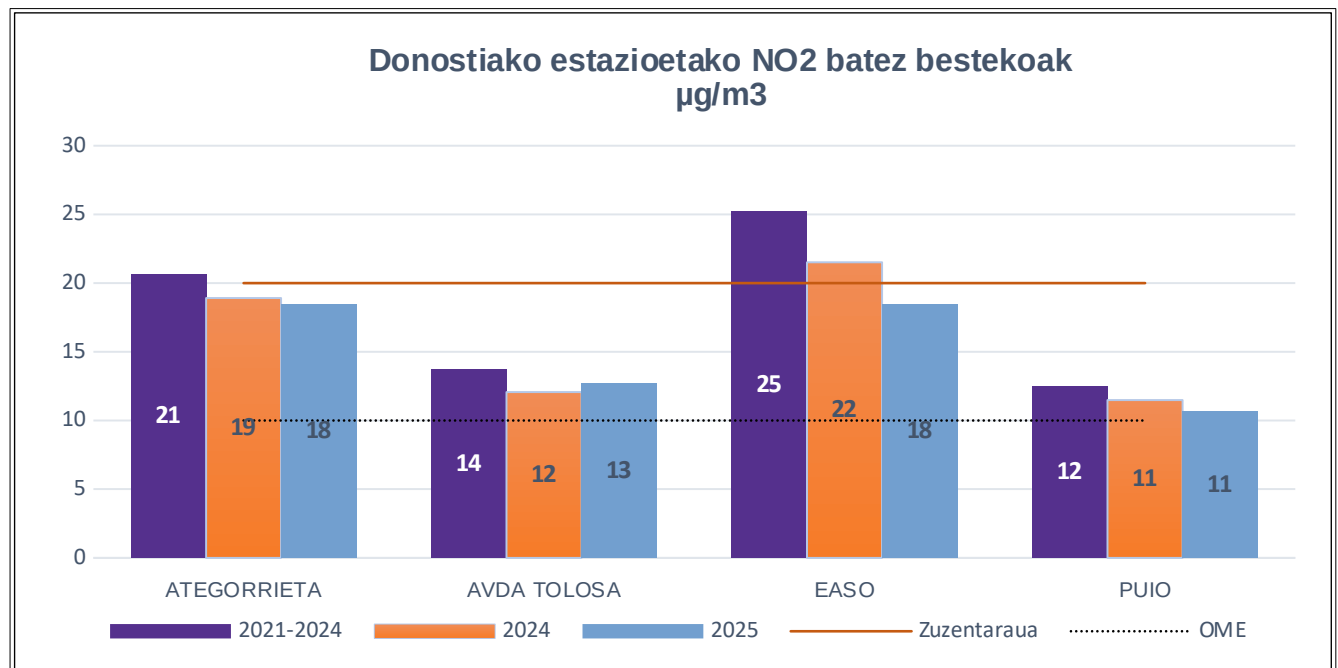


9. Grafikoa. NO₂-aren hileko batezbestekoak 2025 eta 2024 urteetan, eta 2021-2024 aldian.

Urteko batez bestekoak aztertuta **Easoko estazioan eman zen jaitsierarik handiena**, 3,07 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -koa (-%14) aurreko urtearekiko eta 6,75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -koa (-%27) 2021-2024 aldiarekiko.

Gainerako estazioetan aurreko urtearekiko jaitsierak leunagoak izan ziren; 0,82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -koa (-%7) Puion eta 0,45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -koa (-%2) Ategorrietan. Bestalde, Avda. Tolosan aurreko urtearekiko iguera txiki bat neurtu zen, 0,63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -koa (+%5) baina kontutan hartu behar da batez bestekoa baxua izan zela bertan 2025 urtean.

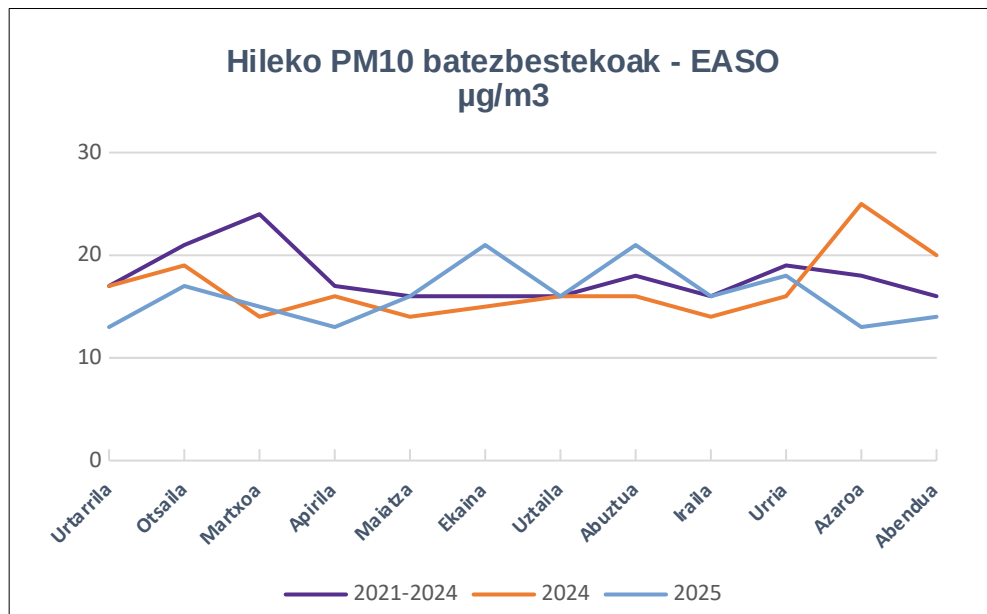
2021-2024 aldiarekiko gainerako estazioetan ere jaitsierak leunagoak izan ziren; 1,82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -koa (-%15) Puion, 2,15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -koa (-%10) Ategorrietan eta 1,01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -koa (-%7) Avda. Tolosan.



10. Grafikoa. NO₂-aren urteko batezbestekoak 2025 eta 2024 urteetan, eta 2021-2024 aldian.

3.2. PM₁₀ – 10 mikratik beherako diametroa duten partikulak

Hileko bilakaerari dagokionez, 2025ean aurreko urtean eta 2021-2024 aldian baino maila baxuagoak neurtu ziren urte hasieran eta amaieran baina udako hilabeteetan partikula mailak gainera egon ziren. Urte hasierako eta amaierako prezipitazio altuek eta udan Saharako basamortutik etorritako hauts intrusioek eragin zituzten emaitza horiek.

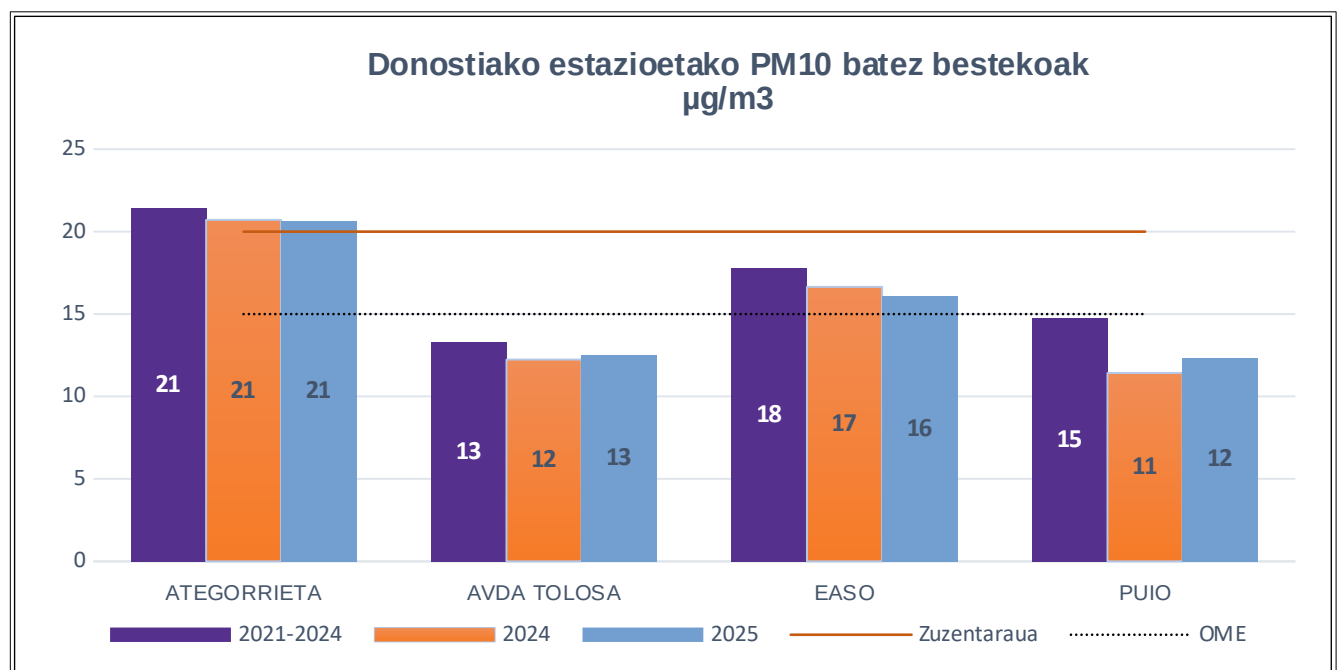


11. Grafikoa. PM₁₀-aren hileko batezbestekoak 2025 eta 2024 urteetan, eta 2021-2024 aldian.

Urteko batez bestekoak aztertuta **Easoko estazioan eman zen jaitsiera bakarra**, 0,55 µg/m³-koa (-%3) aurreko urtearekiko eta, bigarren jaitsiera handiena, 1,7 µg/m³-koa (-%9,5) 2021-2024 aldiarekiko.

Gainerako estazioetan aurreko urtearekiko igoerak neurtu ziren; 0,93 µg/m³-koa (-%8) Puion eta 0,26 µg/m³-koa (-%2) Avda. Tolosan. Bestalde, Ategorrietan aurreko urtearekiko jaitsiera hutsala neurtu zen, 0,05 µg/m³-koa (-%0,2).

2021-2024 aldiarekiko gainerako estazioetan ere jaitsierak neurtu ziren; 2,41 µg/m³-koa (-%16) Puion, 0,78 µg/m³-koa (-%6) Avda. Tolosan eta 0,79 µg/m³-koa (-%4) Ategorrietan.



12. Grafikoa. PM₁₀-aren urteko batezbestekoak 2025 eta 2024 urteetan, eta 2021-2024 aldian.

Beraz, IGEa ezarri ostean Easoko estazioan NO₂ jaitsiera nabarmenak eman ziren, bai aurreko urtearekiko (-%14), bai 2021-2024 aldearekiko (-%27). Hiriko beste eremuetako trafiko estazioetan ez zen muga efekturik ikusi baina Avda. Tolosan aurreko urtearekiko igoera txiki bat neurtu zenez inguru horretan jarraipen berezia egin beharko da hurrengo urteetan.

Partikulei dagokienez, jaitsiera txikiagoa izan zen NO₂-arekin alderatuta, baina aipagarria da Easoko estazioan soilik jaitsi zirela partikula mailak aurreko urtearekiko. Kasu horretan Avda. Tolosan eta Puion aurreko urtearekiko igoerak eman ziren baina Saharako basamortutik iritsitako hautsagatik izan zela ondoriozta daiteke eta ez balizko muga efektu batengatik.

2025eko mailak aztertzean, 2021-2024 aldiarekin alderatuta, Puion izandako jaitsiera (-%16) nabarmena da, baina, 2021 urtean izandako igoera puntual batengatik izan daiteke eta, hori alde batera utzita, Eason neurtu zen jaitsiera handiena.

4. Ondorioak

Oro har, Easo eta Ategorrieta estazioek (biak trafikokoak) dituzte NO₂ eta PM₁₀ balio altuenak. Horiei Añorgako estazioa gehitu behar zaie, PM₁₀ partikulen balio altuenak dituen hurrengoa, industria-jatorria duena.

Partikula finenek banaketa homogeenagoa dute hirian zehar, eta Easoko eta Zubietako estazioek dituzte balio altuenak.

Ozonoaren kasuan, Zubietako estazioak ditu balio altuenak, hiriaren kanpoaldean dagoelako, eta inguruko industrialde eta trafiko gunetatik ekarpenak jasotzen dituelako.

Hauek dira azken urteetako kutsatzaile nagusien joerak:

- NO₂-aren urteko batez bestekoek beheranzko joera dute estazio guztietan. Bereziki behera egin du Eason azken bi urteetan.
- PM₁₀ partikulen urteko batez bestekoek bilakaera desberdinak agertu zituzten. Estazio gehienetan mailak mantendu egin ziren, Añorgan eta, bereziki, Puion, igo eta Eason jaitsi egin ziren aurreko urtearekin alderatuta.
- PM_{2,5} partikulen urteko batez bestekoak igo egin ziren, gehien, Ategorrietan eta, gutxien, Eason.
- O₃-aren urteko mailak konstante mantendu dira azken urteetan.

Indarrean dagoen araudiaren ikuspuntutik (102/2011 Errege Dekretua), hiriko estazio guztiek betetzen dituzte eguneko zein urteko balioetarako ezarritako mugak.

2030erako Zuzentarau berrian ezarritako helburuei dagokienez, Ategorrietak ez du betetzen PM₁₀-erako urteko muga balioa. Aldiz, ezarritako gainerako helburuak betetzen dira.

OMEren jarraibideei dagokienez, estazio gehienek ez dituzte betetzen ez eguneko ez urteko balioak.

Añorgako eta Zubietako estazioek NO₂-rako urteko jarraibideen balioak betetzen dituzte eta Avda. Tolosa, Puio eta Zubietako estazioek PM₁₀-erako urteko jarraibideen balioak.

Oro har, PM₁₀ partikulen balioak dira OMEren jarraibideak betetzetik gertuen daudenak, eta NO₂-arenak dira alderik handiena dutenak.

Era berean, urteko balioek egoera hobea erakusten dute jarraibideekin alderatuta, eguneko balioek baino.

5. Udal sentsoreen datuak

Jarraian, sentsoreetan kutsatzaile bakoitzerako neurtutako datuak aurkezten dira. NO₂, PM₁₀ eta PM_{2,5} kutsatzaileentzat lortutako datuak aztertzen dira, Zuzentarau berrian ezarritako helburuekin alderatuta hirian balio altuenak dituzten kutsatzaileenak.

Urteko batez bestekoak aztertzen dira, inguru bakoitzean erregistratutako balioen adierazle direla uste delako.

Hurrengo taulan, 2025ean NO₂-rako eta PM₁₀ eta PM_{2,5} partikuletarako neurtutako urteko batez bestekoak laburbiltzen dira:

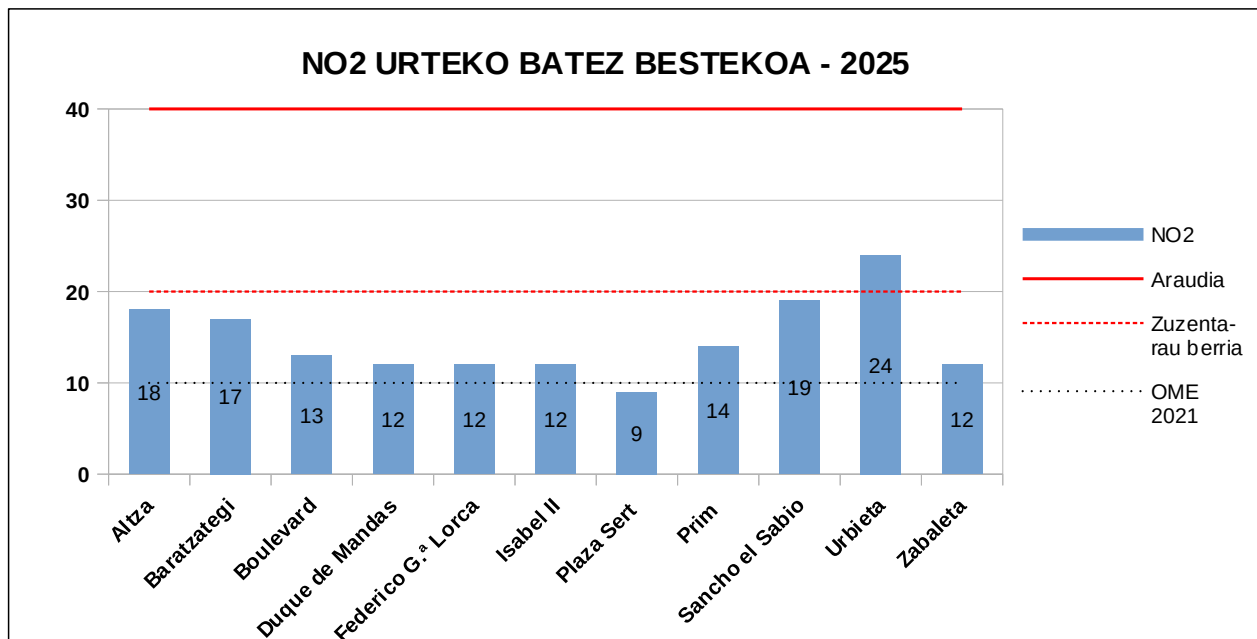
SENTOREA	NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2,5} (µg/m ³)
ALTZA	18	8	7
BARATZATEGI	17*	14*	7*
BOULEVARD	13	10	5
DUQUE DE MANDAS	12	14	7
FEDERICO GARCÍA LORCA	12	10**	8**
ISABEL II	12	15	7
PLAZA SERT	9	14	8
PRIM	14	14	6
SANCHO EL SABIO	19	11	8
URBIETA	24	17	6
ZABALETA	12	23	6

3. Taula. 2025ean hiriko sentsoreetan neurtutako urteko batez bestekoak. * 2025eko ekainean jarritako sentsorea. ** Partikula datuak 2025eko abuztutik aurrera.

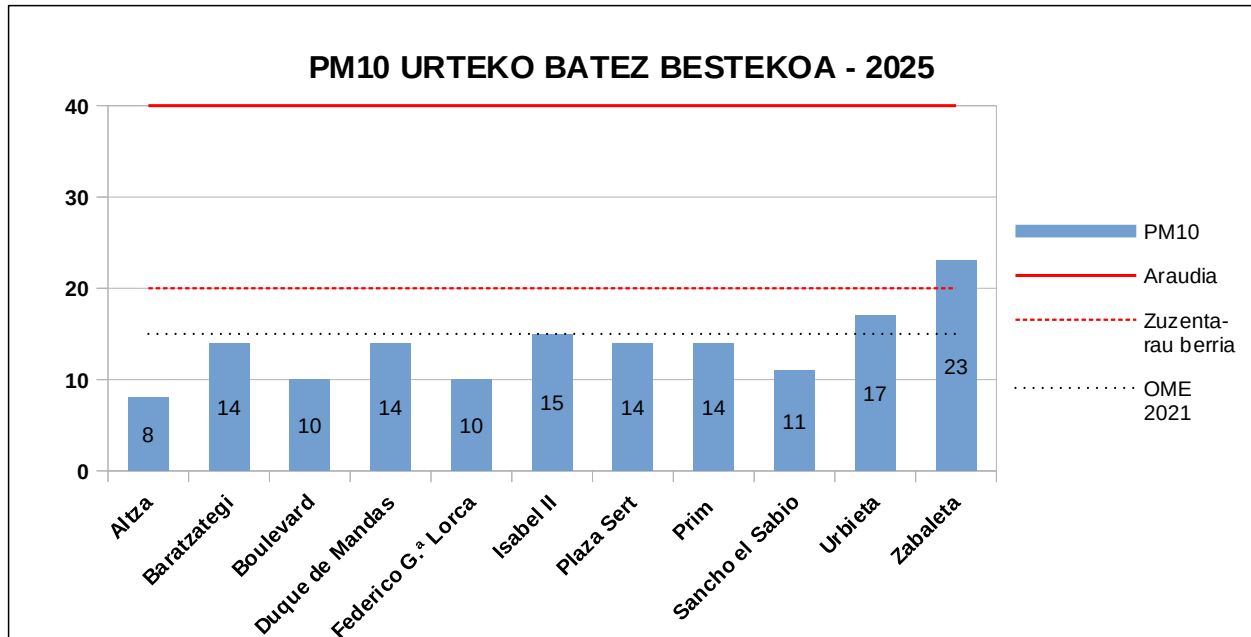
Oro har, lortutako balioak bat datoz Kontrol eta Zaintza Sareko estazioetan lortutakoekin. Nabarmentzekoak dira, batetik, Urbietako NO₂ datua eta, bestetik, Zabaletako sentsoreak erregistratutako partikula-balio altuak.

Lehenengoaren datua ez dator bat aurreko urteko balioarekin ($19 \mu\text{g}/\text{m}^3$), ezta Easoko estazioan neurtutako balioarekin. Baliteke igoeraren jatorria inguruko obretan egotea eta hurrengo urteetako bilakaera aztertu beharko da. Gainera, 2025ean Urbietako sentsorearen datu atzipena % 90-etik beherakoa izan zen, beraz, ezin da orientagarritzat jo.

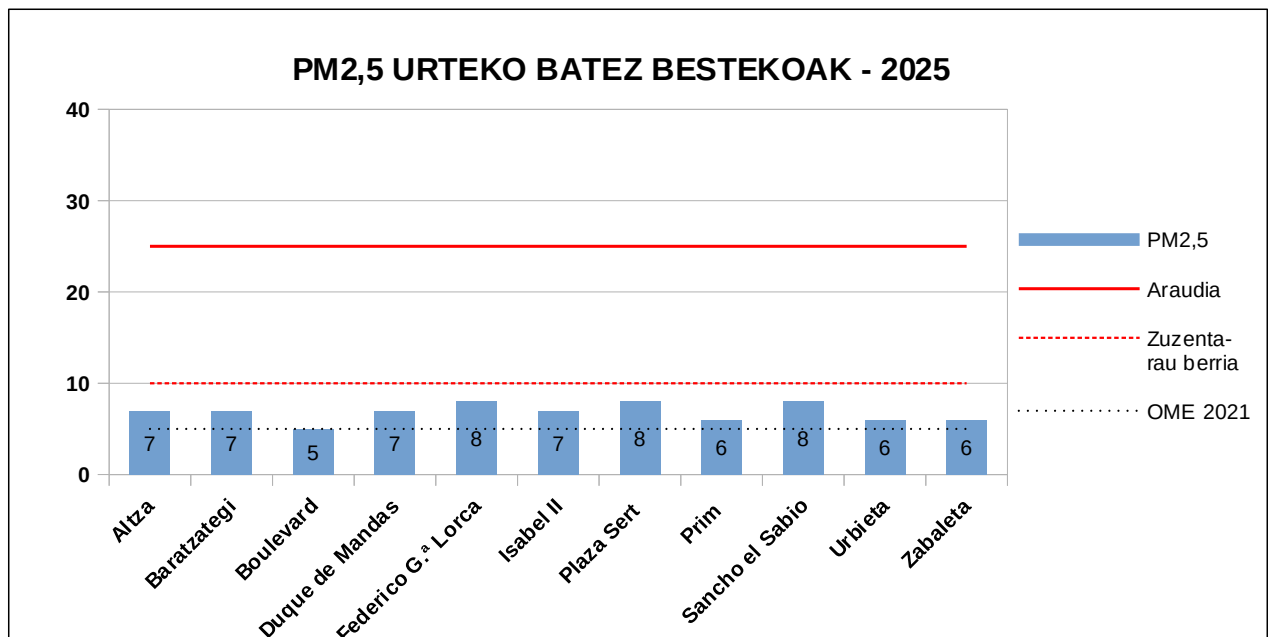
Zabaletako datuari dagokionez, sentsore hori Zabaleta kaletik mugitu zen bertan ondoko eraikinaren fatxada birgaitzeko obretatik partikula maila altuak iristen zirelako. 2025eko ekainean mugitu zen sentsorea Nafarroa Beherea plazara eta bertan partikulen balioak askoz baxuagoak izan ziren.



13. Grafikoa. 2025ean hiriko sentsoreetan neurtutako NO₂ urteko batez bestekoak.



14. Grafikoa. 2025ean hiriko sentsoreetan neurtutako PM₁₀ urteko batez bestekoak.



15. Grafikoa. 2025ean hiriko sentsoreetan neurtutako PM_{2,5} urteko batez bestekoak.



DONOSTIA
SAN SEBASTIÁN