



**OSASUN SAILA**

Osasun Sailburuordetza  
*Osasun Publikoaren eta Adikzioen  
Zuzendaritza*

**DEPARTAMENTO DE SALUD**

Viceconsejería de Salud  
*Dirección de Salud Pública  
y Adicciones*

**GOMENDIOAK SARS-CoV-2 BIRUSA AEROSOLEN BIDEZ GUTXIAGO  
HEDATZEKO ETA AIREZTAPENA KONTROLATZEKO**

VITORIA-GASTEIZ, 2021EKO EKAINAREN 8A



SARRERA .....	3
SARS-COV-2 BIRUSAREN AEROSOLEN BIDEZKO TRANSMISIOA MURRIZTEKO GOMENDIO OROKORRAK .....	3
ESPARRU PRIBATURAKO GOMENDIOAK .....	4
GOMENDIOAK ESTABLEZIMENDUETARAKO ETA LOKAL PUBLIKOETARAKO .....	5
ERANSKINA. AIREZTAPENA KONTROLATZEKO GOMENDIOAK, SARS-COV-2 BIRUSAREN AEROSOL BIDEZKO TRANSMISIOA MURRIZTEKO NEURRI GISA .....	8
NOLA JAKIN AIREZTAPENA EGOKIA DEN .....	8
CO <sub>2</sub> -AREN NEURKETAK .....	9
NON neurtu .....	9
NOLA neurtu .....	9
AIREZTAPENA DOITZEKO INFORMAZIOA BILTZEA .....	10
Aireztapenaren eta CO <sub>2</sub> mailen egiaztatzearen protokoloaren adibidea .....	11

## SARRERA

Barne-inguruetan, SARS-CoV-2 birusaren aerosolen bidezko transmisioa izan da COVID-19a kutsatzeko bide nagusietako bat. Ebidentziak iradokitzen du gaizki aireztatutako espazioak arrisku bat direla birusa aerosolen bidez transmititzeko, eta kutsatzeko arrisku-maila aireztapen-tasaren, esposizioaren iraupenaren, ingurumen-baldintzen, okupatzaileen kopuruaren eta prebentzio-neurrien aplikazioaren (maskara eta distantziak) arabera izango dela.

SARS-CoV-2 birusaren transmisioa saihesteko prebentzio-neurriek babes-neurrien estrategia konbinatu bati jarraitu behar diote, neurri bat baino gehiago batera erabiliz babes hobea lortu ahal izateko. Neurri horien artean, aireztapen egokia nabarmendu behar da, pertsona-multzoak dauden barnealdeko espazioetan funtsezko prebentzio-modu gisa.

## SARS-COV-2 BIRUSAREN AEROSOLEN BIDEZKO TRANSMISIOA MURRIZTEKO GOMENDIO OROKORRAK

Ahal den guztietan, **ahalik eta jarduera gehien aire zabalean egitea da aukera gomendagarriena.**

Espazio itxietan kutsatzeko arriskua murrizteko, aerosolen emisioa eta horiekiko esposizioa murriztu behar da.

Honela murriztu daiteke emisioa:

- Espazioen edukiera murriztuz.
- Barruko espazioetan, aerosolen sorrera areagotzen duten jarduerak murriztuz, hala nola, ariketa fisiko bizia egitea, ozen hitz egitea, oihu egitea edo abestea.
- Maskara beti erabiliz, beste pertsona batzuk dauden espazioetan.
- Ahoa, sudurra eta kokotsa estaltzeko moduan doitu maskara.

Honela murriztu daiteke esposizioa:

- Maskara ondo doituta erabiliz.
- Ahal den neurrian, barruko giro jendetsuak eta gaizki aireztatuak saihestuz edo horietan egoteko denbora murriztuz.
- Pertsonen arteko tartea utziz.
- Barruko espazioak aireztatuz. Aireztatzea airea berritzea da, hau da, kutsatuta egon daitekeen barruko airearen ordez kanpoko airea sartzea.

## ESPARRU PRIBATURAKO GOMENDIOAK

### Etxeetan:

- Aireztatu sarri, batez ere ohiko bizikideak ez diren pertsonak etxean daudenean. Aire azkarrago berrituko da gelako alde bateko eta besteko ateak eta leihoak irekitzen badituzu (aireztatze gurutzatua).
- Erabili maskara, halaber, arriskuko pertsonekin bizi zarenean eta ohiko bizikideak ez diren pertsonak etortzen direnean.
- Ahotsaren tonua jaitsi, ez abestu eta ez hitz egin ozen.

### Norberaren ibilgailuan:

- Ohiko bizikideak ez diren pertsonekin bidaiatzen baduzu, maskara erabiltzeaz gain, kanpoko aireztapena areagotu behar duzu, leihatilak irekiz.
- Ez birziklatu airea autoaren barruan.
- Ahotsaren tonua jaitsi, ez abestu eta ez hitz egin ozen.

## GOMENDIOAK ESTABLEZIMENDUETARAKO ETA LOKAL PUBLIKOETARAKO

Espazio itxietan, honako hauen arabera izango da, neurri handi batean, aerosolen kontzentrazioa: aireztapena, pertsona kopurua eta horien arteko tartea, egonaldiaren denbora eta maskarak behar bezala erabiltzea.

Temperaturaren eta hezetasun erlatiboaren baldintzak ere SARS-CoV-2 birusaren transmisioan eragina duten faktoretzat hartu dira. Birusa egonkorragoa da tenperatura baxuetan, eta arnas aerosolak, birusak eduki ditzaketenak, denbora gehiagoz egoten dira esekita aire lehorrean. Barruko espazioetan aerosolen bidezko transmisioa murrizteko hezetasun erlatibo egokiena % 40-60 artekoa da, eta tenperatura 21 °C-tik gorakoa.

Airea behar bezala berritzeko, aireztapen naturala erabil daiteke, edo aireztatzeko eta girotzeko sistema mekanikoak; azken horiek airea iragazteko sistemak izan ditzakete. Aireztapen-tasa egokia lortu ezin den kasuetan soilik gomendatuko litzateke aire-arazgailuak erabiltzea.

CO<sub>2</sub>-aren kontzentrazioa espazio bateko airearen berriztatze-tasaren adierazle ona da. CO<sub>2</sub>-aren neurgailuak lagungarri izan daitezke aireztapena egokia den egiaztatzeko, baina mantentze-lanetako teknikarien irizpidearen eta lokalaren edo eraikinaren beharren arabera erabili behar dira. Kanpoan, CO<sub>2</sub>-aren kontzentrazioak 420-450 ppm-koak dira gutxi gorabehera, baina ez dago kontzentrazio bera hiri-ingurunean edo landa-ingurunean. 800 ppm-ko atalasea ezar daiteke CO<sub>2</sub>-arentzat; hau da, muga hori ez litzateke gaingitu behar aireztatze ona izan nahi bada (ikus "Aireztapena kontrolatzeko gomendioak, SARS-COV-2ren aerosol bidezko transmisioa murrizteko neurri gisa" [eranskina](#)).

Kontuan hartuko da aireztapenaren gaineko jarduerak ez badira nahikoa aerosolen bidezko transmisio-arriskua murrizteko, beste antolaketa-neurri batzuk hartu ahal izango direla, hala nola edukiera murriztea edo jarduerak lokalen ezaugarrietara egokitzea.

- **Aireztapen gurutzatua eta banatua** da aukerarik onena. Kontrako hormetako leihoak eta atea irekitzea eta, leiho bakarra asko ireki beharrean, irekidura bera ahalik eta puntu gehien artean banatzea.

Ahal den neurrian, aireztapena **etengabe** mantentzea gomendatzen da. Hori ezinezkoa bada, aireztapena murriztu daiteke unean-unean, baina aldi horiek ahalik eta laburren izan daitezen saiatuz.

- Aireztapen naturala ezinezkoa bada edo nahikoa ez bada, **aireztapen mekanikoa** erabiliko dugu (banakakoa edo zentralizatua), lokalaren tamainaren eta edukieraren arabera egokituz.
  - Aireztapena behartua bada, kanpoko airearen sarrera maximizatu behar da eta aire bera birzirkulatzea saihestu.
  - Aireztatze- eta girotze-sistemek ezinbestean bete behar dituzte indarrean dagoen araudiaren arabera eraikin eta lokaletan jarduteko eta mantentze-lanak egiteko gomendioak eta Osasun Ministerioaren<sup>1</sup> eta erakunde profesionalen gomendioak.
  - Edozein aireztatze-sisteman, kanpoko airea segundoko eta pertsona bakoitzeko 12,5 litrokoa izatea gomendatzen da. Baina aireztatze handiagoak gomendatzen dira egindako jarduerak aerosol-emisio handia eragiten duenean (ariketa bizia, abestea, etab.).
- Aurreko neurriak nahikoa ez badira bakarrik erabil daitezke **aire-araztea**.

Airea araztean, birusa izan dezaketen partikula esekiak deuseztatzen dira. Sistemarik eraginkorrena iragazketa da, hau da, aire 'kutsatua' errendimendu handiko iragazki batetik pasaraztea, normalean HEPA (High Efficiency Particulate Air)<sup>2</sup> iragazkia izaten da; partikulak atxikitzen ditu eta aire 'garbia' ematen du. HEPA H13 edo handiagoa gomendatzen da (>% 99,95eko efizientzia).

Aireztapen mekanikoa, iragazketa eta airearen arazketa fabrikatzailearen, hornitzailearen eta/edo instalatzailearen teknikari espezializatuen ikuskaritzapean instalatu eta/edo mantendu behar dira beti.

**Espazioen aireztapenak ez ditu inola ere ordeztzen maskarak erabiltzea, distantzia mantentzea eta higiene-neurriak, horiek ere aplikatu beharrekoak baitira.**

- ❖ Bioaerosoletan patogenoak inaktibatzekeo tratamendu germizidak erabiltzea salbuespentzat baloratu ahal izango da airea aireztatu, iragazi edo purifikatu ezin denean, transmititzeko arrisku handiagoa duten barruko espazioetan. Ez dira modu orokorrean erabiliko, eta profesionalak soilik aplika ditzakete, arau teknikoak eta Osasun Ministerioaren gomendioak betez.

---

<sup>1</sup> Ikus dokumentu hau:

[https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Recomendaciones\\_de\\_operacion\\_y\\_mantenimiento.pdf](https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Recomendaciones_de_operacion_y_mantenimiento.pdf)

<sup>2</sup> HEPA (High Efficiency Particulate Air). - Aerosolak atxikitzekeo gaitasun handia duten iragazkiak dira. Adibidez, HEPA H13 motako aire-iragazkiak % 99,95eko eraginkortasuna dauka.

### Informazio gehiago:

- Osasun Ministerioa. [SARS-CoV-2 birusa aerosolen bidez transmititzeko arriskuaren ebaluazioa. Prebentzio-neurriak eta gomendioak.](#)
- Osasun Ministerioa eta Trantsizio Ekologikorako eta Erronka Demografikorako Ministerioa. [Eraikin eta lokaletako klimatizazio- eta aireztatzeko sistemak erabiltzeko eta mantentzeko gomendioak, SARS-CoV-2 birusaren hedapena prebenitzeko.](#)
- CSIC-IDAEA, Zientzia eta Berrikuntza Ministerioa eta Mesura. [Ikasgelak aireztatzeko gida.](#)
- ECDC. [Heating, ventilation and air-conditioning systems in the context of COVID-19: first update.](#)

## ERANSKINA. AIREZTAPENA KONTROLATZEKO GOMENDIOAK, SARS-COV-2 BIRUSAREN AEROSOL BIDEZKO TRANSMISIOA MURRIZTEKO NEURRI GISA

Birusaren transmisioa prebenitzeko beste neurri batzuekin (urruntzea, maskara erabiltzea eta eskuak garbitzea) gertatzen ez den bezala, aireztapenaren kasuan gomendioak ezin dira erraz laburbildu mundu guztiak jarraitu dezakeen ikuspegi samur batean. Ingurune askotan, ingeniari-tza-ezagutzak behar dira aireztapena ebaluatzeko, eta arintze-neurriak inguruneari dagozkio, eraikinaren izaera, erabiltzaileak, aireztapen-mota, esposizioaren iraupena eta jarduera kontuan hartuta.

### NOLA JAKIN AIREZTAPENA EGOKIA DEN

AIREZTATZEA airea berritzea da, hau da, kutsatuta egon daitekeen barruko airearen ordez kanpoko airea sartzea.

Airearen berritzea hainbat modutan neur daiteke:

- Aire orduko berritzea (ACH)<sup>3</sup>. 5-6 ACH gomendatzen dira pertsonako eta 4-5 m<sup>2</sup>-ko.
- Kanpotik pertsona bakoitzeko eta segundo bakoitzeko sartzen diren aire litroak. Kanpoko airea segundoko eta pertsona bakoitzeko gutxienez 12,5 litrokoa izatea gomendatzen da.
- **CO<sub>2</sub>-aren neurketetan** oinarritutako metodoen bidez.

Barruko espazioetan CO<sub>2</sub> neurtzea zuzeneko neurketa-metodo bat da, pertsonak errekuntza-jarduerarik gabeko espazioetan botatzen duten airearen adierazle on gisa.

Kanpoko aireko CO<sub>2</sub> kontzentrazioa aldakorra da, baina 420 ppm-ko balioa har daiteke erreferentziatzat. Barnealdeetan, okupatutako espazioetan, okupatzaileek arnastutako CO<sub>2</sub>-aren ondorioz handitzen da kontzentrazioa. 800 ppm inguruko kontzentrazioak pertsona batek arnasten duen airearen % 1 beste batek arnastu duela adierazten du.

Aireztapena ona dela jotzen da CO<sub>2</sub> maila 700 ppm-tik behera mantentzen denean. 800 ppm-ko balioa ezarri da aireztapen nahikorik ez dagoela adierazteko atalase gisa. Gaindituz gero, aireztapena handitu egin behar da.

---

<sup>3</sup> ACH 1-ek adierazten du ordubetearen aretoan kanpotik sartzen den aire-bolumena aretoko bolumenaren bestekoa dela.



## CO<sub>2</sub>-AREN NEURKETAK

Gela bateko CO<sub>2</sub> kontzentrazioaren berri ematen denean, airea uniformeki nahastuta dagoela onartzen da, eta kalitate bera dagoela puntu guztietan. Hori ez da horrela; gune aireztatuagoak eta aire-truke txikiko guneak egon daitezkeenean. Horregatik, beharrezkoa da CO<sub>2</sub>-aren neurketen bidez ikertzea, denboran hurbil dauden gela bateko hainbat puntutan eta egoera desberdinetan: aireztatu ondoren, denbora batez okupatuta, aireztapenarekin eta aireztapenik gabe.

CO<sub>2</sub>-a neurtzeko sistema bat modu iraunkorrean instalatu nahi izanez gero, egiaztapenak egin behar dira behin betiko instalatu aurretik, hainbat puntutan neurtu eta CO<sub>2</sub> balio altuenak detektatu diren lekuetan kokatu.

Ekipo asko daude merkatuan, eta horiek errazago erabiltzeko, pantaila bat eduki behar dute, mailak denbora errealean ikusteko.

Fabrikatzailearen erabilera-gomendioei jarraitu behar zaie eta ondo kalibratuta egon behar dute beti.

CO<sub>2</sub>-aren neurgailuei buruzko informazio zehatza aurki daiteke CSIC-IDAEA Zientzia, Berrikuntza eta Mesura Ministerioak egindako ikasgeletako aireztapenerako gidaren eranskinetan<sup>4</sup>.

### NON neurtu

Aireztapenak eta gertuko pertsonak neurriari ez eragiteko moduan kokatu behar da analizagailua. Hau da:

- Gelako edozein pertsonarengandik gutxienez 1 m-ra (hobe 1,5 m-ra, ahal bada).
- 1,2 eta 2 metro arteko altueran (1,5 metro).
- Irekiduretatik urrun, bai ateetatik, bai leihoetatik (garrantzitsua da kontuan izatea airea batzuetan leihoetatik sartzen dela eta beste batzuetan atetik).

Aukerarik onena okerren aireztatutako eremua izan daiteke.

### NOLA neurtu

#### *Analizagailua kalibratzea*

Analizatzaile askok funtzio hori dute. Erabiltzen hasi aurretik kalibratu egin behar da, eta aldian-aldian egiaztatu behar da kalibrazioa mantentzen duela (edo berriro kalibratu). Hori egiteko,

---

<sup>4</sup> Ikus CSIC-IDAEA Zientzia, Berrikuntza eta Mesura Ministerioak egindako "ikasgeletako aireztapenerako gida"ren eranskinak.

Hemen eskuragarri:

<https://www.ciencia.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.edc7f2029a2be27d7010721001432ea0/?vgnnextoid=a83fe30987a45710VgnVCM1000001d04140aRCRD&vgnnextchannel=4346846085f90210VgnVCM100001034e20aRCRD>

analizagailua kanpoko airean jartzen da eta analizatzailearen berezko kalibrazio-errutina aktibatzen da.

### *Irakurketa egonkortzea*

Analizatzaileak denbora pixka bat behar du balio zuzen eta egonkor batera iristeko (eredu batzuetan 5-10 minuturainokoa izan daiteke). Irakurketa behar baino lehen egiten bada, akatsak oso handiak izan daitezke. Erantzun-denbora kalkulatzeko, ariketa hau gomendatzen da:

1. Analizagailua kalibratzea eta aire zabaleko irakurketa idaztea (adibidez, 400 ppm) (gutxienez 5 minutu).
2. Analizagailua gutxienez 700-800 ppm-ko CO<sub>2</sub> maila duen leku batean mantentzea.
3. Atera kalera eta itxaron analizagailua jaitsi arte, gutxi gorabehera. Kaleko kalibrazio-balioa baino 20 ppm handiagoa (420 ppm, aire zabaleko hasierako neurria 400 ppm-koa izan bazen). Denbora hori itxaron beharko da, normalean, analizagailua jarri ondoren baliozko irakurketa egin aurretik.

Funtzionamendu egokia egiaztatzeko modu bat kanpoko CO<sub>2</sub> kontzentrazioa neurtzea da, gutxi gorabehera 420 ppm-koa izan behar duena, nahiz eta hirigune trinkoetan egunean zehar fluktuatu dezakeen errekontza-iturrien emisioen ondorioz.

Irakurketa hartzean gertu bagaude, arriskua dago geuk botatzen dugun CO<sub>2</sub>-a detektatzeko. Horregatik, komeni da datua nahiko azkar hartzea eta ahalik eta denbora gutxien ematea analizagailuaren ondoan.

CO<sub>2</sub> neurketak modu egokian egiteko konplexutasuna kontuan hartuta, baliteke langile kualifikatuak dituzten enpresa espezializatuak aholkularitza eskatu behar izatea.

## **AIREZTAPENA DOITZEKO INFORMAZIOA BILTzea**

Emaitzak lokal bakoitzerako espezifikoak izango dira, aretoaren bolumenaren, okupatzaileen adinaren eta jardueraren (ariketa fisikoa, kantatzea, oihu egitea...) eta dagoen aireztapen-mailaren arabekoak baitira. Horregatik, banakako informazioa bildu behar da aireztapen-errutina egokia ezarri arte, eta aldian-aldian egiaztatu beharko da.

Gutxienez ordubetez neurtu behar da aireztapenaren kalitateari buruzko datu baliodun bat lortzeko, ate- eta leiho-irekiera, okupazio eta jarduera-baldintza finkoei eutsiz.

Analizatzaileak erregistrorik ez badu, gutxienez 15 minutuan behin hartu behar dira irakurketak.

Probaren amaieran, aireztapenaren kalitatea baloratu.

## Aireztapenaren eta CO<sub>2</sub> mailen egiaztatzearen protokoloaren adibidea

- Ateak zabalik mantendu.
- Leihoak irekitzeko konfigurazioa ezarri (ahal bada), eta finko utzi.
- CO<sub>2</sub>-aren bilakaera erregistratu, baldintzak gutxienez ordubetez finko mantenduz.
- Proba amaitutakoan, aireztapenaren kalitatea baloratu:
  - 700 ppm baino gutxiago bada, aireztapen egokia da. Are gutxiago bada ere (adibidez, 600 ppm), leihoak gehiago itxi ditzakegula adierazten du.
  - 800 ppm baino gehiago bada, aireztapen eskasa da. Gehiago ireki beharko da.
- Leihoen irekiguneak berriz doitu (ateak beti irekita) eta prozesua errepikatu aireztapenaren eta konfort termikoaren arteko konpromisorik onena aurkitu arte (aireztapen ona bermatzen duen irekidura minimoa bilatuz).
- Hainbat proba egin egun, baldintza klimatologiko eta edukiera desberdinetan, aldaketak ezagutzeko eta errutina bat ezartzeko.
- Aldian-aldian egiaztatu betetzen dela.