

2022

Informe de la Calidad del Aire en el Mundo

Clasificación por Región
y Ciudad PM2.5



Contenido

Acerca de este Informe	3
Resumen Ejecutivo	4
¿De dónde proceden los datos?	5
Por que PM2.5?	5
Interpretación de los riesgos para la salud con directrices y normas de calidad del aire	6
Presentación de los Datos	7
Mapa Mundial de PM2.5 para el 2022	8
Colaborador Destacado: Ciudad de Kiev	9
Colaborador Destacado: Aires Nuevos	10
Clasificación por País/Región 2022	11
Clasificación de las ciudades capitales regionales 2022	12
Panorama de la situación del monitoreo público	13
Resúmenes regionales	14
Este de Asia	14
China Continental	15
Corea del Sur	16
Sudeste de Asia	17
Indonesia	18
Malasia	19
Tailandia	20
Vietnam	21
Asia Central y del Sur	22
India	23
Pakistán	24
Oeste de Asia	25
Europa	26
Ucrania	27
Norteamérica	28
Estados Unidos	29
Latinoamérica y el Caribe	30
Brasil	31
Chile	32
Colombia	33
África	34
Chad	35
Sudáfrica	36
Oceanía	37
Próximos pasos	38
¿Qué pueden hacer los gobiernos? ¿Qué puedo hacer yo?	38
Convertirse en un contribuidor de datos sobre la calidad del aire	39
Metodología	40
Fuentes de datos	40
Validación de datos	40
Calibración de datos	40
Cálculo de datos	40
Datos a nivel de ciudad	40
Datos por país/región	40
Disponibilidad de datos	41
Descargo de responsabilidad	41
Preguntas Frecuentes	42
Referencias	43
Reconocimientos	47

Acerca de este informe

El Informe sobre la Calidad del Aire en el Mundo 2022 examina la situación de la calidad del aire en todo el mundo para el año 2022. Este informe presenta datos sobre la calidad del aire en cuanto a PM_{2,5} en 7.323 ciudades a través de 131 países, regiones y territorios. Los datos utilizados en este informe se han obtenido de más de 30.000 estaciones reguladoras del control de la calidad del aire y de sensores de calidad del aire de bajo costo. Estas estaciones de monitoreo y sensores son operadas por organismos gubernamentales, instituciones de investigación, organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro, universidades y centros educativos, empresas privadas y ciudadanos científicos de todo el mundo.

Los datos de PM_{2,5} de este informe se miden en unidades de microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e incorporan las directrices y objetivos provisionales de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para el 2021 como base para la visualización de datos y la comunicación de riesgos.

Los datos sobre la calidad del aire utilizados en el Informe sobre la calidad del aire en el mundo en el 2022 proceden de la plataforma del seguimiento de la calidad del aire en línea y en tiempo real de IQAir, que valida, calibra y armoniza los datos sobre la calidad del aire procedentes de estaciones de monitoreo situadas en todo el mundo.

En el sitio web de IQAir se pueden encontrar más datos históricos sobre la calidad del aire clasificados por ciudades, países y regiones, incluido [un mapa interactivo con las concentraciones anuales](#) de las ciudades y la clasificación mundial de la calidad anual del aire de las 7.323 ciudades del mundo incluidas en este informe.

El objetivo de IQAir es involucrar, informar e inspirar a gobiernos, educadores, investigadores, organizaciones sin fines de lucro, empresas y ciudadanos para que colaboren en la concienciación sobre la calidad del aire. IQAir pretende facilitar un diálogo informado e inspirar acciones que mejoren la calidad del aire y la salud de las comunidades y ciudades de todo el mundo.

Resumen ejecutivo

La contaminación del aire sigue siendo la mayor amenaza para la salud ambiental en el mundo. En todo el mundo, la mala calidad del aire es responsable de 93.000 millones de días vividos con enfermedad y más de seis millones de muertes al año. El costo económico total asciende a más de 8 billones de dólares, lo que supera el 6,1% del PIB anual mundial.¹ La exposición a la contaminación del aire causa y agrava varios problemas de salud que incluyen, entre otros, el asma, el cáncer, las enfermedades pulmonares, las cardiopatías y la mortalidad prematura.²

La contaminación del aire afecta más gravemente a las poblaciones ya vulnerables. Más del 90% de las muertes relacionadas con la contaminación se producen en países de ingresos bajos y medios.³ Los niños menores de 18 años, las mujeres embarazadas y los adultos mayores corren un mayor riesgo de desarrollar o empeorar su estado de salud debido a la exposición a la contaminación del aire.⁴

Los datos del Informe sobre la Calidad del Aire en el Mundo proceden de mediciones realizadas en más de 30.000 estaciones de monitoreo de la calidad del aire en todo el mundo. Los datos promediados por hora de la instrumentación reguladora operada por el gobierno y los monitores de calidad del aire en tierra no operados por el gobierno se recopilaron y agregaron en el transcurso de un año y se usaron como base para el contenido del informe.

En el 2021, este informe incluía datos de 6.475 emplazamientos en 117 países, territorios y regiones. En el 2022, estas cifras se han ampliado para incluir ahora 7.323 emplazamientos en 131 países, territorios y regiones. La cobertura del continente africano se amplía considerablemente con la inclusión de siete países adicionales en el 2022. A pesar de la expansión, la densidad de cobertura sigue siendo muy escasa. Si bien este informe contiene datos de más de 30.000 estaciones de monitoreo de la calidad del aire, solo 156 estaciones produjeron todos los datos incluidos para el continente africano, hogar del país más contaminado del mundo este año, Chad. Dado que la única fuente de datos sobre la calidad del aire en tiempo real y a disposición del público para todo Chad procede de un único monitor de calidad del aire situado en la ciudad de N'Djamena, este año las disparidades en la cobertura de los datos sobre la calidad del aire en el mundo brillan con luz propia en el continente africano.

En el 2022, 13 de los 131 países y regiones incluidos en este informe han logrado alcanzar concentraciones de PM_{2,5} iguales o inferiores a la directriz de la OMS para concentraciones anuales de PM_{2,5} de 5 µg/m³. Se ha trabajado mucho para combatir la contaminación del aire; sin embargo, como demuestra este informe, aún queda mucho camino por recorrer para garantizar la igualdad medioambiental. Los ciudadanos de solo el diez por ciento de los países, regiones y territorios del mundo respiran aire que no supone un riesgo para su salud, según indica la OMS.

¿De dónde proceden los datos?

Mientras que muchos otros informes y aplicaciones sobre la calidad del aire utilizan datos modelizados obtenidos por satélite, los datos analizados en este informe proceden exclusivamente de mediciones empíricas de PM_{2,5} realizadas en estaciones de monitoreo del aire a nivel del suelo. Los datos de las mediciones de PM_{2,5} de este informe proceden tanto de instrumentos reglamentarios de control de la calidad del aire como de sensores de la calidad del aire de bajo costo. Estos dispositivos son utilizados por organismos gubernamentales, instituciones educativas, organizaciones sin fines de lucro y ciudadanos particulares que contribuyen al monitoreo de la calidad del aire de su localidad. La mayoría de los datos utilizados en el Informe de la Calidad del Aire en el Mundo se recopilan en tiempo real, con mediciones suplementarias de la calidad del aire procedentes de conjuntos de datos históricos de fin de año. La combinación de mediciones de PM_{2,5} recopiladas en tiempo real y datos históricos da como resultado el conjunto de datos mundiales más completo para el análisis.

Los datos de las distintas estaciones y sensores de control de la calidad del aire se han agrupado en “asentamientos” que representan ciudades, pueblos, aldeas, condados y municipios basados en la distribución de la población local y las divisiones administrativas. Los “asentamientos” se denominarán ciudades en el resto de este informe. Las concentraciones anuales de PM_{2,5} en el país y la región, y sus clasificaciones subsiguientes, se calculan como concentraciones medias ponderadas por población a nivel de ciudad.

¿Por qué PM_{2,5}?

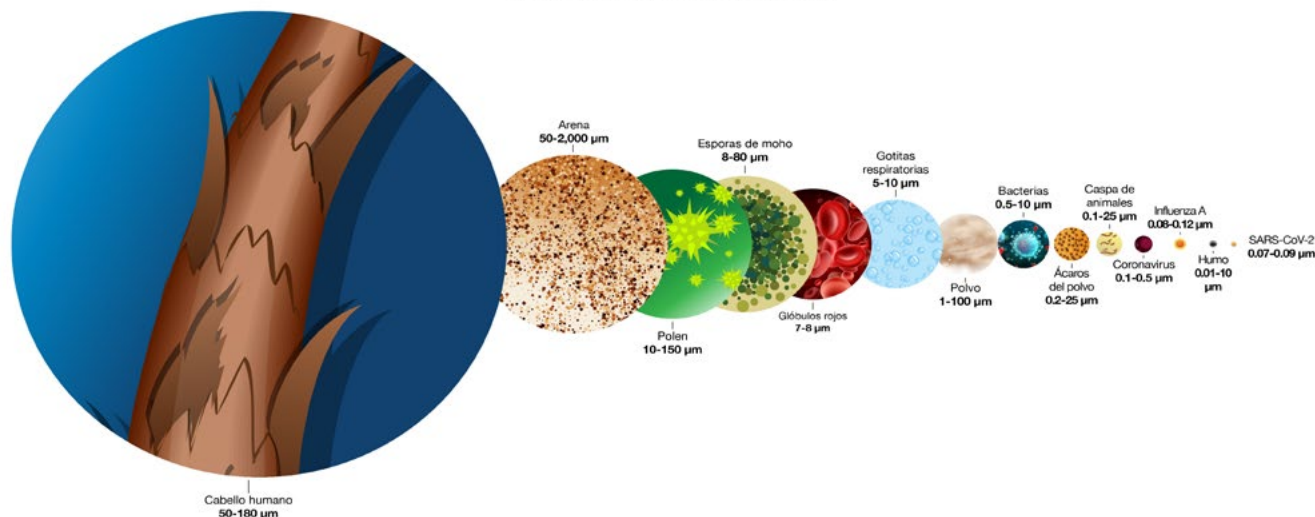
La concentración de PM_{2,5} describe la cantidad de partículas finas en aerosol de hasta 2,5 micras de diámetro y se utiliza como indicador estándar de la calidad del aire en el Informe Mundial sobre la Calidad del Aire. Medido en microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), el PM_{2,5} es uno de los seis principales contaminantes atmosféricos utilizados habitualmente en la clasificación de la calidad del aire. Las PM_{2,5} están ampliamente aceptadas como el más nocivo de estos contaminantes debido a su prevalencia en el medio ambiente y a la amplia gama de efectos negativos para la salud humana asociados a su exposición.

El PM_{2,5} puede ser producido por una variedad de fuentes que pueden resultar en diferentes composiciones químicas y características físicas. Sulfatos, nitratos, carbono negro y amonio son algunas de las partículas más comunes que componen el PM_{2,5}. La generación antropogénica del PM_{2,5} puede atribuirse en gran medida a los motores de combustión, la generación de energía, los procesos industriales, los procesos agrícolas, la quema de madera y carbón y la construcción. Las fuentes naturales más frecuentes de PM_{2,5} son las tormentas de polvo, los incendios forestales y las tormentas de arena.

El tamaño de las partículas importa: Comparación de tamaños

Las partículas pequeñas suponen el mayor riesgo para la salud humana. Mientras que la nariz puede filtrar la mayoría de las partículas gruesas, las partículas finas y ultrafinas se inhalan más profundamente en los pulmones, donde pueden depositarse o incluso pasar al torrente sanguíneo.

Las medidas indican micras de diámetro (μm).



Interpretación de los riesgos para la salud con directrices y normas de calidad del aire

En el 2021, la Organización Mundial de la Salud (OMS) actualizó sus directrices sobre calidad del aire para reflejar la abundancia de pruebas científicas de los últimos 15 años que demuestran los efectos de las PM_{2.5} en la calidad del aire y la salud.⁵ El Informe sobre la calidad del aire en el mundo del 2021 contenía un análisis detallado de como la OMS determinó su nivel directriz anual de PM_{2.5} de 5 µg/m³ y el nivel directriz diario de PM_{2.5} de 15 µg/m³.

La necesidad de dos normas diferentes, un umbral de exposición anual y un umbral de exposición diaria, no es inmediatamente intuitiva. El razonamiento se debe a los diferentes riesgos para la salud que plantea la exposición al PM_{2.5} a corto plazo frente a la exposición a largo plazo. Ambos valores umbrales tienen en cuenta la concentración a la que se expone una persona y la cantidad de tiempo que está expuesta a ella. Los valores umbral diarios tienen por objeto proteger a las personas de los fenómenos de corta duración que pueden causar problemas de salud inmediatos, como los incendios forestales y las tormentas de polvo o el tráfico intenso y las quemas agrícolas con emisiones periódicas que se producen en escalas temporales de minutos a horas. La directriz diaria media de la OMS sobre PM_{2.5} fue diseñada para expresar la concentración a la que una exposición de 24 horas podría incurrir en una gravedad similar de los riesgos para la salud asociados a la exposición crónica a los niveles promedio de la directriz anual de PM_{2.5}. Los riesgos para la salud humana aumentan cuantitativamente cuando los períodos de exposición aguda a concentraciones de PM_{2.5} superiores a la media diaria se producen más de tres o cuatro días al año en personas que viven en entornos que, por lo demás, mantienen el nivel anual de PM_{2.5} establecido en la directriz.⁵ La exposición a eventos agudos de mala calidad del aire puede afectar a grupos sensibles como ancianos, niños y personas con enfermedades preexistentes como asma o diabetes de forma más grave que a los adultos sanos.⁶

La directriz sobre la media anual tiene por objetivo cuantificar los riesgos de una exposición crónica a largo plazo. La exposición sostenida a concentraciones de PM_{2.5} superiores al nivel medio anual de referencia tiene un impacto crónico en los sistemas respiratorio y circulatorio de las personas, lo que provoca complicaciones a largo plazo, como cardiopatías y disminución de la función pulmonar.⁷ Aparte de los efectos explícitos sobre la salud derivados de la exposición crónica, las condiciones duraderas de mala calidad del aire pueden tener consecuencias perjudiciales relacionadas con la salud mental de las poblaciones afectadas.⁸ Aunque las concentraciones pueden variar estacionalmente en algunas zonas, la exposición crónica a la contaminación del aire viene determinada sobre todo por la ubicación geográfica residencial, en lugar de por episodios de contaminación de corta duración, como los incendios forestales, o por condiciones meteorológicas, como las inversiones de temperatura.

A efectos de este informe, es más beneficioso centrarse en las concentraciones medias anuales de PM_{2.5} a largo plazo, que reflejan el estado de la calidad del aire que se experimenta de forma crónica en distintas ubicaciones geográficas, que analizar los eventos agudos diarios. Los riesgos para la salud asociados a las condiciones de vida cotidianas de los habitantes de las ciudades y los países se describen mejor en términos de exposiciones a largo plazo, por lo que las directrices anuales son más aplicables como medida para evaluar el riesgo que suponen las concentraciones cuantificadas de PM_{2.5}.

Presentación de los Datos

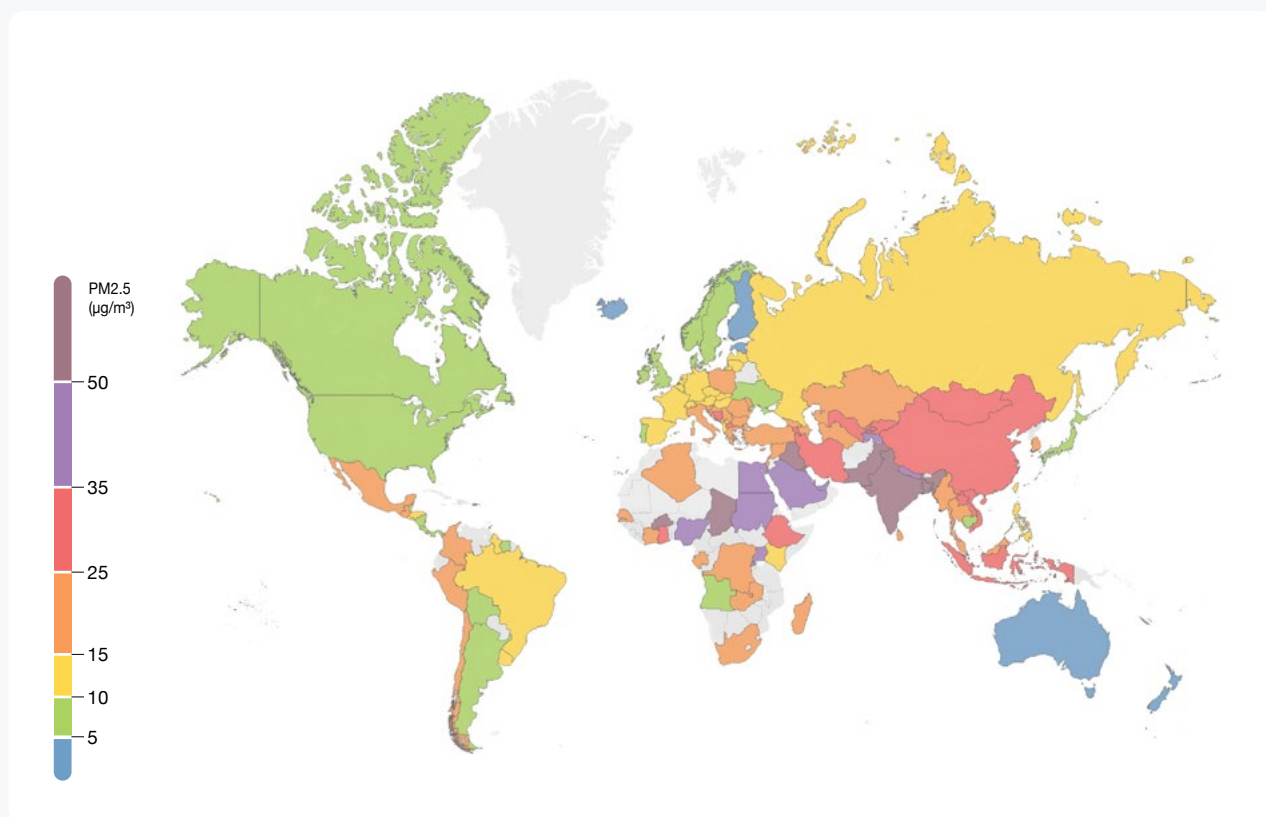
Los datos de este informe se visualizan utilizando los niveles guía anuales de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y los objetivos provisionales para PM2.5. Este método de visualización de datos permite identificar fácilmente las ciudades y regiones que experimentan los mayores riesgos para la salud relacionados con PM2.5.

La tabla que figura a continuación esboza el marco para la codificación por colores utilizada en todo el informe. Se utilizan siete colores diferentes, cada uno de los cuales representa un rango de concentraciones de PM2.5 que se ajustan a los valores guía u objetivo designados por la OMS. Los colores van desde el azul, que representa las concentraciones más bajas de PM2.5 y designa los lugares que han alcanzado el nivel directriz anual de PM2.5 de la OMS, hasta el marrón, que representa las concentraciones más altas de PM2.5 y designa los lugares que superan en más de diez veces la directriz anual de PM2.5 de la OMS.

Marco de Visualización del Informe de la Calidad del Aire en el Mundo 2022

Puntos de corte anuales de PM2.5 basados en las directrices de la OMS y objetivos provisionales	PM2.5	Código de color	Niveles de la OMS
Cumple la PM2.5 de la OMS	0-5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Azul	Calidad del aire
Supera directriz de la OMS PM2.5 entre 1 a 2	5.1-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Verde	Objetivo intermedio 4
Supera directriz de la OMS PM2.5 entre 2 a 3	10.1-15 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Amarillo	Objetivo intermedio 3
Supera directriz de la OMS PM2.5 entre 3 a 5	15.1-25 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Naranja	Objetivo intermedio 2
Supera directriz de la OMS PM2.5 entre 5 a 7	25.1-35 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Rojo	Objetivo intermedio 1
Supera directriz de la OMS PM2.5 entre 7 a 10	35.1-50 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Morado	Supera niveles objetivo
Supera directriz de la OMS PM2.5 más de 10 veces	>50 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Marrón	Supera niveles objetivo

Mapa Mundial de PM2.5 para el 2022



Mapa mundial del 2022 codificado por colores según la concentración media anual de PM2.5

En el 2022, los países, regiones y territorios de África y Asia Central y del Sur sufrieron las mayores concentraciones medias anuales de PM2.5 ponderadas por población. Aunque la disponibilidad de datos sobre la calidad del aire en África sigue aumentando lentamente, solo 19 de los 54 países africanos disponían de datos suficientes para ser incluidos en el informe de este año, lo que deja a 35 países sin contabilizar. Afganistán se ha clasificado sistemáticamente entre los 15 países más contaminados desde el 2018, sin embargo, junto con Omán (clasificado como el sexto país más contaminado en el 2021), está notablemente ausente debido a la falta de disponibilidad de datos. Ahora están representados 20 nuevos países que no estaban presentes en el informe del año pasado, entre ellos Burkina Faso, que ocupa el 6º lugar, y Ruanda, que ocupa el 13º en la Lista de Países Más Contaminados de este año. 13 países, territorios y regiones alcanzaron las directrices de la OMS en el 2022, muchos de ellos situados en la región de Oceanía.

Colaborador destacado:

Ciudad de Kiev



Estación oficial de control de la calidad del aire de la ciudad de Kiev

Los esfuerzos comunitarios en Kiev (Ucrania) están impulsados por el compromiso de mejorar la salud de sus ciudadanos a través de una mejor calidad del aire. Para lograr este objetivo, se está construyendo una red integral de calidad del aire. Estos esfuerzos se apoyan en las contribuciones de los funcionarios públicos del gobierno de la ciudad, la comunidad científica de Kiev, y las empresas locales y los ciudadanos que invierten en proporcionar información en tiempo real sobre la calidad del aire a casi tres millones de ciudadanos en un país que históricamente ha tenido una de las peores calidades del aire de Europa.

El Departamento de Ecología y Recursos Naturales de Kiev gestiona una red de cinco estaciones de control de referencia en la ciudad. Los datos de calidad del aire de estas estaciones se comparten públicamente en colaboración con la red no gubernamental de vigilancia de la calidad del aire LUN Misto AIR, que gestiona otras cuarenta estaciones de vigilancia en Kiev. Científicos del Observatorio Astronómico Principal de Kiev, la Universidad Nacional Taras Shevchenko de Kiev y el Instituto V.E. Lashkaryov de Física de Semiconductores NAS han ampliado la vigilancia de la calidad del aire instalando sensores en sus instituciones repartidas por la ciudad.

La recogida y difusión de datos sobre la calidad del aire capacita a los habitantes de Kiev para introducir cambios que repercutan positivamente en sus comunidades. A pesar del conflicto en curso, los colaboradores proporcionan información esencial a los ciudadanos de Kiev para la mejora de su salud. Los esfuerzos comunitarios para mantener la infraestructura de vigilancia de la ciudad demuestran la dedicación de Kiev al bienestar y la autonomía de sus ciudadanos y su inversión en la salud de las generaciones actuales y futuras.



El alcalde de Kiev visitando una de las estaciones oficiales de control de la calidad del aire de la ciudad en 2022.

Colaborador destacado:

Aires Nuevos



Un miembro de la comunidad instala un sensor de calidad del aire cerca de un parque infantil

Aires Nuevos es la mayor red ciudadana de calidad del aire de América Latina. Fue creada por la Fundación Horizonte Ciudadano en asociación con el Centro de Acción Climática PUCV de Chile en 2020 con el apoyo de CIFF y la Fundación Bernard van Leer, con el objetivo de cerrar las brechas de monitoreo de la calidad del aire en la región. El programa Aires Nuevos es un esfuerzo de colaboración entre múltiples partes interesadas basado en el ideal de la gobernanza comunitaria de la calidad del aire. Incluye a miembros de gobiernos locales, comunidades y universidades que comparten sus conocimientos y experiencia para utilizar los datos de calidad del aire con el fin de impulsar medidas que reduzcan la exposición a la contaminación atmosférica.

La red de vigilancia de Aires Nuevos consta de 115 sensores AirVisual de calidad del aire que abarcan 42 municipios de ocho países latinoamericanos. Actualmente, ocho ciudades de la red trabajan activamente para aplicar medidas locales de reducción de la contaminación atmosférica basadas en los datos recogidos por la red. Lima, Perú, es una de estas ciudades que sirve como ejemplo de eficiencia integral relacionada con el programa. En los últimos dos años se han realizado seis intervenciones urbanas en espacios infantiles, para reducir su exposición a la contaminación atmosférica y mejorar el entorno en el que pasan la mayor parte de sus días.



Taller comunitario sobre calidad del aire en Chile

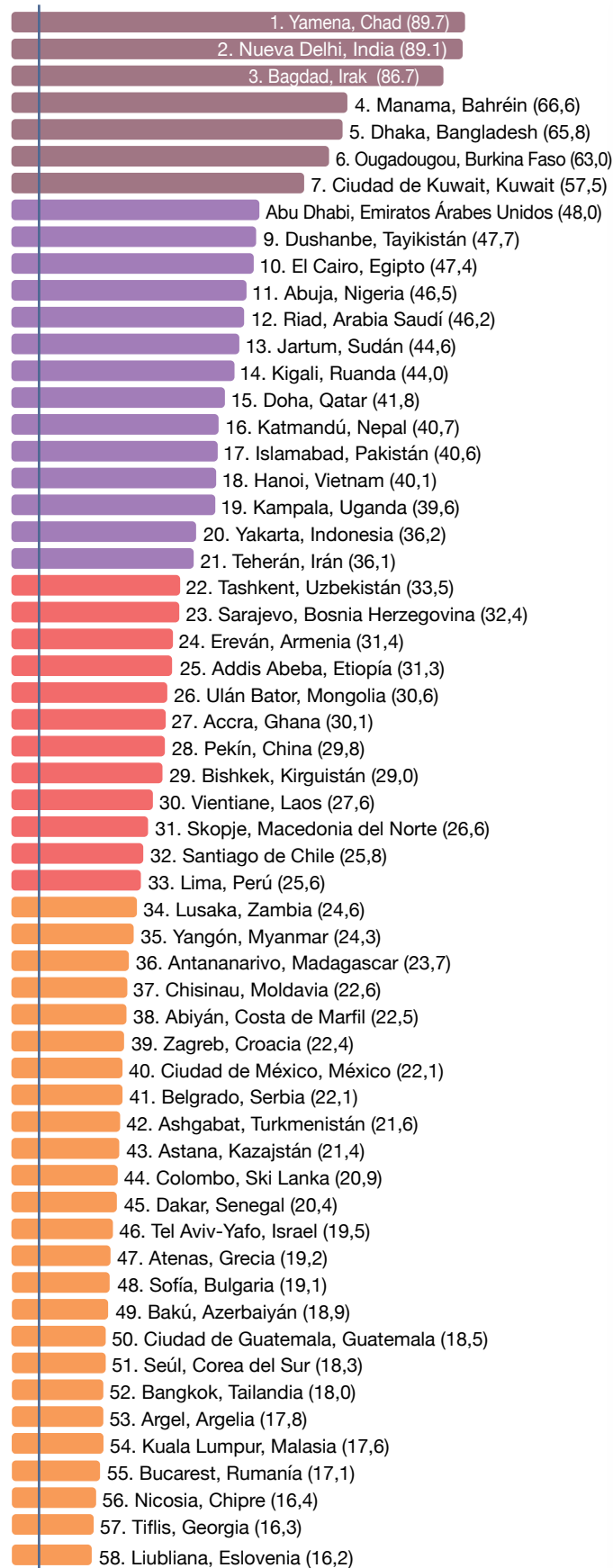
2022 País/región clasificación

Concentración media ponderada por población de PM_{2,5} en 2022 (µg/m³) para países, regiones y territorios en orden descendente.

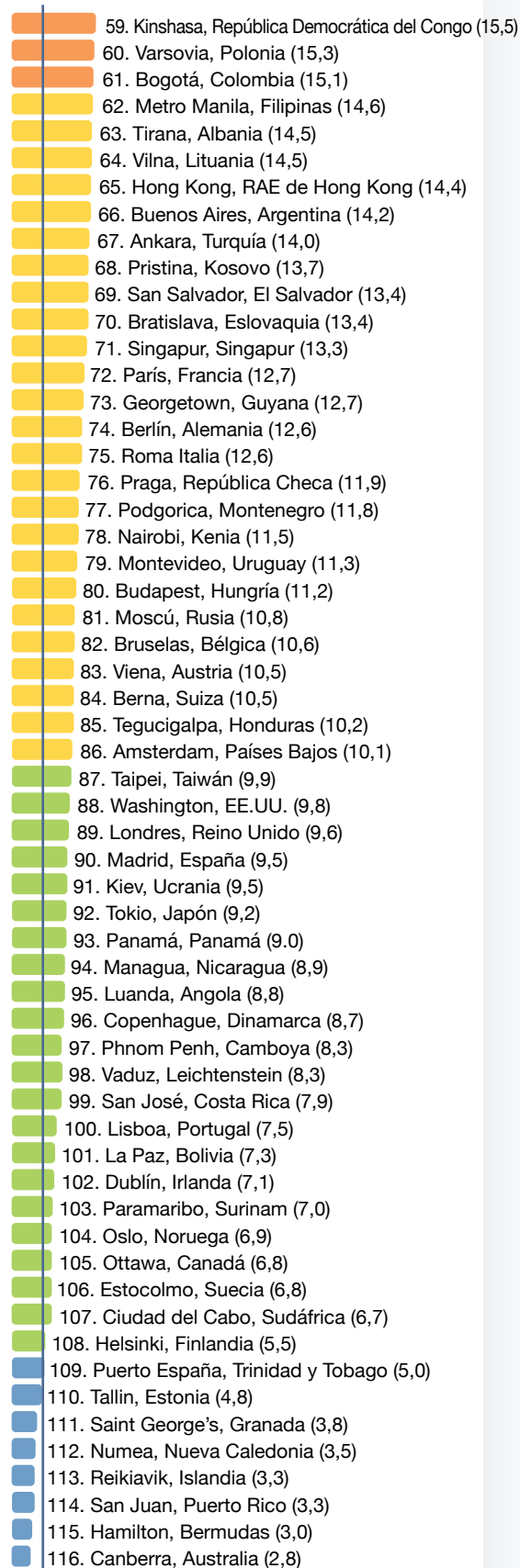
1	Chad	89.7	45	Turquía	21.1	89	España	10.9
2	Irak	80.1	46	Sri Lanka	20.7	90	Maldivas	10.9
3	Pakistán	70.9	47	Senegal	20.4	91	Bélgica	10.8
4	Baréin	66.6	48	Siria	20.0	92	Austria	10.6
5	Bangladesh	65.8	49	México	19.5	93	Honduras	10.2
6	Burkina Faso	63.0	50	Grecia	19.0	94	Letonia	10.1
7	Kuwait	55.8	51	Azerbaiyán	18.9	95	Suiza	10.0
8	India	53.3	52	Italia	18.9	96	Ucrania	9.7
9	Egipto	46.5	53	Israel	18.8	97	Japón	9.1
10	Tayikistán	46.0	54	Guatemala	18.6	98	Panamá	9.0
11	Emiratos Árabes Unidos	45.9	55	Bulgaria	18.3	99	Estados Unidos	8.9
12	Sudán	44.6	56	Corea del Sur	18.3	100	Nicaragua	8.9
13	Ruanda	44.0	57	Tailandia	18.1	101	Reino Unido	8.9
14	Katar	42.5	58	Argelia	17.8	102	Angola	8.8
15	Arabia Saudita	41.5	59	Malasia	17.7	103	Dinamarca	8.6
16	Nepal	40.1	60	Rumania	17.2	104	Camboya	8.3
17	Uganda	39.6	61	Georgia	17.0	105	Liechtenstein	8.3
18	Nigeria	36.9	62	Polonia	16.3	106	Portugal	8.1
19	Bosnia Herzegovina	33.6	63	Colombia	15.7	107	Costa Rica	7.9
20	Uzbekistán	33.5	64	Montenegro	15.7	108	Argentina	7.7
21	Irán	32.5	65	Chipre	15.6	109	Irlanda	7.5
22	Armenia	31.4	66	República Democrática del Congo	15.5	110	Luxemburgo	7.4
23	Etiopía	31.3	67	RAE De Macao	15.4	111	Canadá	7.4
24	Kirguistán	31.1	68	Eslovenia	15.1	112	Bolivia	7.3
25	Porcelana	30.6	69	Filipinas	14.9	113	Surinam	7.0
26	Indonesia	30.4	70	Kosovo	14.7	114	Noruega	7.0
27	Ghana	30.2	71	Eslovaquia	14.5	115	Suecia	6.2
28	Mongolia	29.5	72	RAE de Hong Kong	14.5	116	Belice	5.6
29	Laos	27.6	73	Albania	14.5	117	Andorra	5.4
30	Vietnam	27.2	74	El Salvador	14.2	118	Trinidad y Tobago	5.1
31	Macedonia del norte	25.6	75	República Checa	13.4	119	Finlandia	5.0
32	Gabón	25.0	76	Taiwán	13.4	120	Estonia	4.9
33	Serbio	24.7	77	Singapur	13.3	121	Nueva Zelanda	4.8
34	Zambia	24.6	78	Lituania	13.2	122	Puerto Rico	4.3
35	Birmania	24.3	79	Guayana	12.6	123	Australia	4.2
36	Madagascar	23.7	80	Hungría	12.6	124	Granada	3.8
37	Croacia	23.5	81	Brasil	12.2	125	Nueva Caledonia	3.5
38	Perú	23.5	82	Malta	11.7	126	Islandia	3.4
39	Sudáfrica	23.4	83	Kenia	11.5	127	Bonaire, San Eusacio y Saba	3.3
40	Kazajistán	23.0	84	Francia	11.5	128	Bermudas	3.0
41	Moldavia	22.6	85	Uruguay	11.3	129	Islas Vírgenes de EE.UU	2.9
42	Costa de Marfil	22.5	86	Rusia	11.2	130	Polinesia Francesa	2.5
43	Chile	22.2	87	Países Bajos	11.0	131	Guam	1.3
44	Turkmenistán	21.6	88	Alemania	11.0			

2022 Capital regional ranking

Concentración media de PM_{2,5} (µg/m³) ponderada por la población en 2022
para países, regiones y territorios en orden descendente



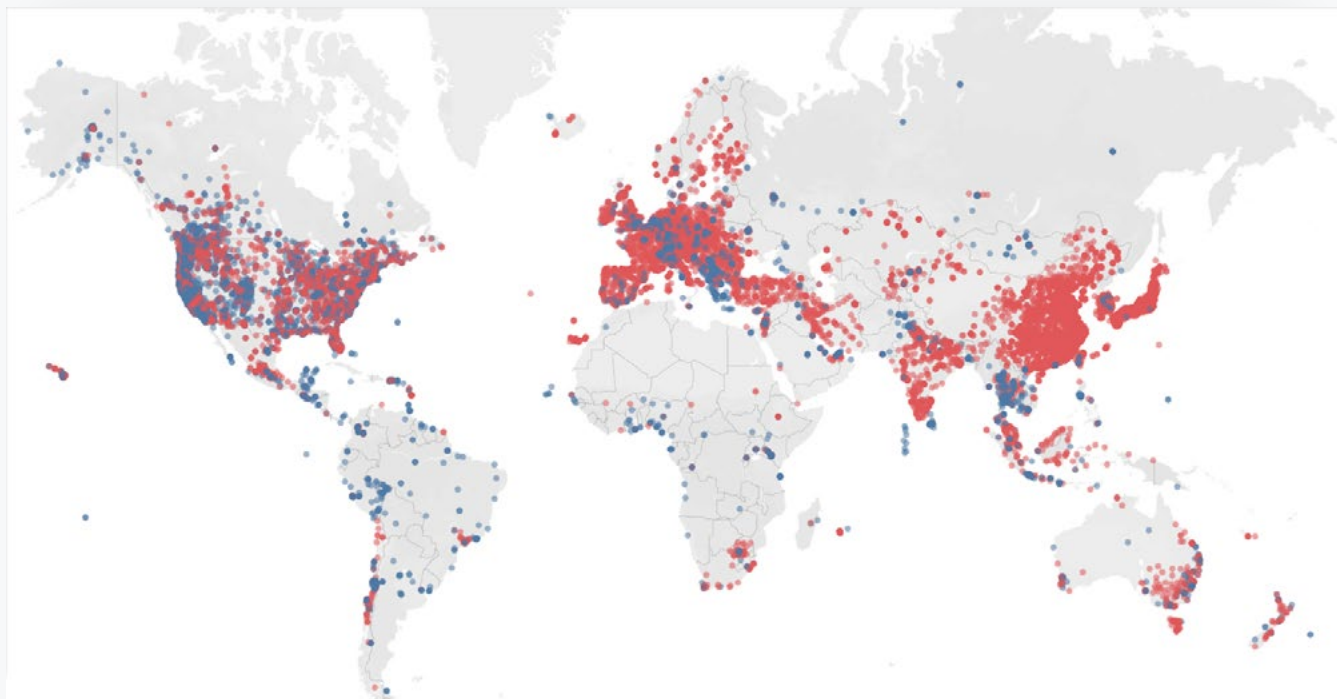
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110
OMS sobre la calidad del aire PM_{2,5}



0 10 20 30 40 50 60 70
OMS sobre la calidad del aire PM_{2,5}

Panorama del seguimiento público status

Distribución mundial de las estaciones de control de PM_{2,5}



Distribución mundial de las estaciones de control de la calidad del aire PM_{2,5} que proporcionan datos incluidos en este informe. Las estaciones de control independientes están representadas por marcadores azules. Las estaciones gubernamentales están representadas por marcadores rojos

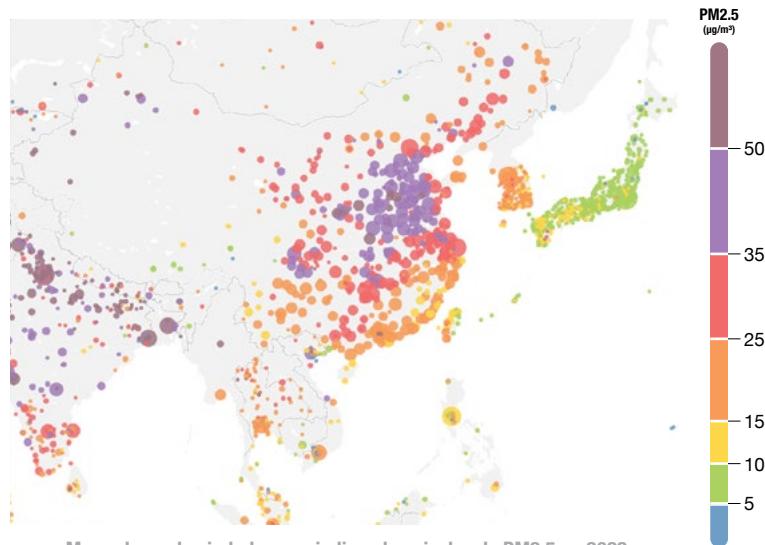
Un mapa que visualiza la distribución de la vigilancia de la calidad del aire en el mundo revela lagunas evidentes en América Latina, África y Asia Central, a pesar de la elevada población de estas regiones y de estudios recientes que demuestran la existencia de factores de riesgo elevados de exposición a las PM_{2,5} en estas zonas.⁹ En cambio, América del Norte, Europa y algunos lugares del sudeste asiático cuentan con redes de vigilancia de la calidad del aire mucho más densas. No obstante, los recientes esfuerzos por colmar las lagunas existentes en la vigilancia de la calidad del aire han aumentado el número de estaciones de vigilancia de la calidad del aire en América Latina, África y Asia Central. Las estaciones independientes de vigilancia de la calidad del aire han demostrado tener un enorme potencial para resolver la desproporcionada cobertura de la vigilancia de la calidad del aire en todo el mundo.

Los continuos avances en los monitores de bajo coste los han convertido en una alternativa pública viable para aquellos países, regiones y territorios que carecen de estaciones gubernamentales de control de la calidad del aire. Estos avances facilitan el despliegue y permiten el funcionamiento en zonas remotas. Los precios asequibles reducen algunas de las barreras económicas de la creación de una red densa de estaciones debido a los costes mínimos de mantenimiento. En 2022, la vigilancia de la calidad del aire de bajo coste operada de forma independiente proporcionó los únicos datos de calidad del aire en tiempo real para Afganistán*, Albania, Angola, Bahamas, Belice, Bermudas, Bolivia, Bonaire, Camboya, Camerún*, Cabo Verde, Ecuador, Polinesia Francesa, Gambia*, Granada, República Centroafricana, Guam, Guyana, Honduras, Jamaica*, Jersey*, Letonia, Líbano, Maldivas, Moldavia, Mauricio, Marruecos*, Mozambique, Namibia, Nicaragua, Níger*, Panamá, San Eustaquio y Saba, Sierra Leona, Omán, Papúa Nueva Guinea, Sudán del Sur*, Surinam, Tanzania, Timor Oriental*, Togo*, Trinidad y Tobago, Islas Vírgenes de los EE.UU., Uruguay, Venezuela. Islas Vírgenes de los Estados Unidos, Uruguay, Venezuela*, Zambia, Zimbabue*.

**Las ciudades de estos países no cumplían el límite exigido del 60% de disponibilidad anual de datos y, por tanto, se excluyeron del informe.*

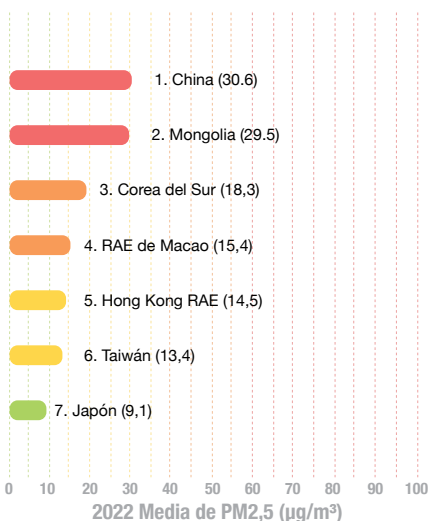
ESTE ASIA

China continental | Hong Kong RAE | Japón | Macao RAE | Mongolia | Corea del Sur | Taiwán



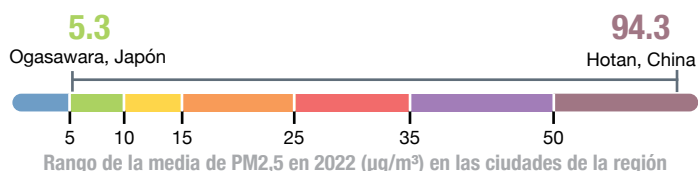
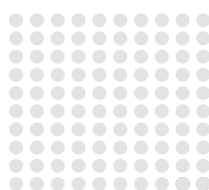
Marcadores de ciudades que indican los niveles de PM_{2,5} en 2022, tamaño ajustado a la población

Country/Region Ranking



0%

Ciudades regionales que cumplieron la directriz de la OMS sobre PM_{2,5} en 2022



Ciudades regionales más contaminadas

Rango	Ciudad	2022
1	Hotan, China	94.3
2	Kashgar, China	73.4
3	Shihezi, China	57.3
4	Yigou, China	56.4
5	Aksu, China	55.5
6	Puyang, China	54.3
7	Wujiayu, China	53.3
8	Kizilsu, China	52.8
9	Hebi, China	52.2
10	Changji, China	51.5
11	Luohe, China	51.2
12	Anyang, China	51.0
13	Weinan, China	51.0
14	Xianyang, China	50.8
15	Kaifeng, China	50.2

Ciudades regionales menos contaminadas

Rango	Ciudad	2022
1	Ogasawara, Japón	5.3
2	Kushiro, Japón	5.4
3	Ngari, China	5.6
4	Okinawa, Japón	5.6
5	Nyingchi, China	5.7
6	Obihiro, Japón	5.8
7	Naha, Japón	5.8
8	Taitung, Taiwán	5.8
9	Minamiazu, Japón	6.0
10	Shingu, Japón	6.0
11	Gero, Japón	6.1
12	Shinshiro, Japón	6.2
13	Oyabe, Japón	6.2
14	Aizuwakamatsu, Japón	6.3
15	Kuji, Japón	6.3

RESUMEN

La región de Asia Oriental incluyó datos de 1.283 ciudades de siete países y territorios diferentes. China, la RAE de Macao, la RAE de Hong Kong, Mongolia, Taiwán y Corea del Sur registraron descensos en sus concentraciones medias anuales de PM_{2,5}, mientras que Japón se mantuvo estable. Taiwán mostró la mayor reducción porcentual, del 17,3%, pasando de 16,2 µg/m³ en 2021 a 13,4 µg/m³ en 2022. A pesar de albergar la capital más fría del mundo, Ulán Bator, donde los residentes de la ciudad a menudo utilizan chimeneas de carbón para calentar sus hogares, Mongolia registró un descenso del 11 % en las concentraciones de PM_{2,5}. Se trata de una noticia prometedora para un país en el que las concentraciones de PM_{2,5} han descendido un 11 %. Se trata de una noticia prometedora para un país en el que, según datos basados en las Estimaciones Sanitarias Mundiales de la OMS para 2020, tres de las cuatro principales

Se sabe que las principales causas de muerte en el país - enfermedades cardíacas, accidentes cerebrovasculares e infecciones respiratorias- presentan factores de riesgo incrementados por la exposición crónica a la contaminación atmosférica.¹⁰

Las reducciones de las concentraciones en 2022 en Hong Kong RAE y Taiwán fueron suficientes para alcanzar los niveles del objetivo provisional 3 de la OMS, con concentraciones anuales de PM_{2,5} inferiores a 15 µg/m³. De las 1.283 ciudades de la región, 558 registraron un aumento de las concentraciones medias anuales de PM_{2,5}, 53 ciudades permanecieron igual y 638 disminuyeron con respecto al año pasado. En 2022, ninguna ciudad de esta región alcanzó la concentración anual orientativa de PM_{2,5} de 5 µg/m³ de la OMS.

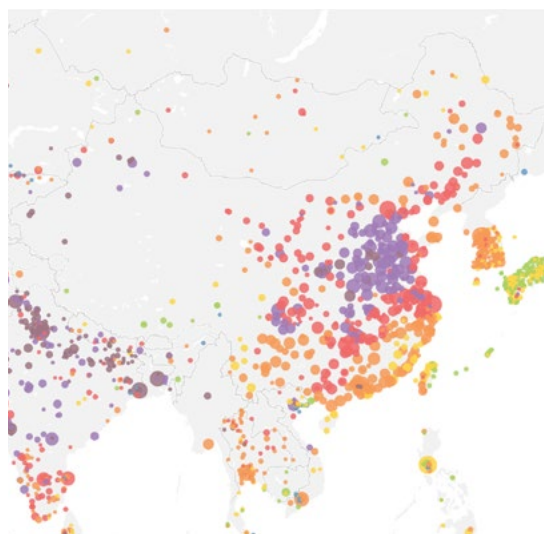
Hotan sigue siendo la ciudad más contaminada de la región, con una media anual de 94,3 µg/m³, a pesar de una reducción de la concentración del 7,1 %. Hotan, sin embargo, se ha sumergido por debajo de la marca de 100 µg/m³ por primera vez desde 2017. Se trata de una de las 18 ciudades por encima o igual a 10 veces las directrices de la OMS, todas ellas en China. La ciudad menos contaminada de la región es Ogasawara (Japón), que mantuvo la concentración del año pasado de 5,3 µg/m³.

ESTADO DE SUPERVISIÓN

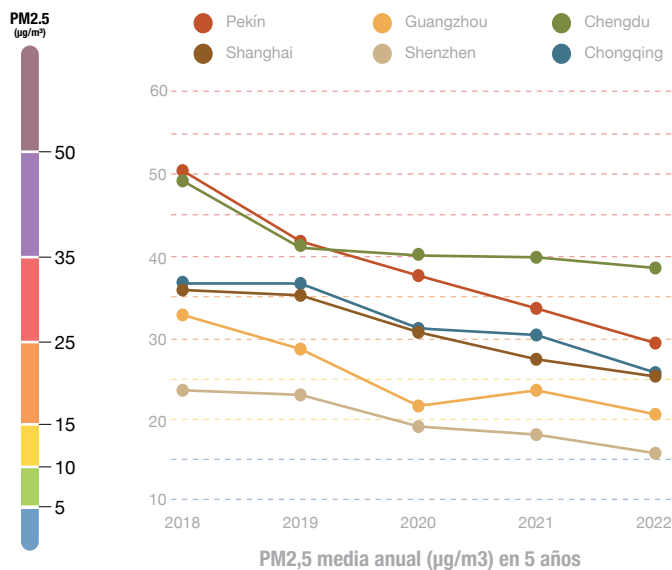
Las estaciones gubernamentales de vigilancia de esta región siguen ofreciendo una de las mejores coberturas de vigilancia del mundo. China, Japón y Corea del Sur cuentan con un gran número de estaciones gubernamentales. En esta región, China ofrece la mayor cobertura de superficie terrestre y controla la calidad del aire para el mayor número de personas del mundo. La combinación de estaciones gubernamentales y sensores no gubernamentales de Japón proporciona la mayor resolución de vigilancia. China alberga el mayor número de nuevas ciudades y sensores de esta región, con 24 nuevas ciudades y 114 nuevas estaciones en 2022. Los monitores operados por el gobierno representaron más del 97 por ciento de las estaciones



CHINA CONTINENTAL



Marcadores de ciudades que indican los niveles de PM_{2.5} en 2022, tamaño ajustado a la población



PM_{2.5} media anual (µg/m³) en 5 años

Ciudad	2022	ENERO	FEB	MARZO	ABR	MAYO	JUN	JUL	AGOSTO	SET	OCT	NOV	DIC	2021
Beijing	29.8	45.4	22.5	40.4	35.8	21.0	22.5	17.0	18.4	29.4	39.6	44.3	21.2	34.4
Chengdu	38.3	66.5	42.7	47.4	31.3	29.4	28.3	24.3	22.9	23.4	38.5	47.0	57.6	40.3
Chongqing	26.0	42.5	30.9	27.4	19.3	15.2	15.1	12.4	11.1	25.6	26.9	34.7	51.0	31.0
Guangzhou	21.3	32.0	16.0	23.3	20.6	17.8	11.5	16.1	13.3	30.7	24.9	23.0	25.9	24.4
Shanghai	25.4	43.0	30.6	30.0	22.7	21.6	20.8	23.1	20.1	17.1	15.7	26.2	33.9	27.7
Shenzhen	15.7	24.9	13.2	16.2	16.0	11.2	6.5	10.9	8.9	26	18.3	15.1	21.4	17.9

PROGRESO

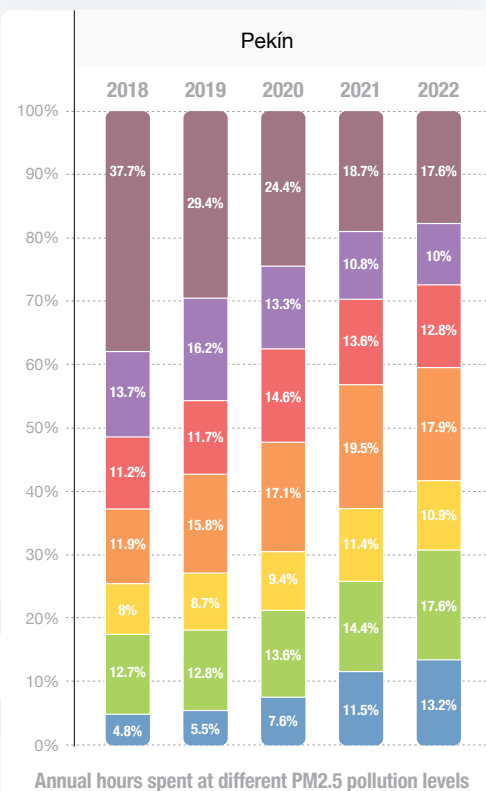
La calidad del aire en China sigue mejorando año tras año. De las 524 ciudades incluidas en los datos para este informe, casi el 64% de las ciudades demostraron reducciones en sus concentraciones anuales de PM_{2.5}. Esto se tradujo en un ligero descenso de las concentraciones anuales de PM_{2.5} de China de 32,6 µg/m³ en 2021 a 30,6 µg/m³ en 2022. Mientras que todas las ciudades chinas más pobladas presentaban en este informe han registrado una mejora de los niveles de PM_{2.5}, con reducciones que oscilan entre un 5% (Chengdu) y un 16% (Chongqing), ninguna de las ciudades del país ha alcanzado la directriz anual de la OMS de 5 µg/m³.

RETOS

El uso del carbón en China sigue siendo motivo de preocupación. China es responsable de una gran parte de la producción y el uso de carbón del mundo.¹¹ La combustión de carbón contribuye significativamente al perfil de emisiones de PM_{2.5} del país, junto con otras fuentes como la industria, la quema de biomasa, el polvo de la carretera y los vehículos de carretera.¹² Para combatir estos problemas, China anunció un nuevo marco de información sobre emisiones en 2022 para que las empresas y las industrias rindan cuentas de la contaminación que liberan.¹³

DESTACADO: OLIMPIADAS DE INVIERNO DE PEKÍN

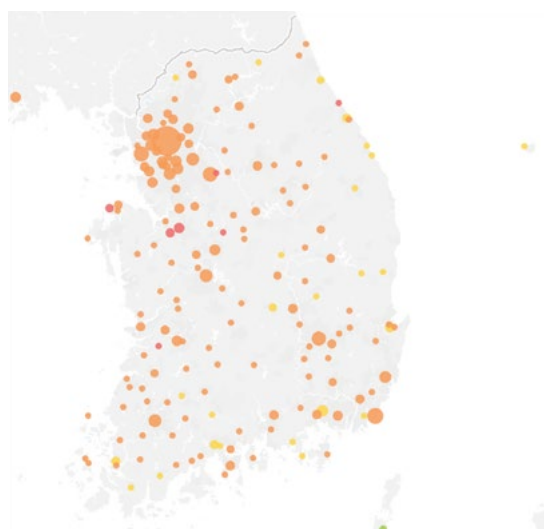
Los Juegos Olímpicos de Pekín coincidieron con un gran descenso de las concentraciones de PM_{2.5} durante el mes de febrero. La concentración mensual descendió de 62,7 µg/m³ en 2021 a 22,5 µg/m³ en 2022. Todas las sedes de los juegos se alimentaron únicamente con recursos renovables, y se hizo hincapié en la utilización de vehículos que utilizasen fuentes de energía sostenibles.¹⁴ Estas nuevas medidas contribuyeron a la tendencia de Pekín a reducir continuamente los niveles de PM_{2.5}, que han descendido un 20 % en los dos últimos años, con grandes mejoras en los meses de invierno. Los datos demuestran los importantes resultados que puede lograr una estrategia de intervención de este tipo, lo que la convierte en un marco prometedor para reducir la contaminación atmosférica.



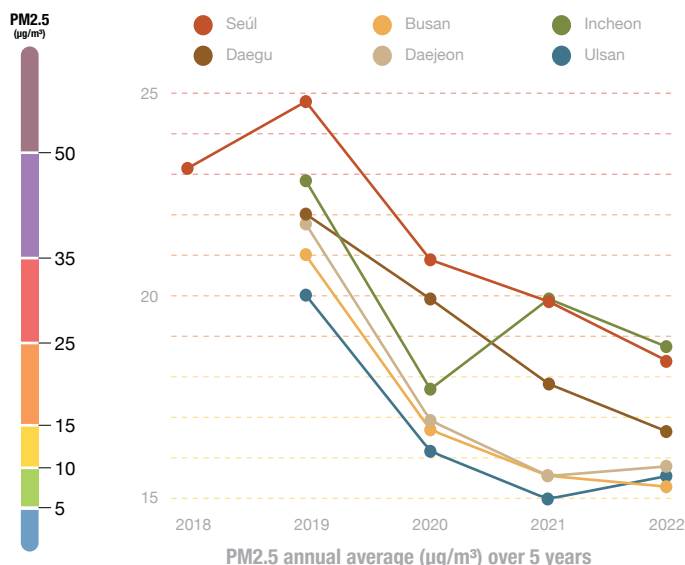
Annual hours spent at different PM_{2.5} pollution levels



SUR COREA



City markers indicating 2022 PM2.5 levels, size adjusted for population



Ciudad	2022	ENERO	FEB	MARZO	ABR	MAYO	JUN	JUL	AGOSTO	SET	OCT	NOV	DIC	2021
Seúl	18.3	28.5	25.2	21.1	21.9	16.9	12.3	16.1	11.2	11.5	14.0	22.6	18.9	19.7
Busan	15.3	20.9	19.4	20.5	15.6	17.5	10.5	12.1	10.2	9.7	10.8	19.1	17.3	15.6
Daegu	16.7	24.2	21.5	22.1	16.8	16.7	12.1	12.2	9.2	8.9	12.3	23.8	20.5	17.8
Daejeon	15.8	25.0	24.3	22.7	16.6	12.6	8.6	10.1	5.7	9.9	12.6	22.5	19.7	15.6
Incheon	18.7	28.3	24.5	22.1	21.4	16.5	11.9	17.5	11.3	13.7	16.4	24.1	Sin datos	19.9
Ulsan	15.5	18.1	17.2	19.8	16.0	18.0	11.6	12.0	13.0	11.3	11.8	20.0	17.9	14.9

PROGRES

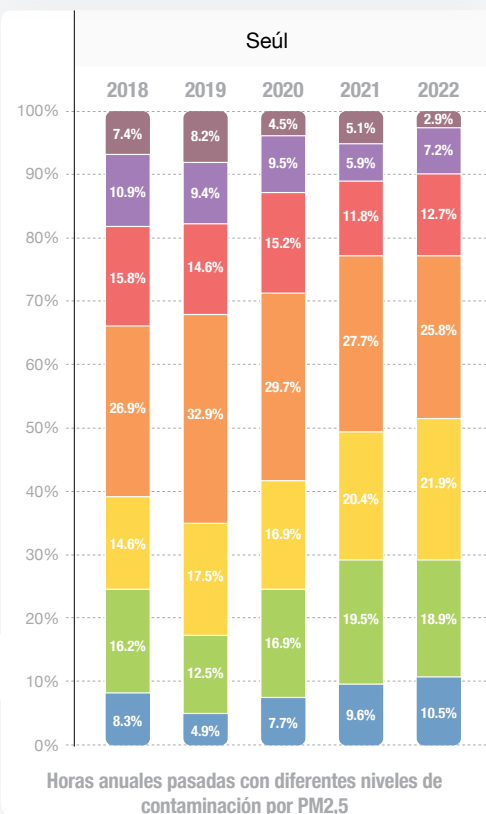
Corea del Sur continúa la tendencia de reducción de la concentración de PM2,5 con una concentración anual de 18,3 µg/m3 en 2022, por debajo de los 19,1 µg/m3 de 2021. Esto incluye reducciones en las ciudades clave de Seúl, Busan y Daegu. La capital, Seúl, que es la más poblada del país, registró una reducción de las concentraciones de PM2,5 del 7,1 % con respecto al año pasado y del 27,3 % desde 2017. Incheon, Ulsan y Daejeon, sin embargo, sufrieron pequeños aumentos en sus concentraciones medias anuales. Aunque ninguna ciudad de Corea del Sur cumplió la directriz de concentración anual de la OMS de 5 µg/m3 o menos, las concentraciones mensuales en algunas ciudades cayeron por debajo de 5,0 µg/m3 en julio. En el conjunto del país se redujeron las concentraciones de PM2,5 en 55 de las 98 ciudades totales incluidas en el informe.

RETROS

Corea del Sur se enfrenta a la contaminación procedente de zonas de fabricación, polígonos industriales, tormentas de arena y polvo del desierto de Gobi y la elevada contaminación del tráfico de las grandes ciudades. La geografía de la nación, la proximidad de los desiertos y la mayor frecuencia de las tormentas de polvo debidas al cambio climático se unen para llevar el polvo fino a muchas partes del país.15 Estas amenazas combinadas a la calidad del aire requieren cuidadosa consideración y planes especializados para reducir el impacto sobre la salud de los habitantes de Corea del Sur.

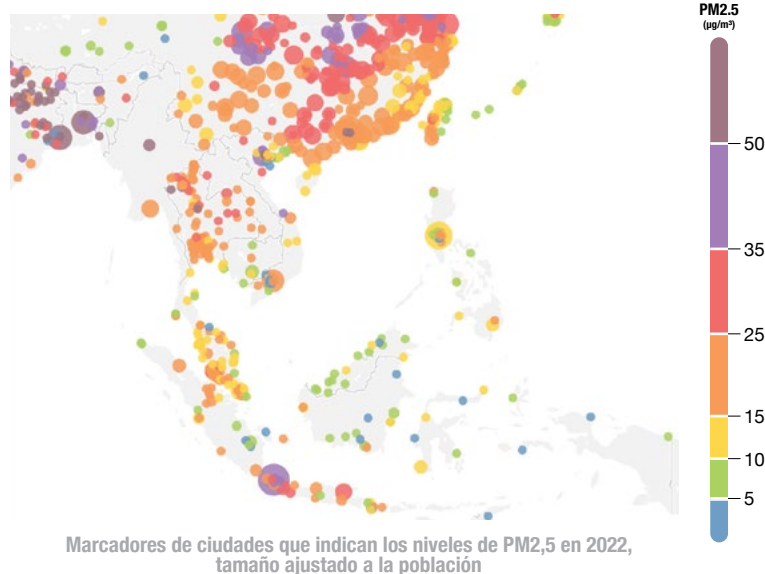
DESTACADO: OLIMPIADAS DE INVIERNO DE PEKÍN

En 2022, Corea del Sur luchó contra la contaminación atmosférica poniendo en marcha marcos centrados en la financiación y promoviendo asociaciones multinacionales en materia de aire limpio. Corea del Sur también utilizó su plataforma en la COP 27 para anunciar una donación multimillonaria al Fondo de Adaptación al Cambio Climático con el fin de abordar los problemas fuera de Asia.17 A nivel nacional, introdujo marcos como la K-Taxonomy y se unió al Grupo de Trabajo internacional sobre Divulgación de Información Financiera relacionada con el Clima para ayudar a definir los objetivos de emisiones y cómo deben normalizarse y promulgarse las contribuciones financieras a causas medioambientales.18,19

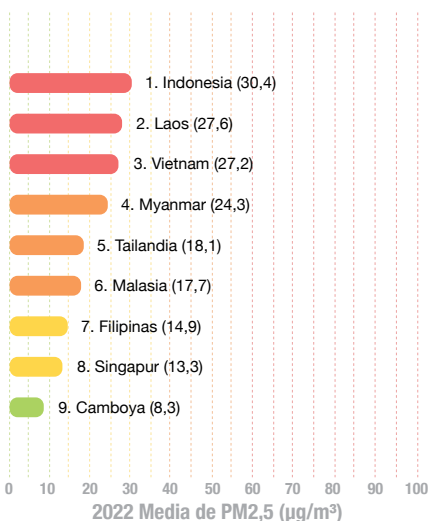


SURESTE DE ASIA

Cambodia | Indonesia | Laos | Malaysia | Myanmar | Philippines | Singapore | Thailand | Vietnam

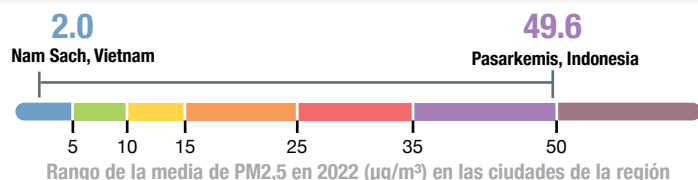
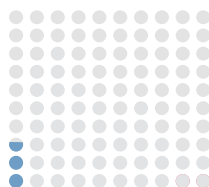


Clasificación por países y regiones



2.7%

Ciudades regionales que cumplieron la directriz de la OMS sobre PM_{2,5} en 2022



Ciudades regionales más contaminadas

Rango	Ciudad	2022
1	Pasarkemis, Indonesia	49.6
2	Hanoi, Vietnam	40.1
3	Cileungsir, Indonesia	36.6
4	Yakarta, Indonesia	36.2
5	Chaloem Phra Kiat, Tailandia	36.2
6	Bekasi, Indonesia	35.4
7	Surabaya, Indonesia	34.4
8	Nan, Tailandia	30.4
9	Pak Nam, Tailandia	30.4
10	Thanh Hoa, Vietnam	29.9
11	Khlong Takhot, Tailandia	29.0
12	Tha Wasukri, Tailandia	28.8
13	Don Han, Tailandia	28.2
14	Vientiane, Laos	27.6
15	Yang Sai, Tailandia	27.3

Ciudades regionales menos contaminadas

Rango	Ciudad	2022
1	Nam Sach, Vietnam	2.0
2	Kupang, Indonesia	2.3
3	Pangkalpinang, Indonesia	3.3
4	Kinh Mon, Vietnam	3.8
5	Cam Pha, Vietnam	3.9
6	Mamuju, Indonesia	4.0
7	Bongawan, Malasia	4.7
8	Mong Cai, Vietnam	5.3
9	Tra Vinh, Vietnam	5.5
10	Samarinda, Indonesia	5.7
11	Phu Thai, Vietnam	6.1
12	Quang Yen, Vietnam	6.6
13	Palangkaraya, Indonesia	6.7
14	Limbang, Malasia	6.8
15	Pangkalan Bun, Indonesia	6.9

RESUMEN

Los países de la región del Sudeste Asiático han proseguido sus esfuerzos para reducir las concentraciones de PM_{2,5} a los niveles seguros recomendados por las directrices de la OMS. La industria, la generación de energía, las emisiones de los vehículos y las quemaduras al aire libre siguen siendo los principales contribuyentes de PM_{2,5} en la zona. Los países destacados de Indonesia, Malasia, Tailandia y Vietnam están recurriendo a los organismos gubernamentales y a la acción normativa para hacer frente a estas fuentes de contaminación del aire ambiente.

Las concentraciones de PM_{2,5} disminuyeron en siete de los nueve países de la región del Sudeste Asiático; solo Laos y Vietnam registraron medias anuales más altas en comparación con 2021. Indonesia terminó el año con la mayor concentración de PM_{2,5} de todos los países de la región, con una media anual de 30,4 µg/m³. Indonesia también fue el peor país de la región en concentración de PM_{2,5} en 2021. Camboya mejoró sus niveles de contaminación atmosférica en 2022 con un descenso del 58% en su concentración media anual de PM_{2,5} hasta 8,3 µg/m³, la más baja de la región. Camboya era el sexto país más contaminado del Sudeste Asiático en 2021, por lo que es alentador observar su mejora en 2022.

De las 296 ciudades regionales incluidas en este informe, sólo 8 cumplían el límite de PM_{2,5} recomendado por la OMS de 5 µg/m³, lo que deja un total de 288 ciudades que superaban las concentraciones de PM_{2,5} recomendadas por la OMS. Tailandia e Indonesia son los países más representados en la lista de las 15 ciudades más contaminadas, con 7 y 5 respectivamente. Indonesia también está bien representada en la lista de las 15 ciudades menos contaminadas, con 6. Mientras que Vietnam tiene 7 ciudades en la lista de las 15 ciudades menos contaminadas, su capital, Hanoi, fue la segunda ciudad más contaminada de la región, con una concentración media anual de PM_{2,5} de 40,1 µg/m³.

ESTADO DE SUPERVISIÓN

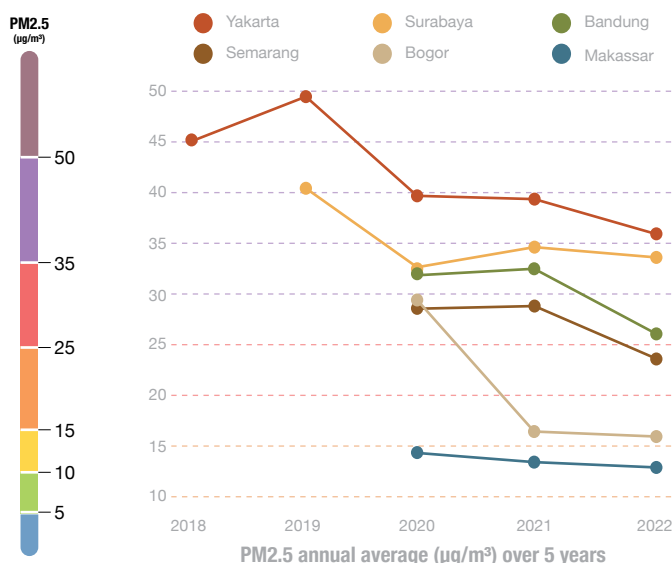
La región del Sudeste Asiático está representada por 296 ciudades de 9 países, un aumento neto de 69 ciudades en comparación con las 227 representadas en 2021. Las ocho ciudades que cumplieron las directrices de la OMS sobre PM_{2,5} fijadas en 5 µg/m³ se encontraban en tres países: Indonesia (cuatro ciudades), Vietnam (tres) y Malasia (una). A medida que aumente la recopilación de datos sobre la calidad del aire, se podrán descubrir tendencias históricas y comprender mejor los efectos de la contaminación atmosférica en la salud humana.



INDONESIA



City markers indicating 2022 PM2.5 levels, size adjusted for population



Ciudad	2022	ENERO	FEB	MARZO	ABR	MAYO	JUN	JUL	AGOSTO	SET	OCT	NOV	DIC	2021
Jakarta	36.2	27.8	27.9	28.2	33.2	36.2	50.7	48.6	48.1	46.5	32.1	27.2	27.7	39.2
Surabaya	34.4	41.5	35.2	33.4	42.2	24.9	42.4	28.6	28.6	38.1	35.0	36.7	29.9	34.8
Bandung	26.1	26.0	27.4	14.5	16.5	12.6	20.9	35.1	32.7	38.9	31.3	29.3	28.5	33.4
Semarang	24.3	34.8	28.7	19.9	22.3	15.7	22.5	25.4	22.2	31.6	26.0	20.9	22.7	28.6
Bogor	15.9	21.8	18.1	15.8	18.1	18.8	20.7	24.6	20.5	14.0	6.5	5.2	3.8	16.1
Makassar	13.2	10.2	8.3	7.9	12.4	11.4	14.1	17.6	17.6	20.2	12.9	11.8	10.1	13.5

PROGRESO

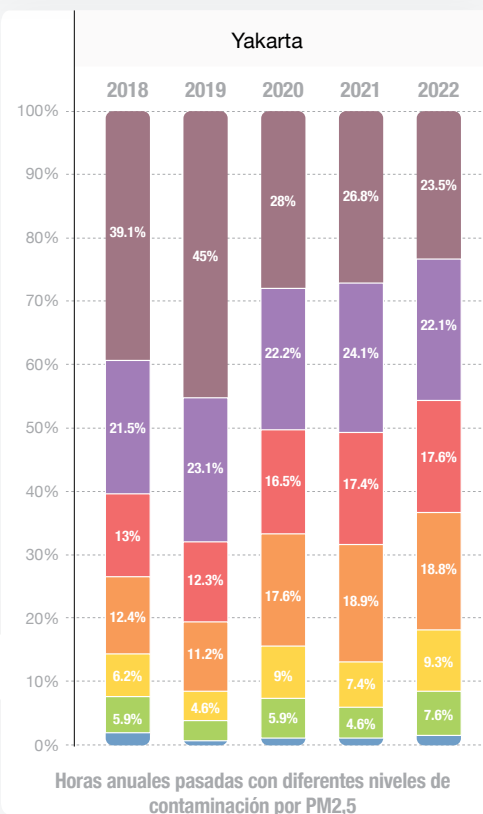
La calidad del aire de Indonesia mejoró en 2022, con una concentración media anual de PM2,5 de 30,4 µg/m3 que marca un descenso del 11 % desde 2021. Yakarta mejoró su concentración de PM2,5 por tercer año consecutivo, con una disminución del 7,7 por ciento desde 2021 y del 27 por ciento desde 2019. La concentración media anual de PM2,5 de la ciudad fue de 36,2 µg/m3 en 2022. Los ciudadanos de Yakarta y otras grandes ciudades son especialmente vulnerables a la contaminación del aire por las emisiones de los vehículos y las zonas de tráfico de alta congestión. Cuatro ciudades de Indonesia cumplieron las recomendaciones de concentración de PM2,5 de la OMS, lo que representa el diez por ciento de las ciudades que proporcionaron información adecuada sobre la calidad del aire durante el año. Las dos nuevas ciudades representadas en el informe de este año son también las dos más contaminadas: Pasarkemis y Cileungsir registraron concentraciones medias de PM2,5 de 49,6 µg/m3 y 36,6 µg/m3, respectivamente.

RETOS

La contaminación atmosférica en Indonesia se debe a las centrales eléctricas de carbón, los incendios forestales y la degradación de las turberas, mientras que las grandes ciudades se ven especialmente afectadas por las emisiones de los vehículos.²⁰ Indonesia sigue desarrollando infraestructuras sostenibles para mitigar los contaminantes atmosféricos procedentes de estas fuentes. Entre las medidas reguladoras más recientes se incluyen el establecimiento de normas más estrictas sobre las emisiones de los vehículos, programas para mejorar las cocinas residenciales y la responsabilización de los propietarios de tierras y las empresas por los incendios que se produzcan en sus terrenos.^{21,22,23}

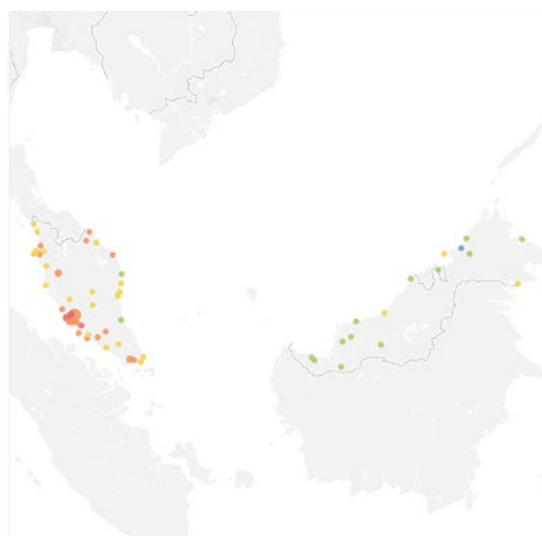
DESTACADO: CENTRALES ELÉCTRICAS DE CARBÓN QUE SE JUBILAN

El Mecanismo de Transición Energética de Indonesia anunció en noviembre que retiraría su primera central eléctrica a través de una asociación con el Banco Asiático de Desarrollo que pretende retirar o reconvertir las centrales eléctricas de carbón.²⁴ Esta acción se alinea con los objetivos de Perusahaan Listrik Negara (PLN), la empresa estatal de servicios públicos de Indonesia, de alcanzar la neutralidad de carbono para 2060.²⁵ El acuerdo establece que la central eléctrica Cirebon 1 será refinanciada y retirada en 2037,²⁶ 15 años antes del final de su vida útil estimada. El cierre anticipado de la central de 660 MW podría reducir las emisiones de gases de efecto invernadero hasta en 30 millones de toneladas métricas en un periodo de 15 años y reducir significativamente las PM2,5 en toda la región.²⁴

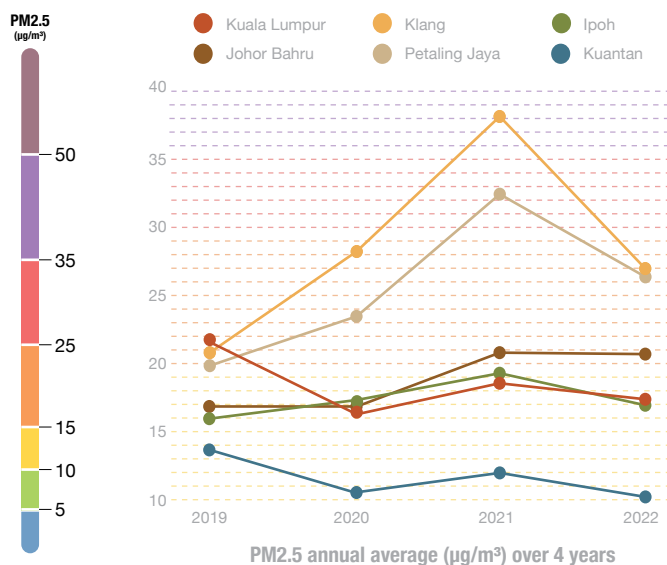




MALASIA



City markers indicating 2022 PM2.5 levels, size adjusted for population



Ciudad	2022	ENERO	FEB	MARZO	ABR	MAYO	JUN	JUL	AGOSTO	SET	OCT	NOV	DIC	2021
Kuala Lumpur	17.6	22.0	16.3	19.0	19.9	17.4	12.7	19.4	19.3	21.9	14.5	15.2	14.0	18.6
Klang	27.1	39.0	29.0	25.9	28.0	26.1	17.1	24.6	25.6	26.8	22.9	25.6	34.3	38.2
Ipoh	16.9	24.3	17.3	19.9	18.0	17.5	13.9	19.3	17.3	13.4	11.9	15.4	15.1	19.3
Johor Bahru	20.6	14.0	15.2	17.3	22.7	22.9	27.3	25.6	27.3	26.2	17.8	15.9	15.0	20.7
Petaling Jaya	26.5	32.9	24.8	28.6	28.5	22.3	19.1	27.8	21.3	30.9	30.0	29.0	22.9	32.5
Kuantan	10.3	12.0	6.6	9.8	9.0	12.9	12.6	14.5	9.9	12.8	7.8	7.6	7.7	11.8

PROGRESO

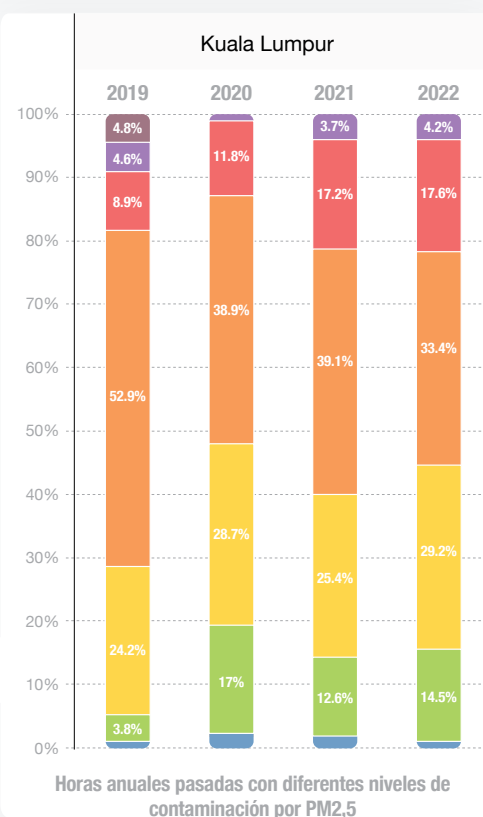
Malasia experimentó un descenso general de los niveles de PM2.5, con una concentración media anual de 17,7 µg/m3, lo que supone una mejora del 9,6 % con respecto a 2021. Klang, la ciudad más contaminada del país en 2021, registró un descenso del 29,1 % en los niveles de PM2.5, hasta 27,1 µg/m3. La capital de Malasia, Kuala Lumpur, también experimentó un aire más limpio, ya que las concentraciones de PM2.5 descendieron un 5,4 por ciento hasta los 17,6 µg/m3. La única ciudad de Malasia que cumplió las directrices de la OMS sobre PM2.5 fue Bongawan, con una media de 4,7 µg/m3 en 2022. El mayor aumento de PM2.5 se produjo en Seremban, donde las concentraciones aumentaron un 68%, hasta 25,7 µg/m3. La mejora general de la calidad del aire se observó junto con una vigilancia más exhaustiva de la calidad del aire. 62 ciudades comunicaron públicamente datos de PM2.5 en 2022, frente a 49 en 2021. La disponibilidad de más datos sobre la calidad del aire proporciona una mejor representación de la calidad del aire en toda Malasia y una imagen más precisa del aire que respiran sus ciudadanos.

RETOS

La contaminación atmosférica en Malasia se debe a la creciente industrialización, las emisiones de los vehículos y las quemaduras al aire libre²⁷; el país se ve afectado al mismo tiempo por la bruma transfronteriza procedente de la quema de biomasa y los incendios forestales en los países vecinos.²⁸ Esta combinación de fuentes hace que la contaminación atmosférica de Malasia sea difícil de abordar con una sola actuación. Un estudio realizado en colaboración por el Centro de Investigación sobre Energía y Aire Limpio y Greenpeace Malasia reveló que la mala calidad del aire es una causa atribuible de aproximadamente 32.000 muertes evitables en todo el país cada año.²⁹

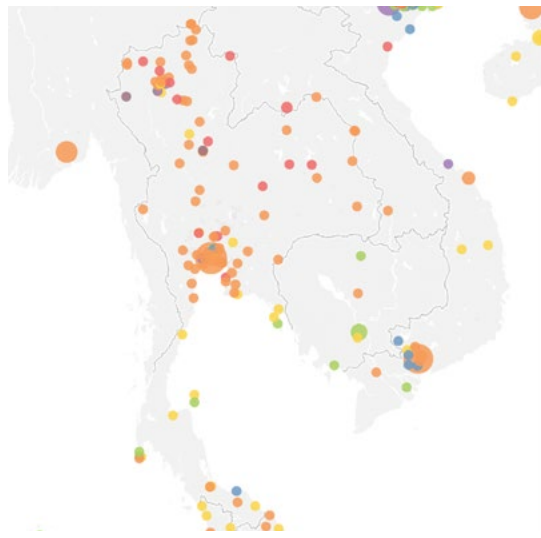
DESTACADO: CASTIGAR A LOS CONTAMINADORES

En octubre de 2022, el Departamento de Medio Ambiente publicó una revisión de la Ley de Calidad Medioambiental que aumentaba las sanciones a los contaminadores medioambientales. La enmienda incluye una cláusula que aclara la normativa relativa a las quemaduras al aire libre,³⁰ pero el documento se centra principalmente en las sanciones por incumplimiento en lugar de endurecer los requisitos vigentes en materia de contaminación y emisiones. El Departamento de Medio Ambiente está trabajando en otra modificación de la Ley de Calidad Ambiental, prevista para 2025.³¹

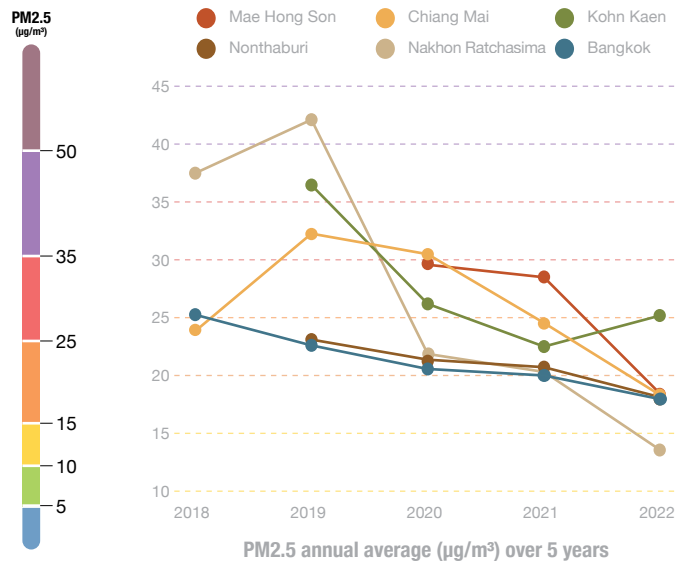




TAILANDIA



City markers indicating 2022 PM2.5 levels, size adjusted for population



Ciudad	2022	ENERO	FEB	MARZO	ABR	MAYO	JUN	JUL	AGOSTO	SET	OCT	NOV	DIC	2021
Bangkok	18.0	25.4	27.1	20.1	27.9	12.2	8.4	7.7	8.6	11.0	21.2	22.5	24.6	20.0
Chiana Mai	18.4	19.5	24.8	39.9	38.8	13.2	7.2	6.0	5.7	7.9	14.8	17.8	26.3	24.9
Khon Kaen	25.1	41.8	37.7	40.2	40.6	18.3	13.9	12.8	11.8	15.4	2.8	Sin datos		22.6
Mae Hong Son	18.8	Sin datos		73.2	55.6	17.5	10.4	5.0	5.4	9.4	15.3	16.1	26.3	28.5
Nakhon Ratchasima	13.9	21.9	24.2	27.5	21.3	6.8	5.7	8.3	7.0	8.0	12.3	10.1	13.7	20.3
Nonthaburi	18.0	25.7	29.6	20.9	31.2	11.6	6.5	6.3	7.3	9.7	21.4	22.9	23.9	20.8

PROGRESO

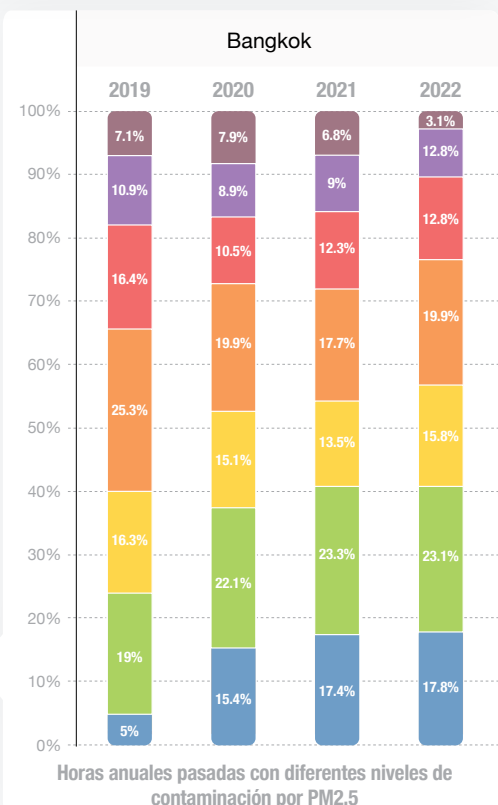
Tailandia tuvo un aire más limpio en 2022, disminuyendo su concentración media anual de PM2,5 a 18,1 µg/m3, un 10,4% menos que los niveles de 2021. Algunas de estas mejoras pueden atribuirse a que llovió más debido a El Niño. Bangkok, la capital y ciudad más poblada de Tailandia, mejoró su calidad del aire un año más, disminuyendo su media anual de PM2,5 en un 10 por ciento hasta los 18,0 µg/m3. La contaminación atmosférica en Tailandia sigue tendencias estacionales, con mayores concentraciones de PM2,5 durante la estación seca, de noviembre a febrero. A este periodo le sigue la estación estival que comienza en marzo y que suele ir acompañada de las quemas agrícolas de los agricultores que desbrozan sus tierras.³² 157 ciudades proporcionaron suficientes datos de PM2,5 para su inclusión en el Informe sobre la calidad del aire en el mundo 2022, cero de las cuales cumplían las directrices de la OMS de 5 µg/m3.

RETOS

Los habitantes del norte de Tailandia son especialmente vulnerables a los efectos negativos sobre la salud de la contaminación atmosférica, ya que los incendios forestales de marzo y abril provocaron picos en las concentraciones de PM2,5 un 400% superiores a los niveles recomendados por la OMS.³³ La bruma transfronteriza, la quema ilegal de cultivos y las operaciones de contrabando de madera de teca contribuyen a gran parte de esta contaminación. La Agencia para el Desarrollo de la Geoinformática y la Tecnología Espacial identificó 1.060 focos de contaminación atmosférica en las 76 provincias tailandesas, con un total de 202 focos en las provincias septentrionales de Chiang Mai, Lampang y la región del Mekong.³⁴

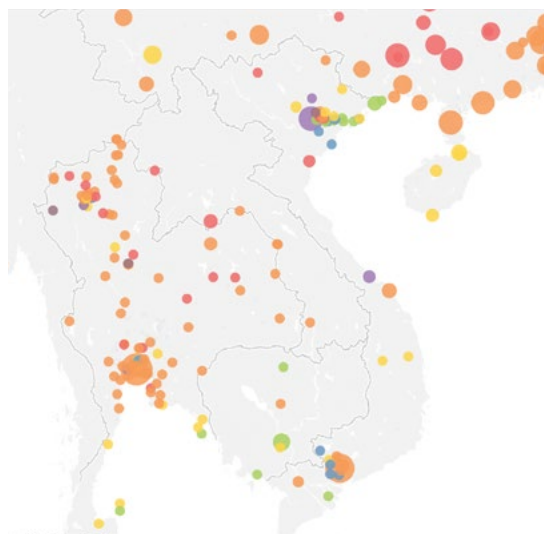
DESTACADO: CALIDAD DEL AIRE EN LA CAPITAL

El nuevo gobernador de Bangkok, Chadchart Sittipunt³⁵, ha señalado el control de la contaminación atmosférica como una prioridad en su objetivo de hacer de Bangkok una ciudad acogedora y habitable para todos. Chadchart espera mejorar la calidad de vida de los residentes y visitantes de Bangkok a través de objetivos políticos para aumentar la vigilancia de la contaminación atmosférica, la previsión de PM2,5 y la detección de humo negro.^{36,37,38} Queda por ver si estas acciones, además de los esfuerzos para reducir las emisiones, pueden conducir a mejoras significativas en la calidad del aire ambiente e inspirar futuras acciones a escala nacional.

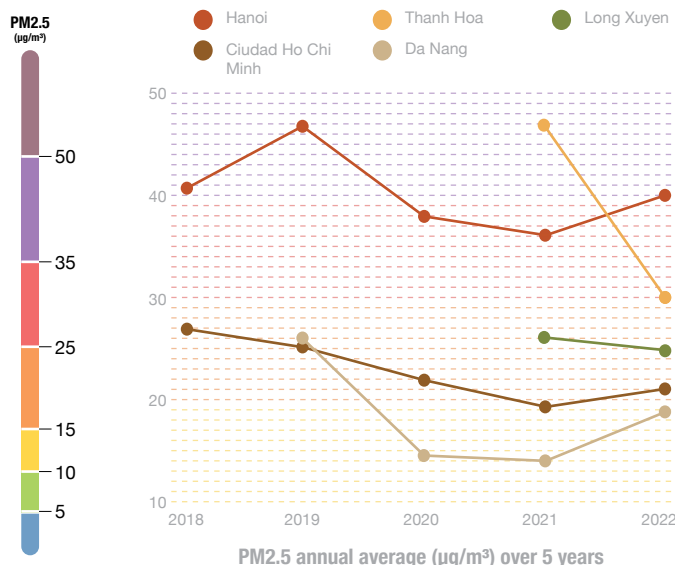




VIETNAM



City markers indicating 2022 PM2.5 levels, size adjusted for population



Ciudad	2022	ENERO	FEB	MARZO	ABR	MAYO	JUN	JUL	AGOSTO	SET	OCT	NOV	DIC	2021
Hanoi	40.1	50.9	38.2	42.3	43.6	32.5	29.0	24.6	26.1	39.5	45.0	47.9	61.6	36.2
Da Nang	18.8	26.1	11.3	20.9	23.6	17.6	15.6	13.6	14.0	16.3	21.1	20.1	24.3	14.1
Thanh Hoa	29.9	38.2	34.9	28.7	33.1	26.2	19.4	14.2	15.5	28.7	37.3	32.2	50.7	46.9
Ho Chi Minh City	21.2	29.7	17.9	21.5	23.6	14.3	17.1	16.2	16.9	12.3	23.4	26.8	33.9	19.4
Long Xuyen	24.8	36.5	27.0	28.9	29.6	16.9	16.7	17.2	15.0	14.5	31.4	32.6	31.9	26.0

PROGRESO

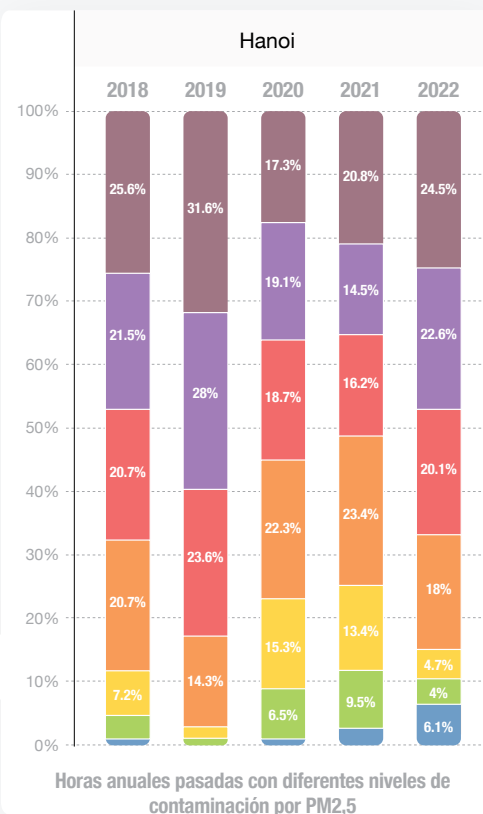
La concentración media anual de PM2,5 de Vietnam aumentó a 27,2 µg/m³ en 2022 tras descender en 2021. Las dos ciudades más pobladas del país, Ciudad Ho Chi Minh y Hanoi, experimentaron concentraciones de PM2,5 un 9,3 % y un 10,8 % más altas, respectivamente. La vigilancia de la calidad del aire aumentó hasta cubrir 20 ciudades en 2022, cinco más que el año anterior. Cam Pha, Kinh Mon y Nam Sach cumplieron las directrices de la OMS sobre PM2,5 de 5 µg/m³, y sus medias anuales cayeron incluso por debajo de 4 µg/m³. Las concentraciones de PM2,5 de Vietnam siguen tendencias estacionales, con una mayor exposición a las PM2,5 durante la estación seca, de noviembre a abril. La contaminación atmosférica provocada por las quemas al aire libre y los incendios forestales puede verse exacerbada por un clima seco, lo que contribuye a elevar los niveles de PM2,5 durante esos meses.

RETOS

La generación de energía a partir de combustibles fósiles, las emisiones de los vehículos de motor y las fábricas industriales siguen contribuyendo significativamente a la contaminación atmosférica en Vietnam.³⁹ La Estrategia Nacional para la Protección del Medio Ambiente hasta 2030, con una visión hasta 2050, se aprobó en respuesta a la creciente preocupación medioambiental relacionada con estas fuentes contaminantes. La estrategia hace hincapié en el uso de medios de transporte respetuosos con el medio ambiente y en la eliminación progresiva de los combustibles fósiles, al tiempo que se centra en la industria a través de la zonificación medioambiental, la concesión de permisos, las evaluaciones de impacto y un mayor control.^{40,41}

DESTACADO: REDUCIR LA CONTAMINACIÓN

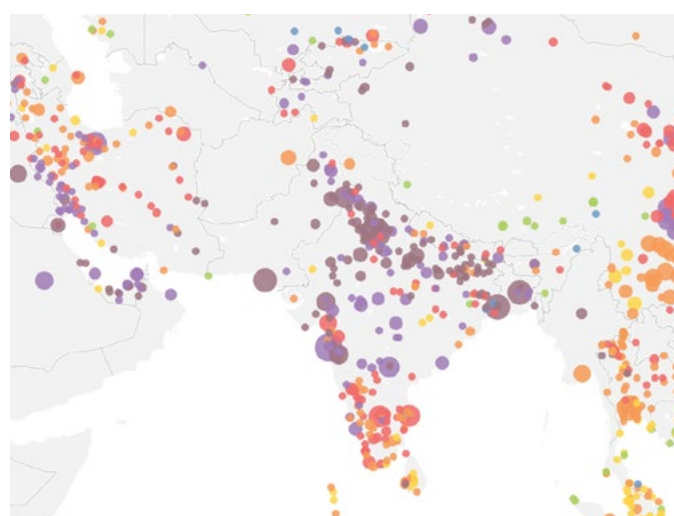
El Ministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente de Vietnam se asoció con la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional para poner en marcha la iniciativa "Reducir la contaminación". El proyecto invertirá 11,3 millones de dólares estadounidenses durante un período de cinco años para combatir la contaminación ambiental, con especial atención a la contaminación atmosférica.⁴² Entre las iniciativas se incluyen la reducción de la contaminación atmosférica provocada por el transporte por carretera y las quemas al aire libre, así como el desarrollo de una plataforma de divulgación de datos ambientales y la mejora de la gestión de residuos.⁴³



Horas anuales pasadas con diferentes niveles de contaminación por PM2,5

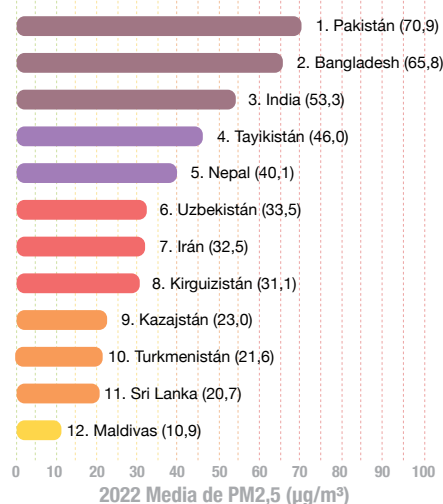
CENTRO Y SUR DE ASIA

Bangladesh | India | Irán | Kazajistán | Kirguistán | Maldivas | Nepal | Pakistán | Sri Lanka | Tayikistán | Turkmenistán | Uzbekistán



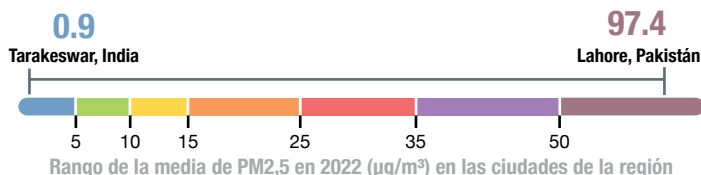
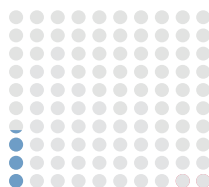
Marcadores de ciudades que indican los niveles de PM_{2,5} en 2022, tamaño ajustado a la población

Country/Region Ranking



3.2%

Ciudades regionales que cumplieron la directriz de la OMS sobre PM_{2,5} en 2022



Ciudades regionales más contaminadas

Rango	Ciudad	2022
1	Lahore, Pakistán	97.4
2	Bhiwadi, India	92.7
3	Delhi, India	92.6
4	Peshawar, Pakistán	91.8
5	Darbhanga, India	90.3
6	Asopur, India	90.2
7	Patna, India	88.9
8	Ghaziabad, India	88.6
9	Dharuhera, India	87.8
10	Chapra, India	85.9
11	Muzaffarnagar, India	85.5
12	Faisalabad, Pakistán	84.5
13	Greater Noida, India	83.2
14	Bahadurgarh, India	82.2
15	Faridabad, India	79.7

Ciudades regionales menos contaminadas

Rango	Ciudad	2022
1	Tarakeswar, India	0.9
2	Digboi, India	1.4
3	Chu, Kazajistán	1.5
4	Petropavl, Kazajistán	2.4
5	Shchuchinsk, Kazajistán	2.6
6	Aladu, India	2.7
7	Kattupalli, India	2.8
8	Zhezqazghan, Kazajistán	3.0
9	Aqtobe, Kazajistán	4.2
10	Beyneu, Kazajistán	5.7
11	Kyzyl-Orda, Kazajistán	7.8
12	Polampalle, India	8.3
13	Aktau, Kazajistán	9.7
14	Kharsawan, India	9.8
15	Muttayapuram, India	10.6

RESUMEN

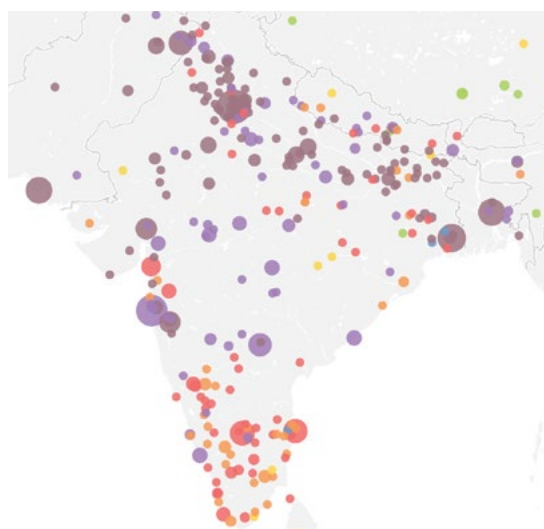
En 2022, Asia Central y Meridional albergaba ocho de las diez ciudades del mundo con peor contaminación atmosférica. Según el informe del Banco Mundial sobre Contaminación atmosférica en Asia Meridional 2022, se calcula que la contaminación atmosférica causa cada año dos millones de muertes prematuras en toda la región e incurre en importantes costes económicos.⁴⁴ En general, India y Pakistán registran la peor calidad del aire en esta región. Sólo nueve ciudades de la región alcanzaron en 2022 concentraciones anuales de PM_{2,5} que cumplieran las directrices de la OMS. Casi el 60% de la población vive en zonas donde las concentraciones de PM_{2,5} son siete veces superiores a la directriz de la OMS. Además de las fuentes primarias dominantes de contaminación atmosférica en todo el mundo, otras fuentes contribuyen de forma sustancial en esta región, como la combustión de combustibles sólidos para cocinar y calentar, las emisiones de pequeñas industrias como los hornos de ladrillos, la quema de residuos municipales y agrícolas y la cremación. La contaminación atmosférica recorre largas distancias -cruzando fronteras municipales, estatales y nacionales- y queda atrapada en grandes "cuencas atmosféricas" determinadas por la climatología y la geografía. El informe del Banco Mundial identifica seis grandes cuencas atmosféricas en el sur de Asia donde la interdependencia espacial en la calidad del aire es alta.⁴⁴ Se calcula que menos de la mitad de la contaminación atmosférica de las principales ciudades del sur de Asia se produce dentro de las propias ciudades, lo que pone de relieve la importancia de reducir las emisiones de forma generalizada, no sólo las centradas en las zonas urbanas.

ESTADO DE SUPERVISIÓN

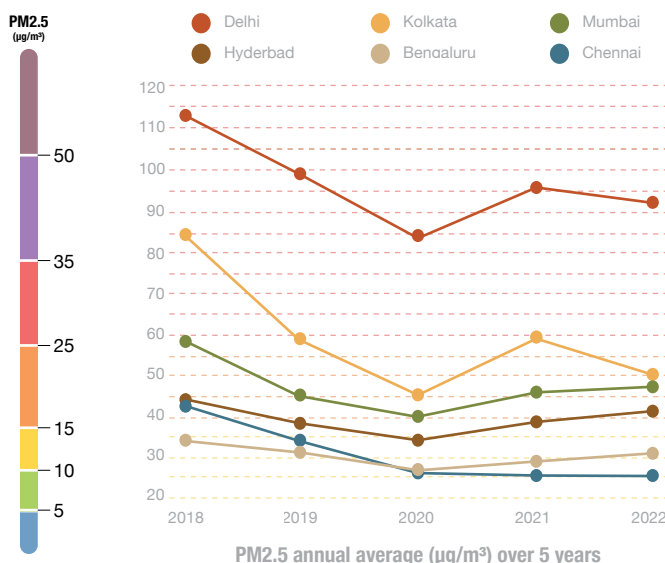
En 2022, casi todos los países de Asia Central y Meridional han ampliado su red de calidad del aire aumentando el número de estaciones que comunican públicamente datos de concentración de PM_{2,5}. Mientras que la mayoría de los países de la región dependen en gran medida de las estaciones de vigilancia operadas por el gobierno para proporcionar la mayoría de los datos públicos sobre la calidad del aire, el número de estaciones no gubernamentales en la región ha aumentado en un 30% desde 2021. En algunas de las capitales de la región (Dhaka, Bangladesh; Bishkek, Kirguistán; Islamabad, Pakistán; Colombo, Sri Lanka) el porcentaje de estaciones con sensores de bajo coste es superior al 80 por ciento. Maldivas se incluye por primera vez en el informe de este año, con seis ciudades que proporcionan datos de acceso público a sus ciudadanos a través de sensores de bajo coste.



INDIA



City markers indicating 2022 PM2.5 levels, size adjusted for population



Ciudad	2022	ENERO	FEB	MARZO	ABR	MAYO	JUN	JUL	AGOSTO	SET	OCT	NOV	DIC	2021
Delhi	92.6	141	100.9	91.0	98.0	73.2	56.2	34.3	31.1	38.3	99.7	176.8	171.9	96.4
Kolkata	59.0	98.3	77.4	62.1	23.6	27.6	23.4	12.6	16.5	19.6	33.6	88.7	120.6	59
Mumbai	46.7	74.8	65.9	67.5	41.7	41.5	17.8	17.1	15.3	18.7	37.9	74.8	88.1	46.4
Hyderabad	42.4	61.0	55.8	56.4	43.4	39.5	23.1	18.0	17.8	23.0	38.6	72.0	61.3	39.4
Bengaluru	31.5	37.9	42.5	45.1	39.9	29.5	15.0	15.0	14.2	18.1	36.9	45.8	38.8	29.0
Chennai	25.3	20.1	24.9	29.5	14.5	26.0	21.1	17.2	17.5	21.9	32.4	36.6	41.5	25.2

PROGRESO

El nivel medio anual de PM2,5 de la India en 2022 fue de 53,3 µg/m3, solo ligeramente inferior a la media de 2021 de 58,1. En 2021, 12 de las 15 ciudades más contaminadas de Asia Central y Meridional se encontraban en la India. Esa cifra se mantuvo igual en 2022. Dos de las 15 ciudades más contaminadas de la región, Darbhanga y Asopur, desplegaron estaciones gubernamentales en 2022. Bhiwadi, la ciudad más contaminada del país, registró niveles anuales de PM2,5 de 92,7 µg/m3, y aproximadamente el 60% de las ciudades de la India incluidas en este informe experimentaron niveles anuales de PM2,5 al menos siete veces superiores a la directriz de la OMS.

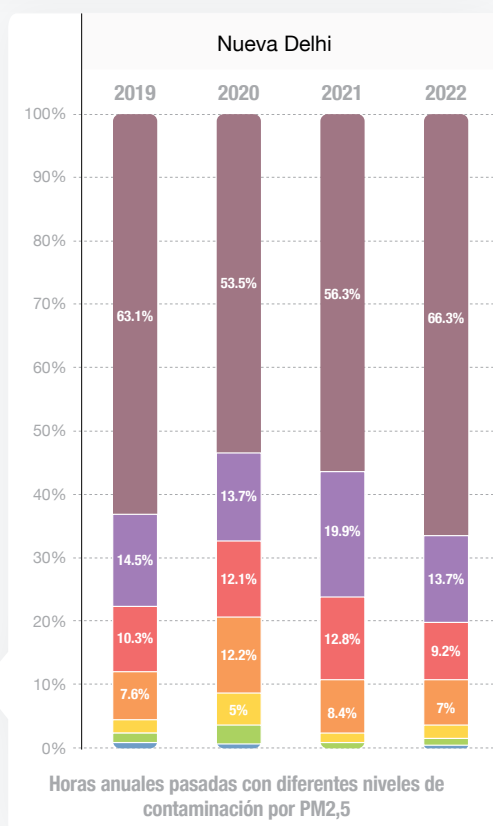
RETOS

La contaminación atmosférica es el segundo mayor factor de riesgo de enfermedad según el informe Global Burden of Disease de 2019, y se estima que el coste económico de la contaminación atmosférica supera los 150.000 millones de dólares anuales. La contribución del sector del transporte a las PM2,5 varía entre el 20 y el 35 por ciento en todas las ciudades indias.⁴⁵ El Programa Nacional de Aire Limpio (NCAP), lanzado por el gobierno indio en 2019, se actualizó en 2022 con un nuevo objetivo de reducción del 40 por ciento en la concentración de PM para 2026. El plan busca reducir las concentraciones de PM en un 20-30 por ciento para 2024 en todas las ciudades identificadas como no cumplidoras, aumentar el monitoreo de la calidad del aire y llevar a cabo estudios de prorrateo de fuentes.

La quema de rastrojos (cultivos) también es un reto importante en la región, pero se trata de un fenómeno episódico limitado a unas pocas zonas, como Delhi y el norte de la India. En 2022, la India flexibilizó las normas de cumplimiento medioambiental para las minas de carbón, lo que permitió aumentar la producción en respuesta a los cortes de electricidad exacerbados por olas de calor extremas.⁴⁶ En noviembre, las importaciones de carbón térmico/de vapor alcanzaron su nivel más bajo en diez meses y la producción total de carbón aumentó un 11,7%, hasta los 75,9 millones de toneladas.^{47,48}

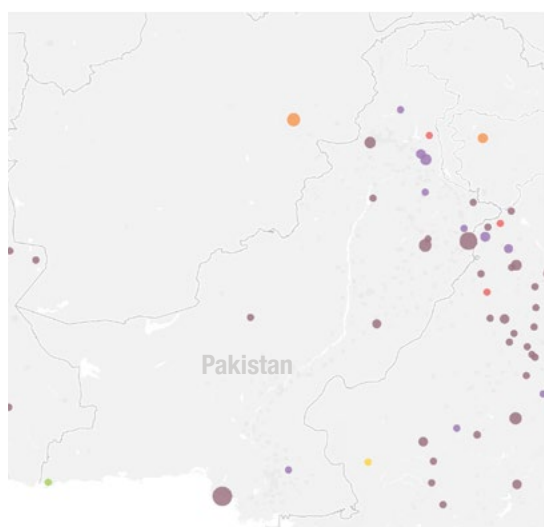
DESTACADO: FALTA DE UN INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES

La vigilancia de la calidad del aire ha aumentado en los últimos años en la India, pero el país sigue careciendo de la capacidad de seguir el progreso de las estrategias de reducción mediante un inventario de emisiones eficaz y fiable.⁴⁹ Un estudio de 2021 muestra que las estimaciones mundiales y regionales coinciden en las principales fuentes de contaminación atmosférica en la India, pero varían significativamente de en cuanto a la incertidumbre asociada a estas estimaciones. Las mayores variaciones en las emisiones estimadas están relacionadas con las centrales eléctricas, el transporte y la quema de residuos agrícolas.⁴⁹ Una base de datos nacional de emisiones exhaustiva es fundamental para determinar las reducciones de emisiones sectoriales necesarias para cumplir el objetivo de reducción del 40% de las concentraciones de partículas para 2026 establecido en el NCAP. La capacidad de atribuir las emisiones a sus fuentes respectivas es necesaria para supervisar el progreso de las iniciativas de reducción de emisiones.

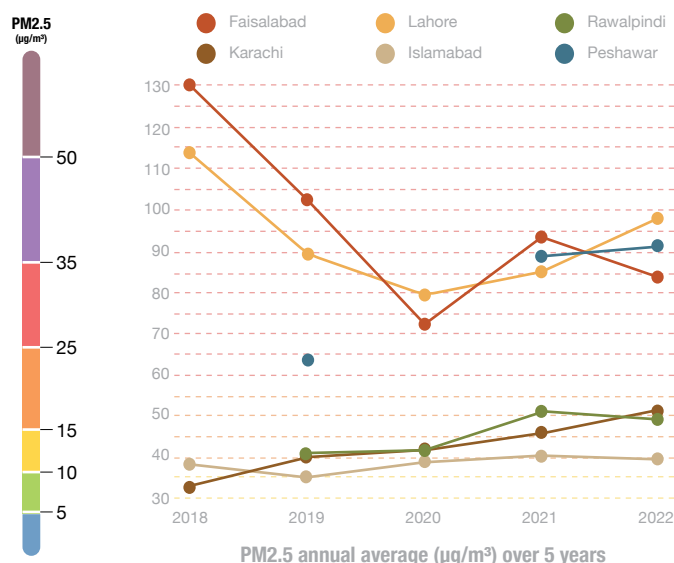




PAKISTÁN



City markers indicating 2022 PM2.5 levels, size adjusted for population



PM2.5 annual average (µg/m³) over 5 years

Ciudad	2022	ENERO	FEB	MARZO	ABR	MAYO	JUN	JUL	AGOSTO	SET	OCT	NOV	DIC	2021
Islamabad	40.6	56.0	42.6	35.2	25.9	24.6	33.8	27.0	25.9	34.2	39.4	56.0	86.0	41.1
Faisalabad	84.5	154.9	81.6	97.4	77.4	65.6	52.8	51.5	41.3	57.0	84.9	144.5	189.0	94.2
Karachi	50.6	66.2	58.5	48.4	39.4	43.2	21.6	21.6	27.9	30.4	47.2	78.9	117.0	45.9
Lahore	97.4	133.0	102.5	85.6	69.3	60.9	52.1	47.8	46.2	64.2	123.2	190.5	192.9	86.5
Peshawar	91.8	110.2	103.5	78.3	68.5	53.5	56.3	51.8	57.8	79.0	100.0	132.0	212.1	89.6
Rawalpindi	48.5	72.0	51.3	37.9	27.7	31.3	33.3	28.9	26.4	33.2	36.8	78.5	114.8	51.4

PROGRESO

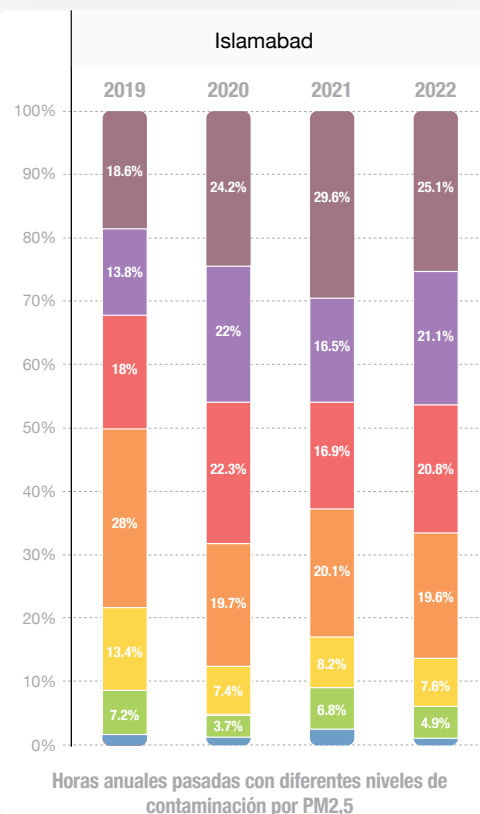
En 2022, Pakistán fue el tercer país más contaminado del mundo. Lahore, que ocupa el primer puesto en la lista de ciudades más contaminadas del mundo de este año, ha mantenido la tendencia al aumento de los niveles de PM2.5. Las concentraciones de PM2.5 en Lahore cayeron de un máximo de 133,2 µg/m³ en 2017 a un mínimo de 79,2 µg/m³ en 2020. Desde entonces, sin embargo, las concentraciones han seguido aumentando, alcanzando ahora los 97,4 µg/m³ en 2022. Todas las ciudades pakistaníes aquí incluidas registraron concentraciones medias anuales de PM2.5 al menos ocho veces superiores a la directriz recomendada por la OMS. La ciudad de Peshawar, con una población de casi dos millones de habitantes, ocupa el cuarto lugar en la clasificación de las ciudades más contaminadas de la región, con una concentración anual de 91,8 µg/m³. La esperanza media de vida en Pakistán aumentaría en 2,6 años si el país alcanzara el valor objetivo 4 provisional de la OMS de 10 µg/m³.50

RETOS

Los incendios domésticos y forestales contribuyeron a la mala calidad del aire de Pakistán en 2022. El incendio del pueblo de Dadu en abril, los incendios forestales de los distritos de Haripur y Sherani en mayo, y los incendios del distrito de Shangla y Karachi en junio contribuyeron cada uno al aumento del 12% de las concentraciones anuales de PM2.5 en Pakistán. La quema de cultivos y las pautas meteorológicas invernales que provocan inversiones térmicas que favorecen el estancamiento del aire y mantienen la contaminación atrapada cerca del suelo son otros de los principales factores que contribuyen a la mala calidad del aire de este país.

DESTACADO: CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE Y REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

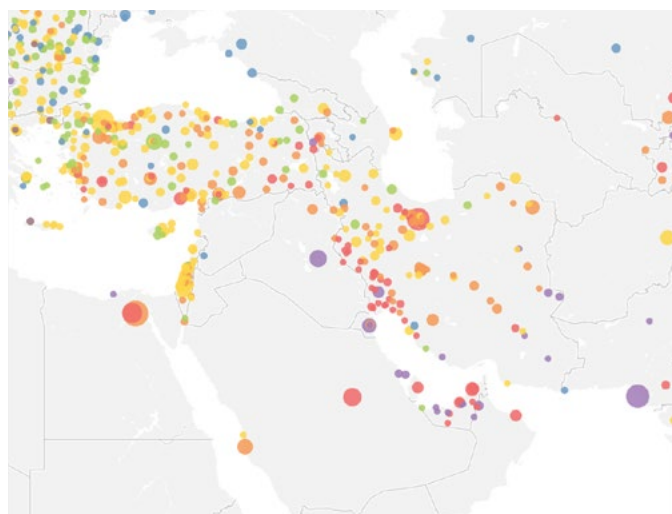
En junio de 2021, Pakistán anunció un Plan de Aire Limpio de Pakistán (PCAP) revisado para realizar evaluaciones nacionales y locales de la contaminación atmosférica. La aplicación de este plan continuó en 2022 mediante el desarrollo de un Plan Nacional de Aire Limpio,51 un esfuerzo conjunto con contribuciones del Ministerio de Medio Ambiente de Pakistán y el apoyo de la Coalición Clima y Aire Limpio (CCAC), el Instituto de Medio Ambiente de Estocolmo (SEI) y Clean Air Asia. Este plan fija objetivos para las concentraciones de contaminación atmosférica, identifica estrategias de mitigación de la contaminación atmosférica y esboza un plan para coordinar las medidas de gestión de la calidad del aire. El desarrollo del plan también ha dado lugar al primer inventario nacional de contaminantes atmosféricos del país, que incluye la primera cuantificación del carbono negro y otros contaminantes atmosféricos tanto a escala nacional como provincial.



Horas anuales pasadas con diferentes niveles de contaminación por PM2.5

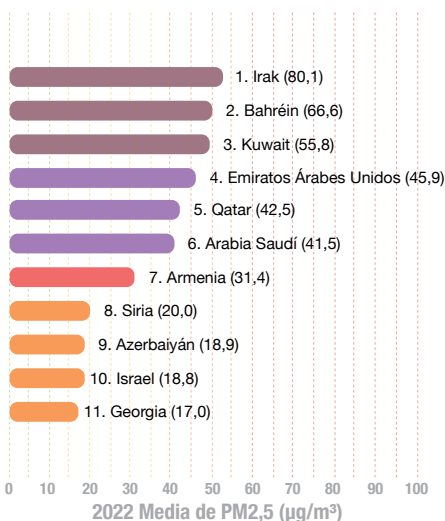
OESTE ASIA

Armenia | Azerbaiyán | Bahréin | Georgia | Irak | Israel | Kuwait | Qatar | Arabia Saudí | Siria | Emiratos Árabes Unidos



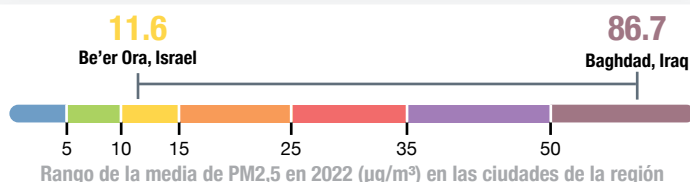
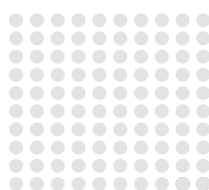
Marcadores de ciudades que indican los niveles de PM_{2,5} en 2022, tamaño ajustado a la población

Clasificación por países y regiones



0%

Ciudades regionales que cumplieron la directriz de la OMS sobre PM_{2,5} en 2022



Ciudades regionales más contaminadas

Rango	Ciudad	2022
1	Bagdad, Irak	86.7
2	Manama, Bahréin	66.6
3	Dhahran, Arabia Saudí	62.8
4	Ciudad de Kuwait, Kuwait	57.5
5	Ras Al Khaimah, EAU	55.2
6	Ash Shihaniyah, Qatar	48.8
7	Abu Dhabi, UAE	48.0
8	Riyadh, Saudi Arabia	46.2
9	Dubai, UAE	43.7
10	Doha, Qatar	41.8
11	Erbil, Irak	35.0
12	As Salimiyyah, Kuwait	32.5
13	Jeddah, Arabia Saudí	32.5
14	Ereván, Armenia	31.4
15	Yeghegnavan, Armenia	28.4

Ciudades regionales menos contaminadas

Rango	Ciudad	2022
1	Be'er Ora, Israel	11.6
2	Batumi, Georgia	14.1
3	Nesher, Israel	15.7
4	Kfar Menahem, Israel	15.7
5	Sde Yoav, Israel	15.7
6	Gan Yavne, Israel	15.9
7	Erez, Israel	16.0
8	Mavki'im, Israel	16.0
9	Qiryat Shemona, Israel	16.1
10	Tbilisi, Georgia	16.3
11	Ashdod, Israel	16.3
12	Karmia, Israel	16.3
13	Ein Tamar, Israel	16.4
14	Yad Binyamin, Israel	16.5
15	Haifa, Israel	16.5

RESUMEN

Tres de las cuatro ciudades más contaminadas de la región fueron las capitales de Bagdad (Irak), Manama (Bahréin) y Kuwait City (Kuwait). Bagdad, la ciudad más contaminada de la región, registró un aumento de casi el 75% en 2022, pasando de 49,7 µg/m³ a 86,7 µg/m³. Este fuerte aumento se debe a las mayores concentraciones de PM_{2,5} en los meses de verano por las intensas tormentas de polvo en la zona. La capital de Georgia, Tiflis, demostró la mayor reducción de PM_{2,5} de todas las capitales de la región, un 20%, tras pasar de 20,4 µg/m³ en 2021 a 16,3 µg/m³ en 2022. De las 74 ciudades incluidas en esta región para el informe, 38 ciudades habían aumentado las concentraciones anuales de PM_{2,5} con respecto al año pasado, 32 ciudades habían disminuido las concentraciones y se han incluido cuatro ciudades nuevas. Ninguna ciudad tuvo medias anuales por debajo de las directrices de la OMS.

De los 11 países de esta región, en nueve aumentó la media anual y en dos disminuyó a partir de 2021. Las concentraciones de PM_{2,5} en la región oscilan entre 17,0 µg/m³ en Georgia y 80,1 µg/m³ en Iraq. Así pues, el país menos contaminado de la región sigue superando tres veces las directrices de la OMS.

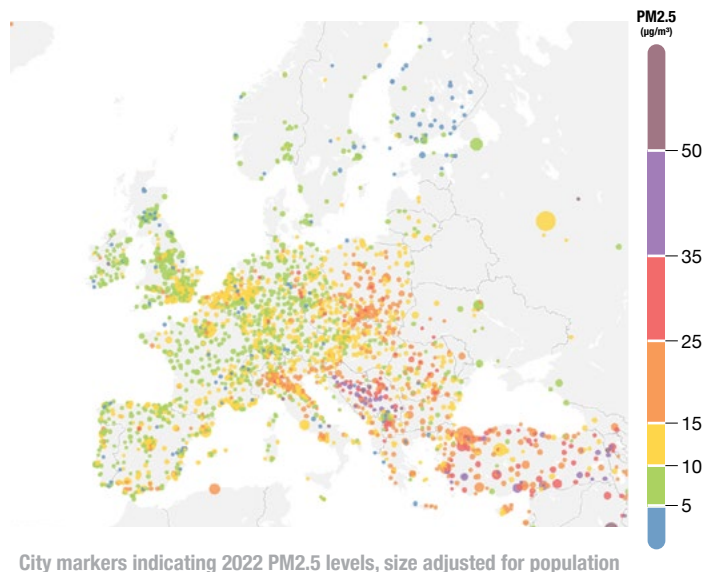
Mientras que las fuentes antropogénicas de contaminación atmosférica en la región, como la producción de energía a partir de combustibles fósiles, las emisiones de los procesos industriales, la quema de residuos, la construcción y los vehículos, siguen contribuyendo a las concentraciones de PM_{2,5}, las tormentas de polvo han sido una fuente importante de contaminación natural en la zona.⁵² En mayo de 2022 se produjeron una serie de tormentas de polvo que provocaron la contaminación de los países de la región por cantidades masivas de partículas, lo que instigó impactos medioambientales, sociales y sanitarios.^{52,53}

ESTADO DE SUPERVISIÓN

La vigilancia de la calidad del aire en Asia Occidental sigue siendo relativamente escasa en comparación con otras regiones del mundo. Dubai, en los Emiratos Árabes Unidos, tiene con diferencia el mayor número de estaciones de control de la región, con casi una quinta parte de los monitores de la región en esta única ciudad. Israel es el país de la región con más ciudades, 52, lo que proporciona la mayor resolución espacial de los datos sobre la calidad del aire. Se ha producido un aumento de los datos de sensores de bajo coste en la región, con un incremento del 65% respecto al año pasado. La distribución resultante entre monitores gubernamentales y no gubernamentales es de un 60% de monitores gubernamentales y un 40% de no gubernamentales.

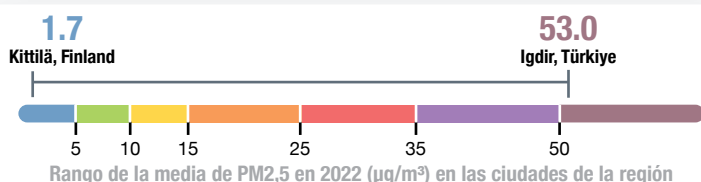
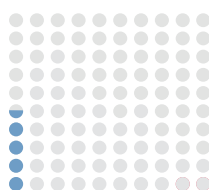
EUROPA

Albania | Andorra | Austria | Bélgica | Bosnia y Herzegovina | Bulgaria | Croacia | Chipre | República Checa | Dinamarca | Estonia | Finlandia | Francia | Alemania | Grecia | Hungría | Islandia | Irlanda | Italia | Kosovo | Letonia | Liechtenstein | Lituania | Luxemburgo | Malta | Moldavia | Montenegro | Países Bajos | Macedonia del Norte | Noruega | Polonia | Portugal | Rumanía | Rusia | Serbia | Eslovaquia | Eslovenia | España | Suecia | Suiza | Türkiye | Ucrania | Reino Unido



4.6%

Ciudades regionales que cumplieron la directriz de la OMS sobre PM2.5 en 2022



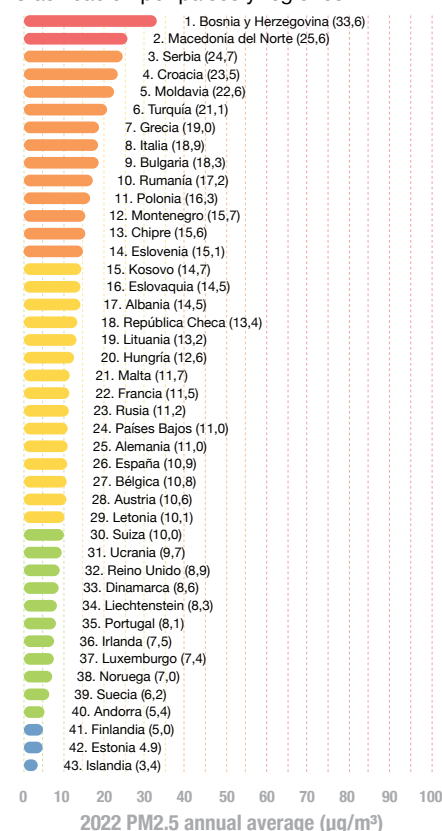
Ciudades regionales más contaminadas

Rango	Ciudad	2022
1	Iğdir, Turquía	53.0
2	Krasnoyarsk, Rusia	51.7
3	Tuzla, Bosnia y Herzegovina	49.4
4	Zenica, Bosnia y Herzegovina	48.6
5	Ilidza, Bosnia y Herzegovina	43.1
6	Novi Pazar, Serbia	41.7
7	Gaziantep, Turquía	40.2
8	Uzice, Serbia	40.0
9	Bijelo Polje, Montenegro	39.6
10	Banja Luka, Bosnia y Herzegovina	37.1
11	Duzce, Turquía	36.8
12	Cacak, Serbia	35.7
13	Mersin, Turquía	35.3
14	Plijevlja, Montenegro	34.5
15	Konya, Turquía	34.5

Ciudades regionales menos contaminadas

Rango	Ciudad	2022
1	Kittilä, Finlandia	1.7
2	Blaarthem, Países Bajos	1.8
3	Corfú, Grecia	2.3
4	Ulsteinvik, Noruega	2.5
5	Vaasa, Finlandia	2.7
6	Korsholm, Finlandia	2.7
7	Husavik, Islandia	3.0
8	Albalat dels Tarongers, España	3.1
9	Reikiavik, Islandia	3.3
10	Alcoutim, Portugal	3.3
11	Bodo, Noruega	3.5
12	Voore, Estonia	3.6
13	Chatou, Francia	3.6
14	Saint-Joseph, Francia	3.6
15	Vladivostok, Rusia	3.6

Clasificación por países y regiones



RESUMEN

La región de Europa está representada en el informe de este año por 1 713 ciudades de 43 países. Las concentraciones medias anuales de PM2.5 en 2022 oscilan entre los 3,4 µg/m³ de Islandia y los 33,6 µg/m³ de Bosnia y Herzegovina. Europa alberga tres países que cumplen la directriz anual de PM2.5 de la OMS: Islandia, Finlandia y Estonia. De los 41 países que notificaron datos en 2021, 15 notificaron un aumento de las concentraciones anuales de PM2.5, tres permanecieron igual y 23 tienen medias reducidas en comparación con 2021. Hay dos nuevos países añadidos a esta región desde el año pasado: Moldavia y Letonia. Bosnia y Herzegovina tuvo el mayor aumento absoluto de concentración de PM2.5 de la región, pasando de 27,8 µg/m³ en 2021 a 33,6 µg/m³ en 2022. El mayor descenso de la concentración anual se produjo en Montenegro, que pasó de 35,2 µg/m³ en 2021 a 15,7 µg/m³ en 2022, lo que supone un descenso de 19,5 µg/m³. Este año, se incluyen cinco ciudades adicionales para el país de Montenegro que proporcionan más datos y permiten una evaluación más completa de la calidad del aire para el país.

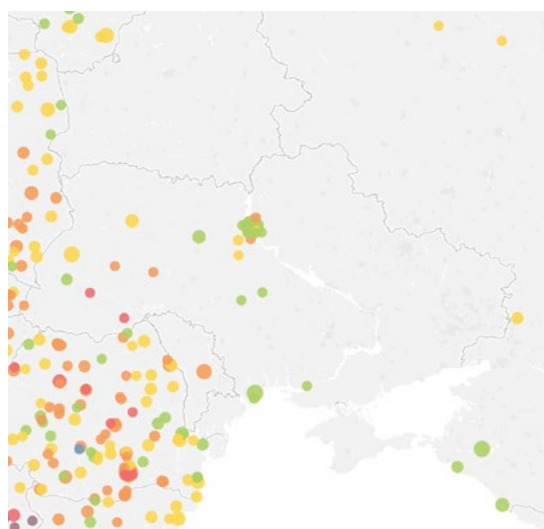
De las 1.713 ciudades europeas incluidas en el informe de este año, el 4,6% registraron medias anuales inferiores a la directriz anual de la OMS sobre PM2.5 de 5 µg/m³. Finlandia fue el país de la región con más ciudades que alcanzaron el valor guía, con un total de 20 ciudades, seguido del Reino Unido, con 13, y España, con ocho. La calidad del aire en Europa se benefició en 2022 de un invierno suave que redujo la demanda de energía contaminante.

ESTADO DE SUPERVISIÓN

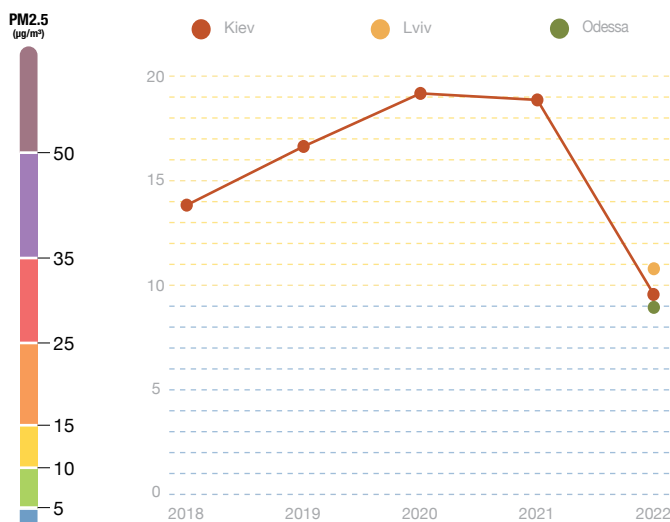
Europa sigue contando con una sólida red de monitores que permiten obtener información de alta resolución espacial sobre la calidad del aire en esta región. Los países de Europa Occidental, así como Polonia y Turquía, siguen contando con una sólida red de sensores gubernamentales. Los sensores de bajo coste de, por ejemplo, Grecia y Rumania, ayudan a proporcionar granularidad a los datos gubernamentales. La distribución de los sensores gubernamentales y de bajo coste es de un 73% de estaciones gubernamentales y un 27% de estaciones no gubernamentales.



UCRANIA



City markers indicating 2022 PM2.5 levels, size adjusted for population



PM2.5 annual average (µg/m³) over 5 years

Ciudad	2022	ENERO	FEB	MARZO	ABR	MAYO	JUN	JUL	AGOSTO	SET	OCT	NOV	DIC	2021
Kiev	9.5	9.6	11.2	15.4	7.2	6.0	6.6	5.0	7.2	7.3	7.6	13.1	18.3	18.8
Lviv	10.8	12	11.7	19.7	10.3	6.7	7.6	6.9	8.0	6.8	9.1	15.2	14.8	Sin datos
Odessa	9.0	13.2	14.4	13.1	7.3	5.7	6.8	6.6	9.2	5.4	7.3	9.0	11.0	Sin datos

PROGRESO

La invasión de Ucrania por parte de Rusia el 24 de febrero de 2022 puso patas arriba industrias y destruyó empresas.⁵⁴ Infraestructuras como redes y centrales eléctricas han sido fuertemente atacadas por Rusia. Se calcula que 2,4 millones de ucranianos se han quedado sin trabajo.⁵⁵ Además, 8 millones de refugiados huyeron del país en 2022.⁵⁶ Esta devastadora guerra ha provocado una reducción de la contaminación atmosférica generada por el hombre. La concentración media anual de PM2.5 en Ucrania disminuyó de 18,5 µg/m3 en 2021 a 9,7 µg/m3 en 2022, un dato que puede atribuirse en gran medida a las reducciones de concentración en las grandes ciudades a principios de año. Las concentraciones de PM2.5 en la capital de Ucrania, Kiev, disminuyeron casi un 50 %, pasando de 18,8 µg/m3 a 9,5 µg/m3. Kiev y muchas otras ciudades ucranianas experimentaron concentraciones más bajas en enero y febrero y no volvieron a niveles altos durante el resto del año. Las concentraciones a nivel de ciudad oscilan entre 6,7 µg/m3 en Uman y 15,8 µg/m3 en Velyki Dmytrovychi.

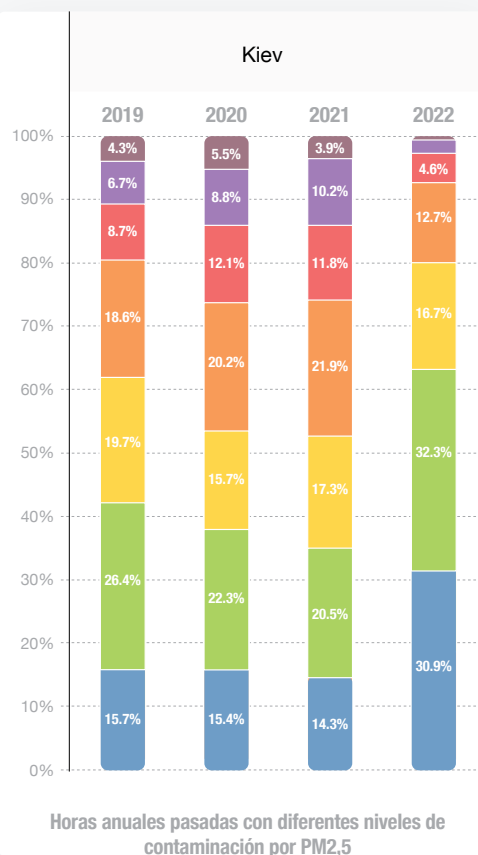
RETOS

Sería imposible ignorar el efecto que los conflictos armados tienen en la calidad del aire de un país. El funcionamiento de vehículos militares pesados y aviones libera contaminación atmosférica por la combustión de petróleo, y la destrucción de edificios y otras infraestructuras plantea problemas de salud a las personas expuestas.^{57,58}

Las principales fuentes de contaminación atmosférica en Ucrania en tiempos de paz son las industrias de la metalurgia ferrosa, la energía térmica, el carbón, el petróleo, el gas y la producción de cemento. Muchas de estas emisiones proceden de la generación de energía.

DESTACADO: REDES DE VIGILANCIA RESISTENTES Y EN EXPANSIÓN

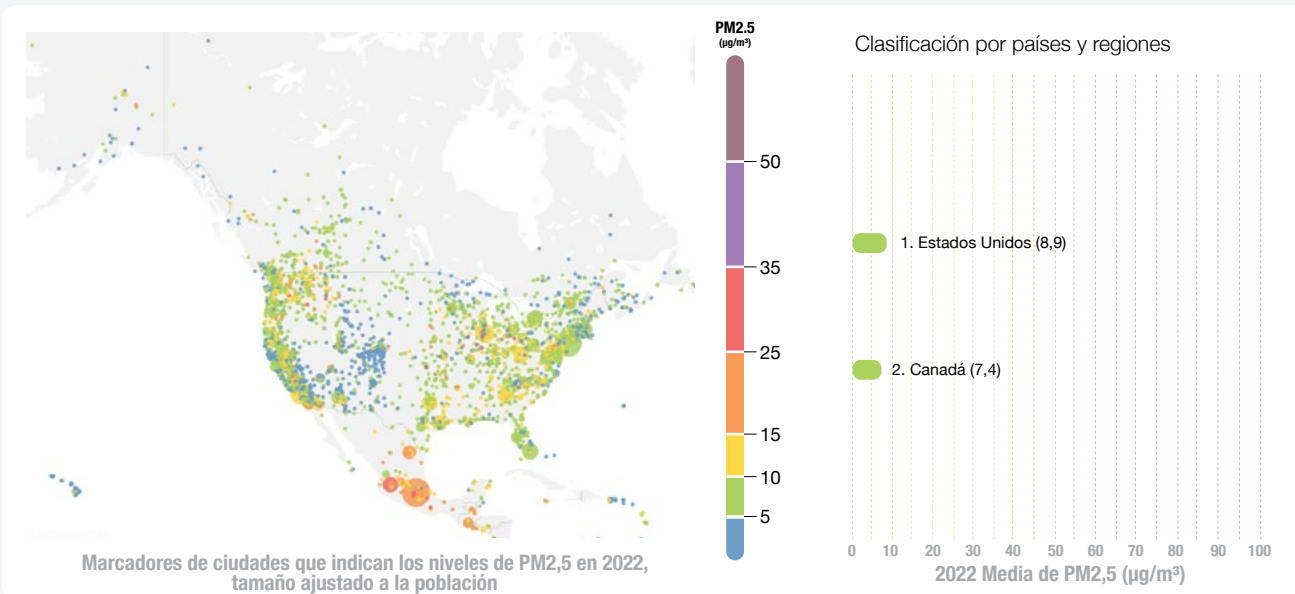
A pesar del estallido de la guerra, Ucrania amplió las redes de vigilancia atmosférica para abarcar a más personas y un área geográfica mayor. Los datos recogidos representan casi el triple de ciudades en 2022 que en 2021 gracias a los esfuerzos combinados de grupos gubernamentales y organizaciones no gubernamentales. El Departamento de Ecología y Recursos Naturales de Kiev se aseguró de que las estaciones de control de la calidad del aire estuvieran operativas para proporcionar datos durante todo el año. Organizaciones educativas como el Observatorio Astronómico Principal de la Academia Nacional de Ciencias de Ucrania proporcionaron datos complementarios. LUN City Air, un proyecto del sector privado, ayudó a instalar sensores en otras ciudades para ampliar la cobertura espacial de la red de vigilancia. Esta cooperación transversal ofrece a los ciudadanos una imagen clara del aire que respiran.



Horas anuales pasadas con diferentes niveles de contaminación por PM2.5

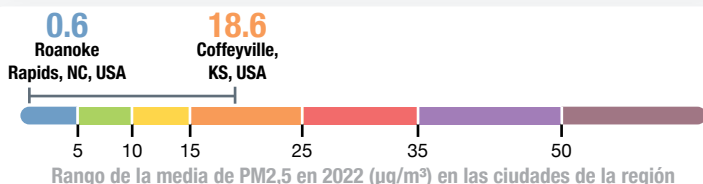
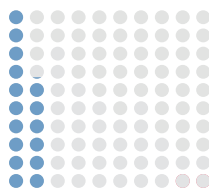
NORTE DE AMÉRICA

Estados Unidos | Canadá



16.1%

Ciudades regionales que cumplieron la directriz de la OMS sobre PM2,5 en 2022



Ciudades regionales más contaminadas

Rango	Ciudad	2022
1	Coffeyville, KS, EE.UU.	18.6
2	Baldwin Park, CA, EE.UU.	17.8
3	Hughson, CA, EE.UU.	17.0
4	Tulare, CA, EE.UU.	16.9
5	Claymont, DE, EE.UU.	16.4
6	Paramount, CA, EE.UU.	16.3
7	Visalia, CA, EE.UU.	16.2
8	Forest Park, GA, EE.UU.	15.5
9	Lewiston, ME, EE.UU.	15.5
10	Cutler, CA, EE.UU.	15.3
11	Ontario, CA, EE.UU.	15.1
12	Enterprise, OR, EE.UU.	15.0
13	Exeter, CA, EE.UU.	14.8
14	Hanford, CA, USA	14.8
15	Hanford, CA, EE.UU.	14.7

Ciudades regionales menos contaminadas

Rango	Ciudad	2022
1	Roanoke Rapids, NC, Estados Unidos	0.6
2	Castroville, CA, EE.UU.	0.8
3	Utqiagvik, AK, EE.UU.	1.0
4	Jeffersontown, KY, EE.UU.	1.0
5	Shorewood, MN, EE.UU.	1.0
6	Terryville, NY, EE.UU.EE.UU.	1.0
7	Rio Del Mar, CA, EE.UU.	1.1
8	Ossining, NY, EE.UU.	1.1
9	Williams, CA, EE.UU.	1.2
10	Ayer, MA, EE.UU.	1.3
11	Sierra Vista, AZ, EE.UU.	1.5
12	Wailea, HI, EE.UU.	1.5
13	Parker, CO, EE.UU.	1.6
14	Sedona, AZ, EE.UU.	1.7
15	Durango, CO, EE.UU.	1.7

*Para la región de América del Norte, sólo se clasifican aquí las ciudades con una población superior a 5.000 habitantes.

RESUMEN

La región de América del Norte está poblada por dos países: Estados Unidos y Canadá. Ambos países mostraron este año una reducción de su concentración media anual global de PM2,5, mejorando cada uno entre un 13% y un 14%. Estados Unidos redujo su concentración media anual de PM2,5 a 8,9 µg/m³, mientras que Canadá bajó su media anual a 7,4 µg/m³. Estas mejoras en la concentración de PM2,5 coinciden con los objetivos de reducción de emisiones del Acuerdo de París, así como con las acciones individuales de cada país. Ninguno de los dos países mejoró lo suficiente como para satisfacer la directriz anual de PM2,5 de la OMS, pero la inversión continua en energías renovables, desarrollo sostenible y prácticas responsables puede reducir las emisiones de PM2,5 en el futuro.

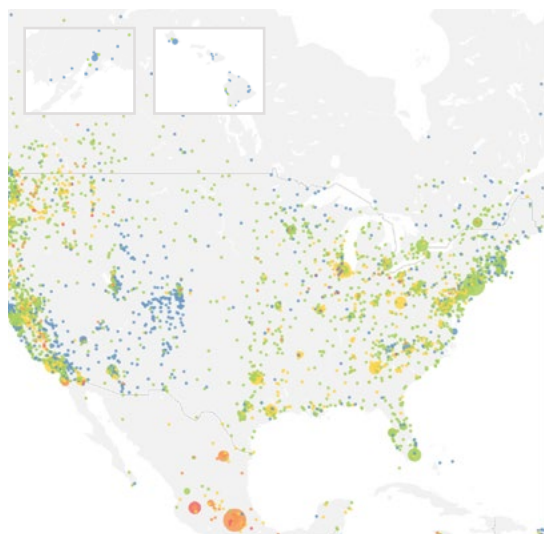
El 16,1% de las ciudades de la región de América del Norte cumplieron las directrices de la OMS sobre concentraciones de PM2,5 en 2022, a pesar de un número récord de incendios forestales. Los Estados Unidos, junto con provincias canadienses como la Columbia Británica y Alberta, experimentaron numerosos incendios forestales en 2022.59 A pesar de las recientes actualizaciones de los planes de reducción de emisiones de ambos países, los incendios forestales que se producen durante todo el año aumentan las concentraciones de PM2,5. Las muertes prematuras anuales atribuibles a las partículas PM2,5 antropogénicas se estiman en 200.000 en Estados Unidos y casi 15.000 en Canadá.

ESTADO DE SUPERVISIÓN

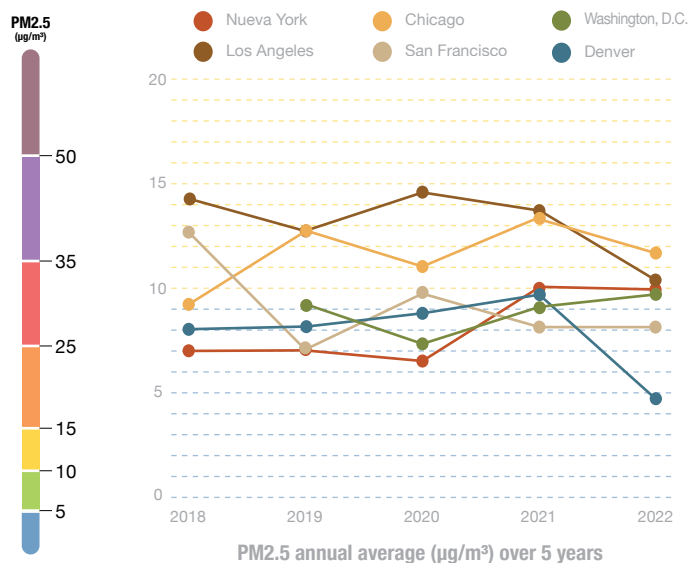
En América del Norte, existe una red de vigilancia estructurada compuesta por monitores gubernamentales y sensores no gubernamentales. En 2022, 3.198 ciudades de la región proporcionaron información adecuada sobre la calidad del aire para su inclusión en este informe. 2.143 de estas ciudades informaron de datos procedentes únicamente de monitores no gubernamentales, y 477 informaron de datos procedentes únicamente de estaciones gubernamentales que proporcionan información sobre la calidad del aire a disposición del público. En el informe de este año están representadas unas 400 ciudades más de la región de América del Norte que en 2021.



ESTADOS UNIDOS



City markers indicating 2022 PM2.5 levels, size adjusted for population



PM2.5 annual average (µg/m³) over 5 years

Ciudad	2022	ENERO	FEB	MARZO	ABR	MAYO	JUN	JUL	AGOSTO	SET	OCT	NOV	DIC	2021
Washington, D.C.	9.8	10.0	9.1	7.8	5.5	8.5	11.0	14.2	10.6	8.6	9.3	10.5	12.9	9.1
Nueva York	9.9	12.4	10.2	10.4	5.7	10.2	9.5	13.6	11.0	7.4	8.5	9.5	10.8	10.0
Los Angeles	10.5	11.5	6.0	7.4	8.6	12.3	14.7	12.2	10.6	10.0	15.1	8.0	9.3	13.7
Chicago	11.8	13.5	14.9	11.5	9.5	11.3	9.5	12.6	10.8	9.1	10.7	13.7	14.7	13.4
San Francisco	8.1	15.1	10.3	4.3	5.3	5.2	5.4	3.7	6.7	9.3	9.2	9.2	13.9	8.2
Denver	4.9	7.3	5.9	4.0	2.8	3.6	3.8	4.4	4.2	6.7	5.9	4.8	5.4	9.8

PROGRESO

En 2022, la calidad del aire en Estados Unidos mejoró significativamente con respecto a 2021. Un factor importante que contribuyó a las mejoras de este año fue una temporada de incendios forestales relativamente suave. El 15,7% de las ciudades incluidas en el informe de este año alcanzaron concentraciones medias anuales de PM_{2,5} que cumplan la directriz anual de PM_{2,5} de la OMS. En 2022, nueve de las diez ciudades más pobladas de Estados Unidos mostraron mejoras en las concentraciones anuales de PM_{2,5} en comparación con 2021. Miami, FL observó un aumento del 14% en las concentraciones de PM_{2,5}. Las concentraciones medias mensuales de PM_{2,5} en varias ciudades de Arizona, Colorado, California, Idaho, Oregón, Nuevo México, Texas y Washington alcanzaron su punto máximo con la aparición de incendios forestales a lo largo del año.

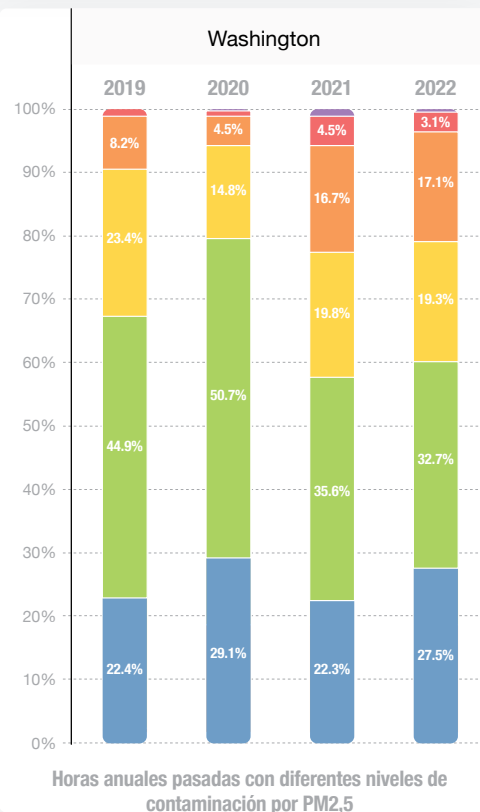
RETOS

Los incendios forestales en Estados Unidos se están convirtiendo en un reto durante todo el año. El aumento de las emisiones derivadas de los incendios forestales en los últimos años está borrando rápidamente las mejoras en la calidad del aire obtenidas en la última década.⁶⁰ Los estudios de investigación⁶¹ observan mejoras en la calidad del aire en cuanto a partículas en los Estados Unidos en la última década, excepto en las zonas propensas a los incendios forestales, como la región del noroeste del Pacífico.

En 2022, la ciudad más contaminada de EE.UU. era Coffeyville, KS, con una concentración anual de PM_{2,5} que oscilaba entre 18 y 20 µg/m³. La justicia medioambiental, especialmente en lo que respecta al aire limpio, ha sido un reto histórico en Estados Unidos. En 2022, la EPA de EE.UU. anunció que se financiarían múltiples inversiones en infraestructuras de energía limpia y control de la calidad del aire mediante la Ley de Reducción de la Inflación y el Plan de Rescate Estadounidense, con el fin de reducir los efectos medioambientales nocivos en las comunidades próximas a la industria y los corredores de transporte.

DESTACADO: RECONSIDERACIÓN DE LAS NORMAS NACIONALES DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE PARA LAS PARTÍCULAS (PM)

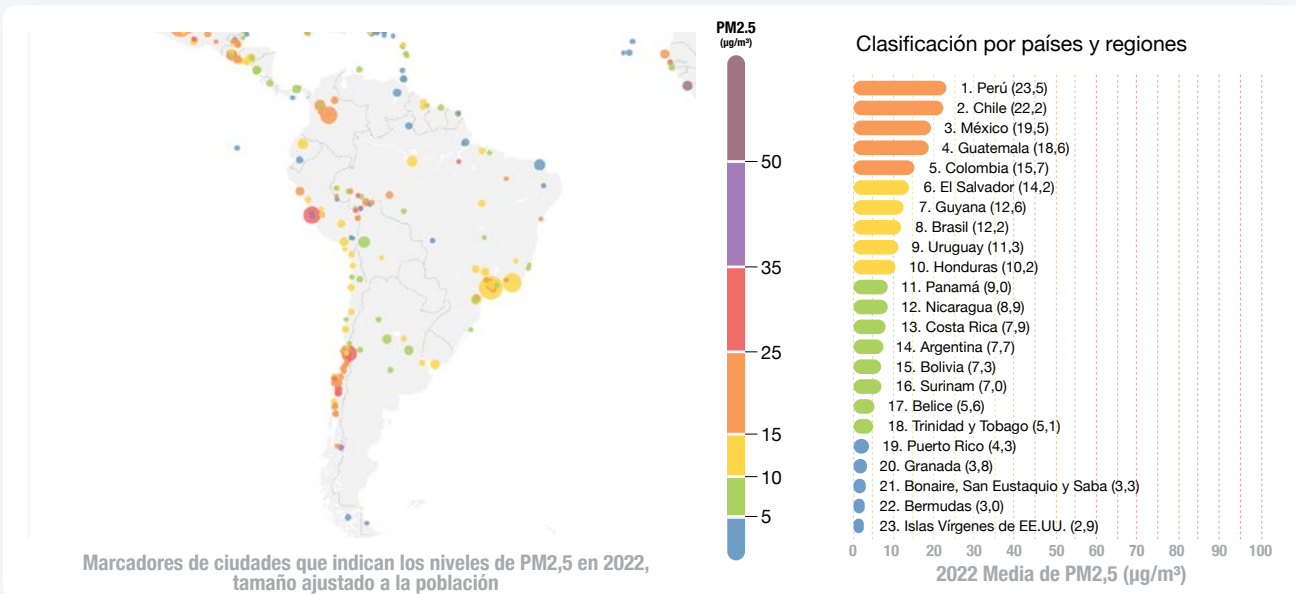
La EPA de EE.UU. anunció⁶² su propuesta de decisión de rebajar la norma primaria (basada en la salud) anual de PM_{2,5} de su nivel actual de 12,0 µg/m³ y está considerando un nivel revisado que oscila entre 9 y 10 µg/m³. Para 2032, la EPA prevé que 18 condados no cumplirán la norma actual. Se prevé que una reducción de la norma a 9 µg/m³ hará que este número casi se triplique hasta alcanzar los 51 condados incapaces de cumplirla. Aunque existe un debate en curso sobre la idoneidad de la norma propuesta⁶³, y un posible cambio tan bajo como 8,0 µg/m³, se necesitarán más reducciones de las emisiones en muchas zonas del país para cumplir la nueva norma propuesta.



Horas anuales pasadas con diferentes niveles de contaminación por PM_{2,5}

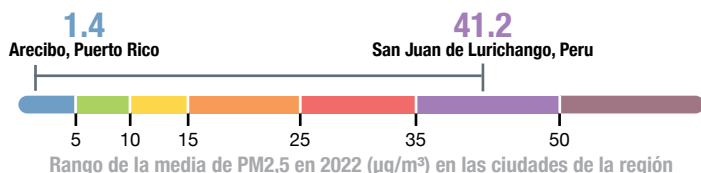
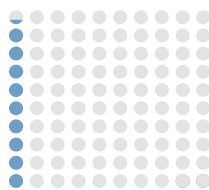
AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Argentina | Belice | Bermudas | Bolivia | Bonaire, San Eustaquio y Saba | Brasil | Chile | Colombia | Costa Rica | El Salvador | Granada | Guatemala | Guyana | Honduras | México | Nicaragua | Panamá | Perú | Puerto Rico | Surinam | Trinidad y Tobago | Islas Vírgenes de EE.UU. | Uruguay



9.3%

Ciudades regionales que cumplieron la directriz de la OMS sobre PM2,5 en 2022



Ciudades regionales más contaminadas

Rango	Ciudad	2022
1	San Juan de Lurichango, Perú	41.2
2	Vitarte, Perú	40.0
3	Quilpue, Chile	39.1
4	Santa Anita, Perú	38.8
5	Coyhaique, Chile	37.7
6	Carabayllo, Perú	37.6
7	Metepec, México	36.1
8	Villa María del Triunfo, Perú	35.0
9	Padre las Casas, Chile	33.8
10	Villa Alemana, Chile	33.0
11	Traiguén, Chile	30.1
12	Llailay, Chile	29.0
13	Xonacatlan, México	28.5
14	El Bosque, Chile	28.3
15	Providencia, Chile	28.2

Ciudades regionales menos contaminadas

Rango	Ciudad	2022
1	Arecibo, Porto Rico	1.4
2	Caguas, Porto Rico	2.4
3	San Jose del Cabo, Messico	2.5
4	Cruz Bay, Isole Vergini Americane	2.7
5	San German, Porto Rico	2.8
6	Camuy, Puerto Rico	2.9
7	Hamilton, Bermuda	3.0
8	Charlotte Amalie, Isole Vergini Americane	3.0
9	Il fondo, Bonaire, Saint Eustatius e Saba	3.3
10	Guayanilla, Porto Rico	3.3
11	San Juan, Porto Rico	3.3
12	San Giorgio, Grenada	3.6
13	Pianco, Brasile	4.0
14	Punta Arenas, Chile	4.0
15	Fortelaza, Brasile	4.1

RESUMEN

Las emisiones de los vehículos, la generación de energía, los incendios forestales, los vertederos y las operaciones industriales siguen siendo las principales fuentes de contaminación atmosférica en la región de América Latina y el Caribe. El compromiso con un aire y un medio ambiente más limpios puede reducir los contaminantes y proteger a los ciudadanos de la región. Los países ya están evolucionando hacia un futuro más saludable invirtiendo en energías renovables, adoptando normativas de protección del medio ambiente y apoyando el conocimiento y la seguridad de los ciudadanos.

De los 15 países que superaron los criterios de inclusión de datos tanto en 2021 como en 2022, las concentraciones medias anuales de PM2,5 mejoraron en 12 µg/m³. Perú, el país más contaminado de la región, experimentó la mayor mejora neta al disminuir su concentración media anual de PM2,5 en 6,1 µg/m³, un descenso del 21%, hasta los 23,5 µg/m³. En porcentaje, los Países Bajos del Caribe (Bonaire, San Eustaquio y Saba) registraron el mayor cambio positivo, con una disminución del 35% en la concentración de PM2,5, lo que situó la media anual en 3,3 µg/m³. Por el contrario, las concentraciones de PM2,5 en Colombia aumentaron un 10%, alcanzando una media anual de 15,5 µg/m³. Las Islas Vírgenes estadounidenses siguen siendo el país menos contaminado de la región.

En 2022, cuatro países alcanzaron la directriz anual de PM2,5 de la OMS, frente a solo dos en 2021. El 9,7% de las ciudades calificadas de la región alcanzaron la directriz de la OMS de 5 µg/m³, frente al 6,9% del año anterior. Esta mejora de la calidad del aire tiene implicaciones positivas para la vida de millones de personas, ya que la disminución de las concentraciones de partículas en suspensión reduce los riesgos para la salud relacionados con la contaminación del aire ambiente.

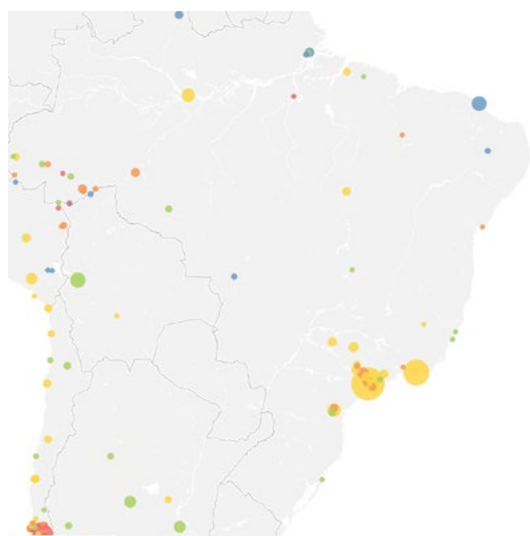
ESTADO DE SUPERVISIÓN

El monitoreo de la calidad del aire en la región de América Latina y el Caribe creció significativamente de 2021 a 2022, con una ganancia neta de 53 ciudades que contribuyen a un total de 227 ciudades en 24 países. Esta expansión del monitoreo de la calidad del aire proporciona una visión de las áreas subrepresentadas cuya calidad del aire ahora se puede observar a escala global. Entre los países representados por primera vez en el Informe mundial sobre la calidad del aire se encuentran Belice, Bermudas, Bolivia, El Salvador, Guyana, Nicaragua, Panamá y Surinam.

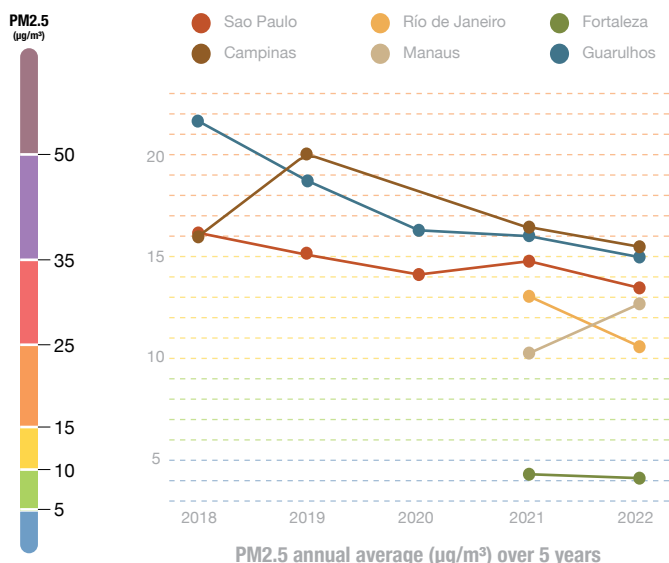
El apoyo de colaboradores como el proyecto Aires Nuevos ha reforzado la información sobre la calidad del aire en América Latina y el Caribe, subrayando la importancia de la participación de la comunidad. La red de monitores Aires Nuevos aportó datos de 8 países, con una cobertura de 42 gobiernos locales y 14 universidades, utilizando 115 monitores de calidad del aire de bajo coste de IQAir.



BRAZIL



City markers indicating 2022 PM2.5 levels, size adjusted for population



PM2.5 annual average (µg/m³) over 5 years

Ciudad	2022	ENERO	FEB	MARZO	ABR	MAYO	JUN	JUL	AGOSTO	SET	OCT	NOV	DIC	2021
Sao Paulo do Campo	13.5	10.7	12.1	11.8	12.3	14.7	17.0	21.8	15.7	13.8	13.1	8.9	9.7	15.2
Rio de Janeiro	10.6	8.4	7.6	11.3	9.1	11.1	15.6	17.4	11.4	11.4	10.8	6.6	6.5	13.0
Fortaleza	4.1	5.9	6.8	3.0	2.3	2.5	2.8	2.6	4.5	6.1	6.6	2.4	4.2	4.3
Campinas	15.5	11.8	12.7	Sin datos	17.3	17.2	19.4	22.8	19.6	16.5	14.4	10.8	9.6	16.4
Manaus	12.7	6.6	4.6	3.6	5.0	6.5	6.8	11.3	24.5	30.2	23.1	15.3	7.8	10.3
Guarulhos	15.0	10.7	12.6	12.2	14.3	17.1	19.5	25.3	16.8	15.5	14.1	11.1	10.3	16.1

PROGRESO

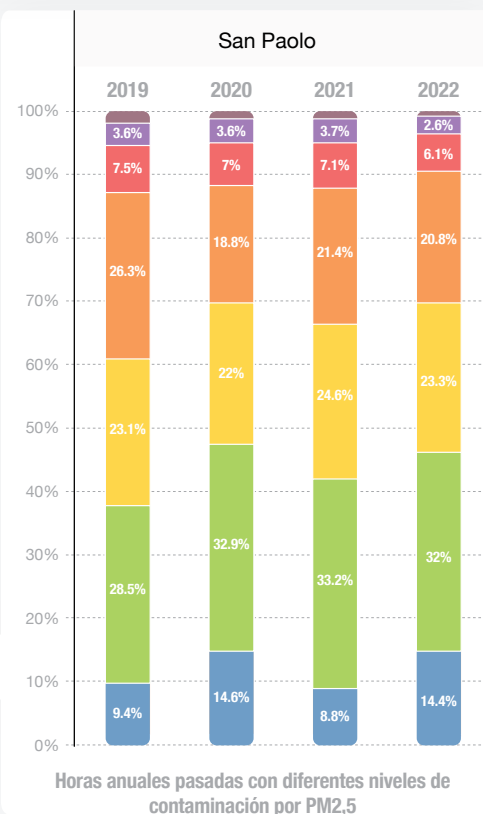
Brasil siguió reduciendo las concentraciones medias anuales de PM2,5, cayendo a 12,2 µg/m³ en 2022 desde los 13,6 µg/m³ de 2021 y los 14,2 µg/m³ de 2020. Río de Janeiro, la ciudad más poblada de Brasil, registró un descenso del 18,5% en la concentración media de PM2,5 hasta los 10,6 µg/m³. Los incendios del Amazonas en septiembre provocaron un aumento de las PM2,5, y seis ciudades de los estados de Rondonia y Acre registraron concentraciones de PM2,5 superiores a 60 µg/m³.64 Cuatro ciudades mantuvieron concentraciones medias anuales de PM2,5 por debajo de los límites de referencia de la OMS en 2022, frente a solo dos en 2021.

RETOS

La deforestación y la quema ilegales siguen siendo problemas para Brasil, ya que el país sigue siendo líder mundial en la producción de carbón vegetal.65,66 El carbón vegetal de Brasil se produce en gran parte a partir de madera autóctona de la Amazonia y de eucaliptos no autóctonos recolectados por su rápido crecimiento. La madera se calienta en un entorno con poco oxígeno, lo que produce carbón vegetal rico en carbono, cenizas y contaminantes atmosféricos como metano y dióxido de carbono. Los trabajadores de la industria del carbón vegetal corren riesgos para la salud relacionados con su exposición extrema a PM2,5 y CO2.67

DESTACADO: DEFORESTACIÓN

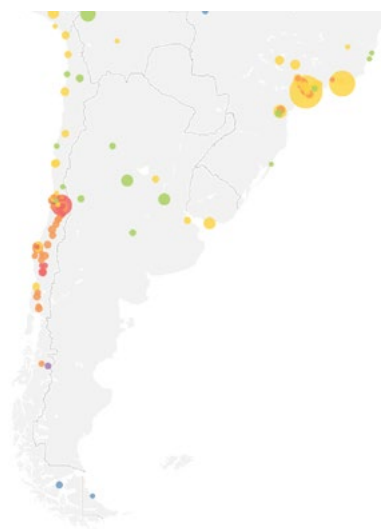
Luiz Inácio "Lula" da Silva se convirtió en el 39º presidente de Brasil en enero de 2023 tras ganar las elecciones generales en octubre.68 En la COP 27, Lula reforzó su compromiso con el medio ambiente y la seguridad climática, anunciando objetivos para detener la deforestación de la selva amazónica, detener la minería ilegal de oro y restaurar los ecosistemas críticos para el clima.69 Este compromiso se produce tras el fuerte aumento de la deforestación de la selva amazónica durante el Gobierno anterior.70 La conservación de la Amazonia puede reportar beneficios para la salud humana gracias al aumento de la captura de carbono de la selva y a la reducción de las emisiones de carbono derivadas de la tala y la quema.



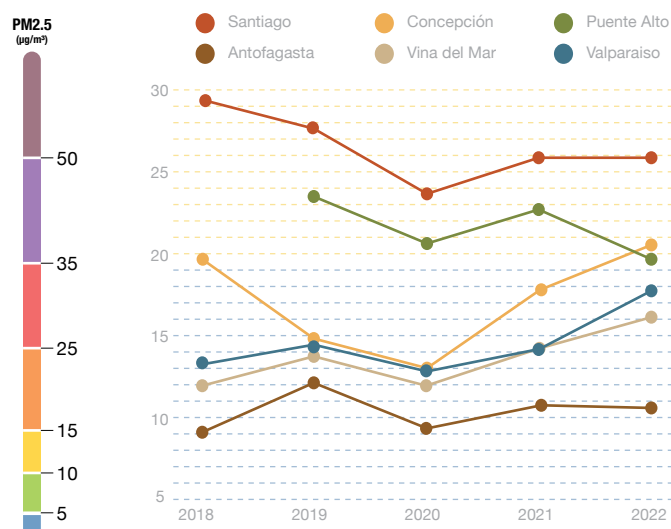
Horas anuales pasadas con diferentes niveles de contaminación por PM2,5



CHILE



City markers indicating 2022 PM2.5 levels, size adjusted for population



PM2.5 annual average (µg/m³) over 5 years

Ciudad	2022	ENERO	FEB	MARZO	ABR	MAYO	JUN	JUL	AGOSTO	SET	OCT	NOV	DIC	2021
Santiago	25.8	9.1	13.0	16.1	23.3	56.4	50.8	37.3	41.6	25.2	12.7	11.4	12.4	25.8
Concepción	20.6	5.8	11.7	10.4	19.4	46.4	37.0	32.0	34.8	23.1	9.5	8.0	8.0	17.7
Puente Alto	19.7	8.8	13.0	12.6	18.4	39.4	35.9	27.7	30.4	18.5	10.3	10.6	11.0	22.7
Antofagasta	10.6	6.2	8.0	9.5	11.3	14.3	13.0	14.1	14.5	12.3	9.2	7.2	7.7	10.7
Viña del Mar	16.2	9.0	11.7	14.8	19.1	33.6	23.6	14.4	19.6	15.1	9.5	10.9	11.4	14.3
Valparaíso	17.7	7.1	11.5	15.4	15.6	41.6	30.8	19.9	26.0	16.1	9.3	8.4	9.7	14.2

PROGRESO

La contaminación atmosférica de Chile empeoró ligeramente en 2022, aumentando la concentración anual de PM2,5 sólo un 2%, hasta 22,2 µg/m³. El país alberga ocho de las 15 ciudades más contaminadas de la región. Las concentraciones de PM2,5 en las ciudades se ven exacerbadas por la estación seca, de mayo a noviembre, y una ciudad superó la concentración de PM2,5 de 100 µg/m³ en junio. Las concentraciones de contaminantes atmosféricos en este rango son peligrosas para todos los ciudadanos y deben evitarse las zonas al aire libre para reducir la exposición. Punta Arenas fue la única ciudad cuya concentración media anual de PM2,5 se situó por debajo de las directrices de la OMS al respecto.

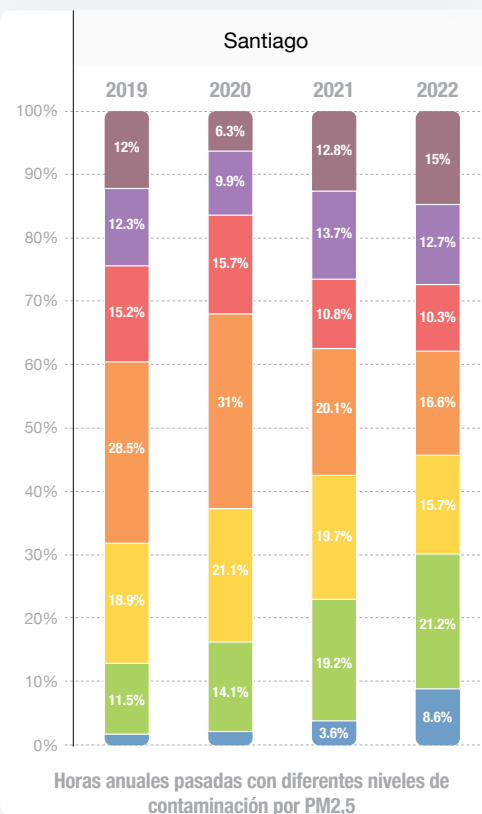
RETOS

Los chilenos que viven cerca de Valparaíso corren mayores riesgos para la salud debido a las altas concentraciones de contaminantes atmosféricos emitidos por las empresas mineras, gasísticas, petroleras, cementeras y químicas que operan en la región. Codelco, la empresa minera estatal chilena, acordó cerrar su fundición y refinería de cobre en la provincia de Valparaíso tras las hospitalizaciones de más de 100 residentes, incluidos niños. Codelco ya había gastado más de 150 millones de dólares en esfuerzos para reducir las emisiones, pero la tecnología anticuada de la fundición provocó dificultades que finalmente desembocaron en el cierre.

La topografía de Chile también contribuye a aumentar los riesgos de contaminación atmosférica, ya que la cordillera de los Andes y la cordillera de la Costa chilena, más pequeña, pueden crear condiciones similares a las de un cuenco en los valles del país.⁷¹ La cordillera de los Andes es la cadena montañosa continental más larga del mundo y la más alta fuera de Asia. Los efectos de la geografía chilena se agravan en los meses de invierno, cuando la niebla costera, fría y densa, atrapa el aire cerca de la superficie terrestre. Gran parte de Chile experimentó sus mayores concentraciones medias de PM2,5 en mayo y junio, con el 29% de las ciudades incluidas en el informe alcanzando concentraciones de PM2,5 superiores a 50 µg/m³ durante estos meses. Con poca circulación atmosférica durante este tiempo, la contaminación del aire y sus riesgos asociados para la salud se magnifican.

DESTACADO: LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL PLAN DE ESTUDIOS NACIONAL DE CHILE

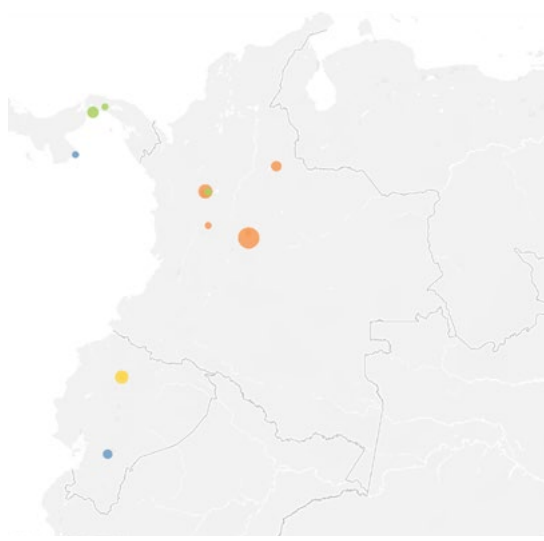
Además de proporcionar datos de los sensores de calidad del aire, Aires Nuevos capacita a científicos ciudadanos de la comunidad chilena. Aires Nuevos utiliza sensores de bajo costo para organizar talleres técnicos, enseñar a analizar datos y difundir conocimientos medioambientales. Estos esfuerzos han contribuido a la elaboración de nuevo material en un libro de ciencia ciudadana para el plan de estudios nacional de Chile, exponiendo por primera vez a los estudiantes a la información sobre la calidad del aire y al análisis científico.



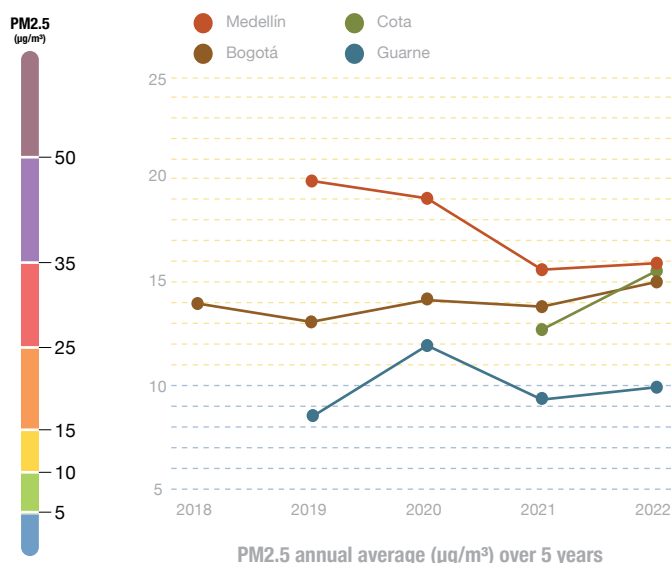
Horas anuales pasadas con diferentes niveles de contaminación por PM2,5



COLOMBIA



City markers indicating 2022 PM2.5 levels, size adjusted for population



PM2.5 annual average (µg/m³) over 5 years

Ciudad	2022	ENERO	FEB	MARZO	ABR	MAYO	JUN	JUL	AGOSTO	SET	OCT	NOV	DIC	2021
Bogotá	15.1	16.9	21.1	18.2	14.9	10.5	12.4	8.2	11.6	16.6	14.9	16.9	19.1	13.7
Cota	15.5	16.5	20.0	18.3	15.4	10.6	12.3	10.6	13.0	17.5	15.6	15.6	17.8	12.8
Guarne	9.8	10.9	14.1	13.6	9.3	6.8	7.0	6.6	9.2	9.2	Sin datos			9.4
Medellín	15.9	17.8	22.8	20.4	14.7	13.7	14.3	12.1	14.9	16.8	14.0	13.2	17.2	15.6

PROGRESO

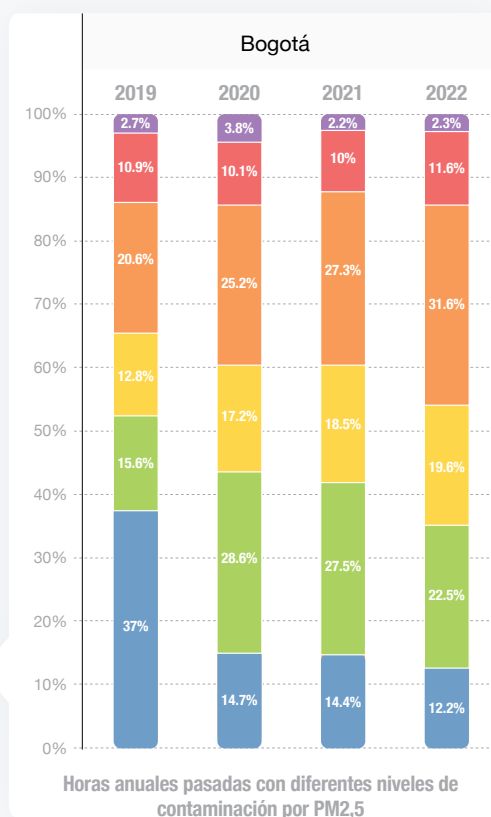
La media nacional anual en Colombia subió este año a 15,5 µg/m³, frente a los 14,1 µg/m³ de 2021. Este aumento se debió en parte al significativo incremento de los incendios forestales en la Amazonia colombiana durante la estación seca de 2022. Las PM2,5 suspendidas en el aire procedentes de los incendios pueden viajar largas distancias y contaminar el aire de grandes ciudades como Bogotá o Medellín. En enero de 2022, se reportaron casi 30 veces más incendios forestales en comparación con el mismo mes en 2021.⁷² Aunque los datos de los meses de la estación lluviosa de 2022 registraron concentraciones más bajas de PM2,5 en relación con 2021, la mala calidad del aire experimentada durante la estación seca contrarrestó todas las ganancias incurridas durante la estación lluviosa, lo que resultó en un aumento de los promedios anuales generales en 2022.

RETOS

Las amenazas de contaminación atmosférica en las zonas rurales y urbanas proceden de fuentes distintas. En las grandes ciudades, la contaminación procede principalmente de fuentes de emisiones móviles, como el transporte por carretera y los vehículos privados. La contaminación rural en Colombia procede a menudo del uso de combustibles sólidos para cocinar y calentarse.⁷³ Esto se ve amplificado por las condiciones geográficas de las regiones montañosas que están sujetas a inversiones de temperatura atmosférica.⁷⁴ Los incendios forestales fueron especialmente graves en Colombia durante 2022. En febrero, los incendios cerca de Bogotá desencadenaron una advertencia medioambiental del alcalde debido a la alta concentración de smog y partículas generadas por el fuego que llegaron a la ciudad.⁷⁵

DESTACADO: COMPOSICIÓN DE LA RED ELÉCTRICA

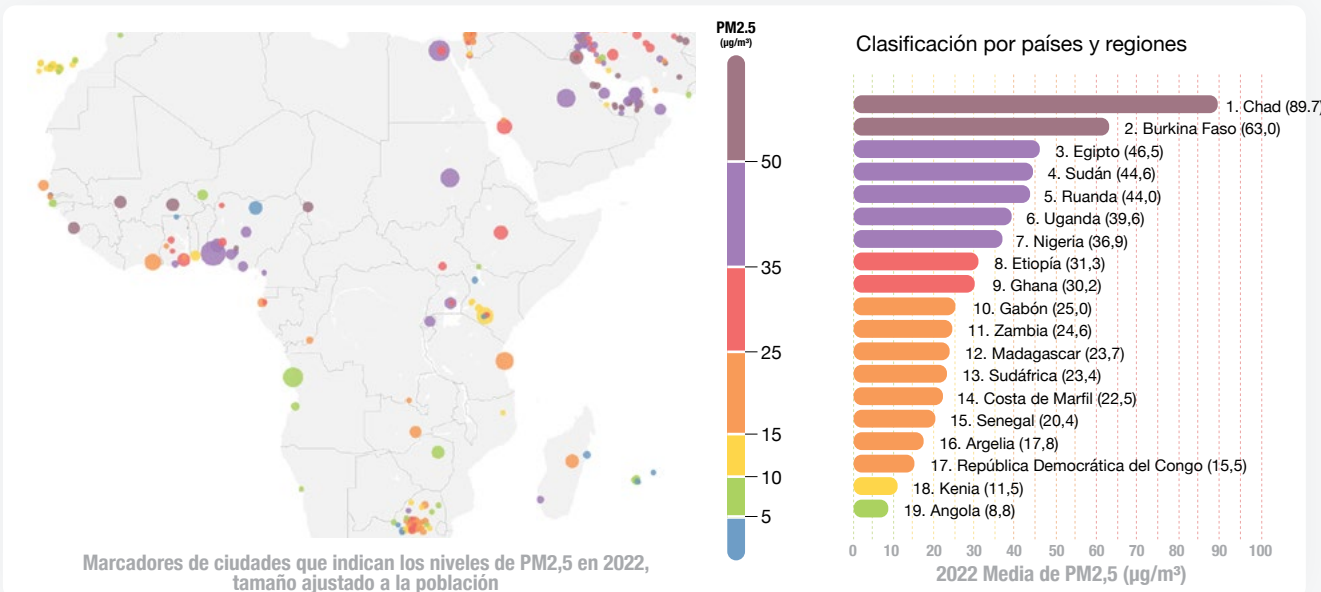
Colombia sigue creando políticas que se alejan de los combustibles fósiles e invierten más en energía eólica y solar. Aunque existe una política firme para la transición energética, deben planificarse proyectos claros y viables para que esta transición se haga realidad. Históricamente han utilizado la energía hidroeléctrica para abastecer sus demandas energéticas, pero quieren reforzar la estabilidad de la red adjudicando contratos para nuevos parques eólicos frente a sus costas.⁷⁶ Combinar esto con el anuncio del país en la COP 27 de reducir la extracción de metano puede ayudar a frenar las demandas energéticas de producción y combustión de combustibles fósiles, así como a combatir el cambio climático, que se sabe que exagera las condiciones propensas a los incendios forestales durante la estación seca.⁷⁷



Horas anuales pasadas con diferentes niveles de contaminación por PM2,5

ÁFRICA

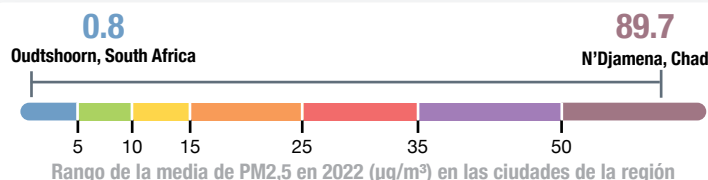
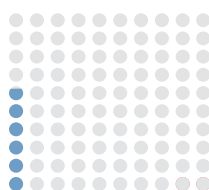
Argelia | Angola | Burkina Faso | Chad | República Democrática del Congo | Egipto | Etiopía | Gabón | Ghana | Costa de Marfil | Kenia | Madagascar | Nigeria | Ruanda | Senegal | Sudáfrica | Sudán | Uganda | Zambia



Marcadores de ciudades que indican los niveles de PM2,5 en 2022, tamaño ajustado a la población

5.8%

Ciudades regionales que cumplieron la directriz de la OMS sobre PM2,5 en 2022



Ciudades regionales más contaminadas

Rango	Ciudad	2022
1	Yamena, Chad	89.7
2	Oagadougou, Burkina Faso	63.0
3	El Cairo, Egipto	47.4
4	Abuja, Nigeria	46.5
5	Jartum, Sudán	44.6
6	Kigali, Ruanda	44.0
7	Thabazimbi, Sudáfrica	42.2
8	Kampala, Uganda	39.6
9	Ciudad de Benín, Nigeria	38.1
10	Lagos, Nigeria	36.1
11	Kintampo, Ghana	32.9
12	Osoybo, Nigeria	32.8
13	Ekurhuleni, Sudáfrica	32.0
14	Addis Abeba, Etiopía	31.3
15	Accra, Ghana	30.1

Ciudades regionales menos contaminadas

Rango	Ciudad	2022
1	Oudtshoorn, Sudáfrica	0.8
2	Grabouw, Sudáfrica	2.6
3	Nieuwoudtville, Sudáfrica	3.4
4	Knysna, Sudáfrica	5.2
5	Ciudad del Cabo, Sudáfrica	6.7
6	Luanda, Angola	8.8
7	Puerto Elizabeth, Sudáfrica	9.3
8	Hendrina, Sudáfrica	9.7
9	Pumwani, Kenia	10.9
10	Mokopane, Sudáfrica	11.1
11	Nairobi, Kenia	11.5
12	KwaMbonambi, Sudáfrica	12.2
13	Belén, Sudáfrica	13.7
14	Secunda, Sudáfrica	14.4
15	Howick, Sudáfrica	15.4

RESUMEN

La disponibilidad limitada de datos sobre la calidad del aire en África sigue siendo el problema más importante a la hora de abordar la contaminación atmosférica.9 Según datos de satélites de la NASA, el 70% de los incendios forestales del mundo tienen lugar en África. La mayoría de estos incendios queman pastizales y generan una gran cantidad de PM2,5 en el ambiente.

Este año se han añadido seis nuevas ciudades en África, con lo que el total de ciudades regionales asciende a 52 ciudades. Dos de las nuevas ciudades son Uagadugú (Burkina Faso) y El Cairo (Egipto), que registraron concentraciones anuales de PM2,5 de 63,0 y 47,4 µg/m3, respectivamente. Yamena, la capital de Chad, ocupó el primer puesto como ciudad regional más contaminada, con una concentración media anual de PM2,5 de 89,7 µg/m3, lo que supone un aumento del 12% con respecto a 2021. Cada una de las 10 ciudades más pobladas de África experimentó niveles de PM2,5 superiores al nivel directriz de la OMS de 5 µg/m3. Excluidas Yamena y Uagadugú, la concentración media anual de PM2,5 en las capitales de África osciló entre 6 y 46 µg/m3. Esta enorme variación en los niveles de concentración requiere más atención e inversión en la vigilancia y el desarrollo de planes de reducción específicos para cada fuente o zona.

ESTADO DE SUPERVISIÓN

Los datos fiables y accesibles sobre la calidad del aire en África siguen siendo escasos. La mayoría de los países africanos carecen de datos de vigilancia de la calidad del aire, lo que deja a la mayoría de los habitantes del continente sin la información necesaria para tomar decisiones importantes en materia de salud.

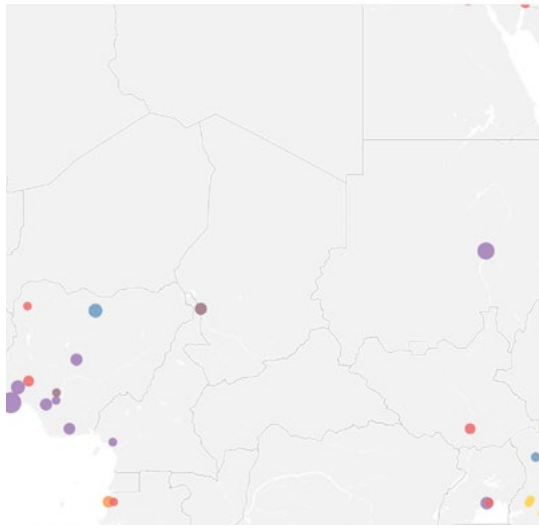
Este informe incluye datos de PM2,5 de 52 ciudades y 156 estaciones de la región, donde vive aproximadamente el 70% de la población. En África se incluyen siete nuevos países que proporcionan datos públicos a través de redes gubernamentales y no gubernamentales. Estas nuevas estaciones de control están desplegadas en ciudades donde residen aproximadamente 93 millones de personas.9

Varios gobiernos ya están invirtiendo en recursos para ampliar la vigilancia de la calidad del aire y empezando a aplicar planes de gestión de la calidad del aire. Además, iniciativas financiadas de forma independiente, como Africa Qualité de L'air (AfricAir), AirQo y Clean Air Monitoring and Solutions Network (CAMS-Net), también están intentando colmar la laguna de datos utilizando sensores de calidad del aire tanto de referencia como de bajo coste. En algunos países africanos también existen estaciones de control impulsadas por proyectos (por ejemplo, monitores de PM2,5 en Etiopía, Kenia, Ruanda y Uganda como parte del Centro GEOHealth de África Oriental).

La mayoría de los países africanos de este informe se basaron en estaciones de monitoreo operadas por el Departamento de Estado de EE.UU., particulares y organizaciones no gubernamentales. Casi la mitad de las estaciones de esta región son monitores no gubernamentales. Existe un enorme potencial para proporcionar más estaciones no gubernamentales de calidad del aire en esta región del mundo escasamente vigilada.



CHAD



City markers indicating 2022 PM2.5 levels, size adjusted for population

PM2.5 (µg/m³)

50

35

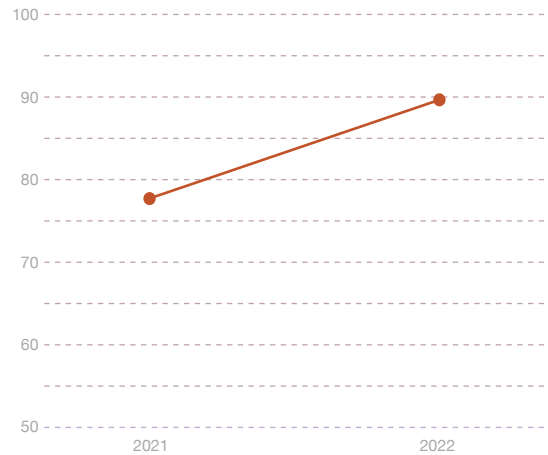
25

15

10

5

Yamena



PM2.5 annual average (µg/m³) over 2 years

Cuidad	2022	ENERO	FEB	MARZO	ABR	MAYO	JUN	JUL	AGOSTO	SET	OCT	NOV	DIC	2021
N'Djamena	89.7	162.3	163.7	245.6	103.7	74.2	36.6	21.2	21.8	22.1	49.7	59.9	132.4	77.6

PROGRESO

La calidad del aire en Chad empeoró en 2022, ya que las concentraciones de PM2,5 aumentaron a 89,7 µg/m³, un aumento del 18% con respecto a los 75,9 µg/m³ de 2021. Aunque las concentraciones medias mensuales de PM2,5 de junio a diciembre son relativamente similares a las del año anterior, el país experimentó aumentos durante enero y marzo. Las concentraciones de PM2,5 aumentaron un 75% en enero, pasando de 93 µg/m³ a 162,3 µg/m³, y aumentaron un 53% en marzo, pasando de 160 µg/m³ a 245,6 µg/m³. Estos drásticos aumentos pueden atribuirse en parte a las enormes tormentas de polvo procedentes del desierto del Sáhara durante esos meses.⁷⁸

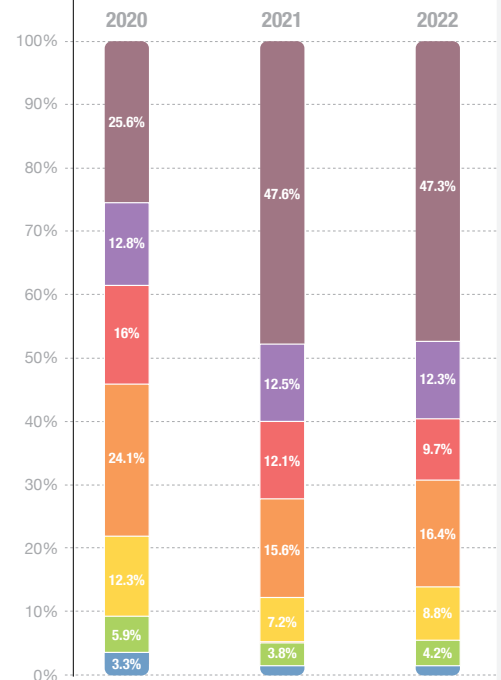
RETOS

Chad es a menudo azotado por tormentas de polvo que contribuyen a aumentar las concentraciones de PM2,5 en el país. Una de las principales causas de las tormentas de polvo en el país es la mayor fuente de emisiones de polvo del mundo: la Depresión de Bodélé.⁷⁹ La exposición a estos niveles elevados de polvo puede suponer muchas amenazas para la salud humana, como una disminución de la función pulmonar y complicaciones en el embarazo.⁸⁰ La exposición a partículas en suspensión se ha relacionado con 400.000 muertes infantiles evitables al año en el África subsahariana, lo que representa hasta el 40% del total de muertes infantiles en la región.⁸¹ Otro factor que afecta a la calidad del aire en Chad es el uso de combustibles de biomasa y cocinas tradicionales para cocinar.⁸² La combustión de estos combustibles puede provocar niveles nocivos de contaminación del aire en interiores que pueden extenderse a las comunidades vecinas.⁸³

DESTACADO: BRECHAS DE DATOS EN ÁFRICA

En Chad, los datos en tiempo real accesibles al público proceden de una única estación de control del aire gestionada por el gobierno y situada en Yamena. El hecho de que Chad sea uno de los países más contaminados del mundo pone de manifiesto la falta de una vigilancia exhaustiva de la calidad del aire en África. Una red sostenible e informativa es fundamental para comunicar los datos sobre la calidad del aire y sus implicaciones para los ciudadanos que viven en zonas insuficientemente representadas. Se sabe desde hace años que los problemas de calidad del aire en la región plantean riesgos para la salud humana, por lo que es necesario que los gobiernos y las organizaciones ciudadanas lideren la organización y el mantenimiento de una colección más sólida de sensores. Las estaciones de vigilancia en tiempo real pueden informar a los ciudadanos de la llegada de tormentas de polvo y otros fenómenos relacionados con la calidad del aire, de modo que la gente pueda prepararse mejor y protegerse. El aumento de la vigilancia también podría permitir a la gente ver la calidad del aire en los lugares donde trabajan o donde juegan sus hijos. Chad, junto con otros países de la región, puede ser la próxima frontera de la equidad mundial en materia de calidad del aire. El alcance total de los problemas de calidad del aire en esta región puede seguir sin estar claro hasta que se desarrollen redes más amplias de estaciones de vigilancia del aire.

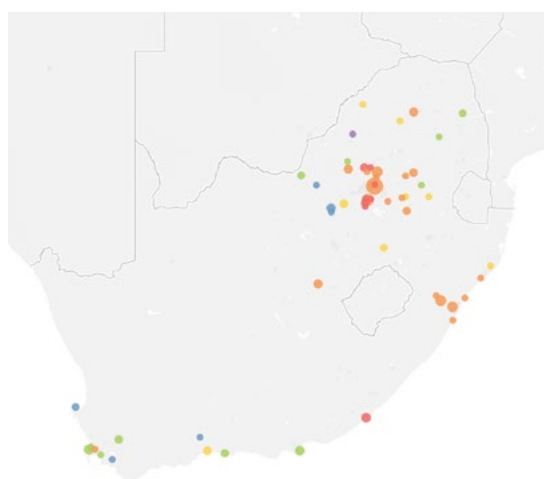
Yamena



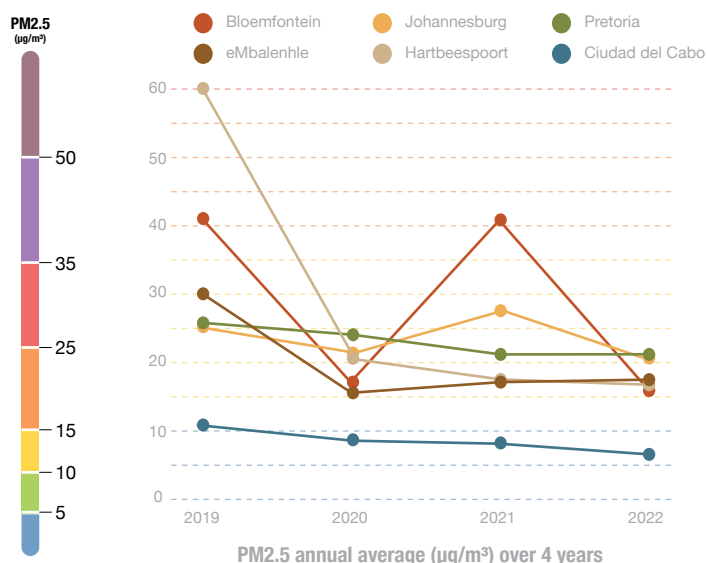
Annual hours spent at different PM2.5 pollution levels



SUD ÁFRICA



City markers indicating 2022 PM2.5 levels, size adjusted for population



Ciudad	2022	ENERO	FEB	MARZO	ABR	MAYO	JUN	JUL	AGOSTO	SET	OCT	NOV	DIC	2021
Ciudad del Cabo	6.7	6.9	7.9	6.4	5.8	9.1	12.5	8.6	7.3	6.3	4.0	2.9	2.8	7.6
Bloemfontein	16.2	8.8	11.2	10.3	11.6	21.0	22.3	23.2	18.8	24.4	24.0	10.4	9.3	42.2
eMbalenhle	17.4	10.4	8.7	15.1	12.2	20.6	24.7	29.2	22.2	22.4	22.4	9.8	10.1	17.1
Hartbeespoort	16.3	8.1	10.4	8.7	8.6	19.4	27.7	25.1	23.0	24.5	20.0	10.3	9.4	17.0
Johannesburg	21.7	12.4	16.4	17.2	14.4	25.5	27.5	31.8	26.7	31.7	28.1	15.9	13.4	27.3
Pretoria	21.7	10.1	14.8	16.5	13.1	27.4	24.5	32.1	30.1	31.9	29.0	15.5	12.0	21.6

PROGRESO

La Constitución sudafricana garantiza un medio ambiente limpio y libre de contaminación: un derecho consagrado en la Carta de Derechos del país. Pero la mala calidad del aire en muchas ciudades significa que ese derecho sigue sin hacerse realidad para demasiados sudafricanos.

La calidad del aire en la mayoría de las ciudades sudafricanas mostró una mejora continua en 2022, basándose en las mejoras previas de la calidad del aire medidas en 2021. Las concentraciones globales de PM2.5 del país mostraron un ligero aumento de 22,7 µg/m3 en 2020 a 23,4 µg/m3 en 2022.

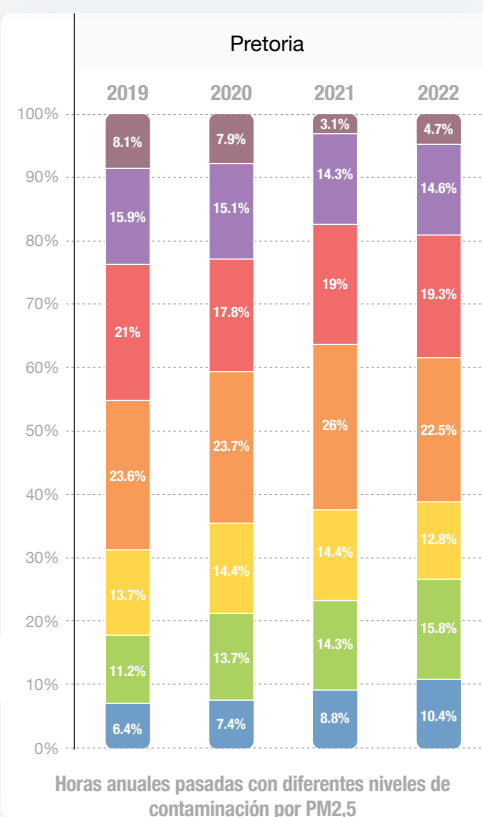
Este año, Nieuwoudtville, en la provincia septentrional del Cabo, registró una concentración media de PM2.5 que cumplía las directrices de calidad del aire recomendadas por la OMS. En Ciudad del Cabo, la concentración anual de PM2.5 bajó a 6,7 µg/m3, con un descenso del 12% respecto a 2021 y más cerca de alcanzar el nivel directriz de 5 µg/m3. Thabazimbi, que experimentó varios conatos de incendio y una escasez de bomberos operativos en 202284, observó niveles anuales de PM2.5 en torno a 42,2 µg/m3, un aumento del 50 % en comparación con 2021. Todas las demás ciudades sudafricanas incluidas en el informe cumplen el objetivo provisional de la directriz de la OMS de 35 µg/m3 en 2022.

RETOS

La contaminación atmosférica en Sudáfrica se debe a diversos factores que se agravan a medida que el país se desarrolla y aumenta la población. El transporte, la generación y el consumo de energía y el crecimiento industrial influyen en la calidad del aire exterior del país, mientras que la quema de residuos y el uso de combustibles sólidos para cocinar contribuyen a la contaminación del aire interior.⁸⁵ Los sudafricanos que viven especialmente cerca de las centrales eléctricas de carbón del país están expuestos a niveles más altos de SO2, CO2, NOx y partículas, y son más susceptibles de sufrir efectos negativos para la salud relacionados con la contaminación atmosférica. La vigilancia de la contaminación atmosférica y los esfuerzos por reducir los contaminantes en su origen seguirán siendo importantes para reducir los riesgos.

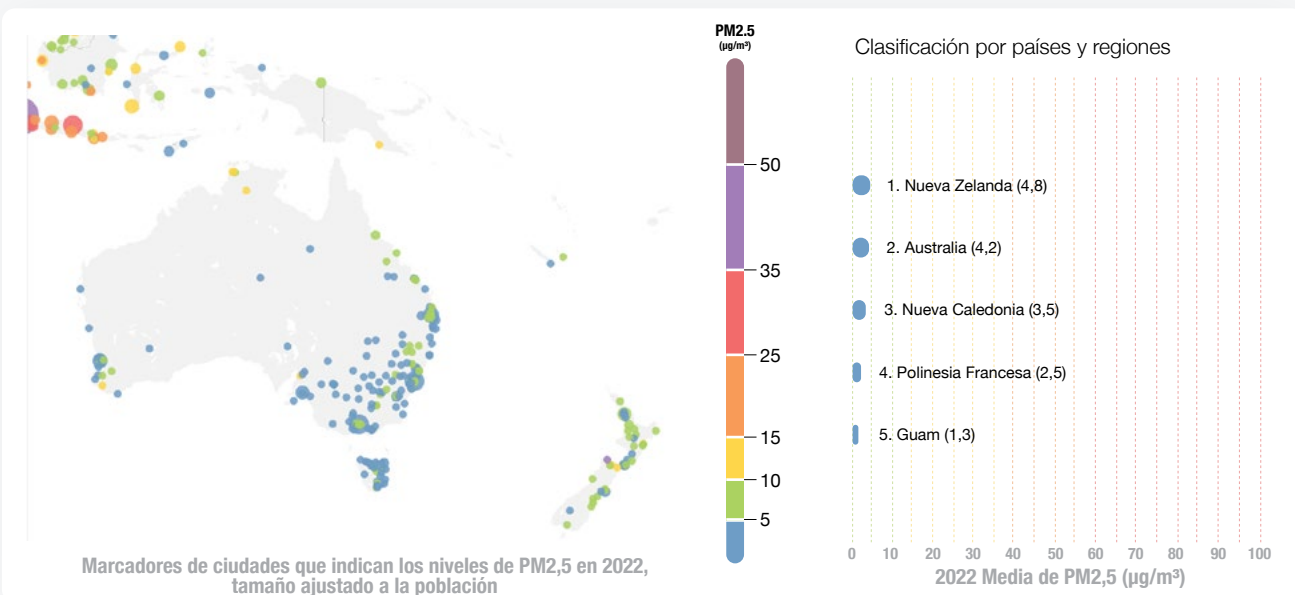
DESTACADO: AIRE LIMPIO CONSTITUCIONAL

En marzo de 2022, el Tribunal Superior de Pretoria dictó sentencia en un caso presentado contra el gobierno por dos grupos de justicia medioambiental en relación con la mala calidad del aire ambiente en la zona prioritaria de Highveld.⁸⁶ La provincia de Mpumalanga concentra más del 80% de la producción de carbón del país, lo que contribuye significativamente a la contaminación atmosférica regional. El Highveld de Mpumalanga fue reconocido como zona prioritaria en 2007 en virtud de la Ley de Calidad del Aire. El grupo de justicia medioambiental que defiende a la comunidad argumentó que la calidad del aire de la zona vulneraba el derecho constitucional a "un medio ambiente que no sea perjudicial para su salud o bienestar", argumento que fue ratificado en la sentencia oficial. El gobierno sudafricano ha recibido un plazo de un año para aplicar y hacer cumplir el Plan Highveld previamente establecido en virtud de la Ley de Calidad del Aire.⁸⁷



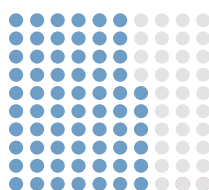
OCEANÍA

Australia | Polinesia Francesa | Guam | Nueva Caledonia | Nueva Zelanda



66%

Ciudades regionales que cumplieron la directriz de la OMS sobre PM2,5 en 2022



1.1
Geraldton,
Australia

12.4
Blenheim,
New Zealand



Ciudades regionales más contaminadas

Rango	Ciudad	2022
1	Blenheim, Nueva Zelanda	12.4
2	Ludmilla, Australia	12.3
3	Nelson Sur, Nueva Zelanda	10.5
4	Richmond, Nueva Zelanda	10.0
5	Tokoroa, Nueva Zelanda	10.0
6	Collie, Australia	9.9
7	Greymouth, Nueva Zelanda	9.3
8	Taupo, Nueva Zelanda	9.1
9	Kaipoi, Nueva Zelanda	9.0
10	Timaru, Nueva Zelanda	8.8
11	Otorohanga, Nueva Zelanda	8.7
12	Hastings, Nueva Zelanda	8.3
13	Masterton, Nueva Zelanda	8.3
14	New Norfolk, Australia	8.0
15	Manilla, Australia	7.8

Ciudades regionales menos contaminadas

Rango	Ciudad	2022
1	Geraldton, Australia	1.1
2	Turangi, Nueva Zelanda	1.2
3	Tamuning, Guam	1.3
4	Broken Hill, Australia	1.5
5	Roxby Downs, Australia	1.5
6	Seville Grove, Australia	1.5
7	Carnarvon, Australia	1.6
8	Tailem Bend, Australia	1.7
9	Rio Emu, Australia	1.7
10	Mandurah, Australia	1.7
11	Brewarrina, Australia	1.8
12	Hillston, Australia	1.8
13	Renmark, Australia	1.8
14	St Helens, Australia	1.8
15	Griffith, Australia	1.9

RESUMEN

Oceanía sigue teniendo la calidad del aire más limpia del mundo. Las capitales de Canberra (Australia) y Noumea (Nueva Caledonia) redujeron sus niveles de contaminación respecto al año pasado y registraron concentraciones medias anuales por debajo de las directrices de la OMS de 2,8 µg/m³ y 3,5 µg/m³, respectivamente. De las 202 ciudades incluidas en el informe de este año, esta región tiene el mayor número de ciudades por debajo de las directrices de la OMS (133) y el mayor porcentaje de ciudades por debajo de las directrices, con un 65%. A ello se añade que 155 ciudades redujeron sus concentraciones medias anuales de PM2,5. La mejora de la calidad del aire regional se debe a que la mayoría de las ciudades tienen niveles de contaminación bajos y constantes durante todo el año y a que las ciudades con mayores concentraciones de PM2,5 muestran picos durante la temporada estival de incendios forestales. Los incendios forestales son la principal amenaza para la calidad del aire en esta zona y se ven agravados por las sequías y las condiciones atmosféricas, como las capas de inversión.⁸⁸

Aún quedan progresos por hacer en la región. Todavía hay 69 ciudades que presentan concentraciones anuales superiores a las directrices de la OMS. Esto representa millones de personas que pueden verse afectadas por condiciones adversas de calidad del aire.

ESTADO DE SUPERVISIÓN

Oceanía sigue contando con una red de vigilancia de la calidad del aire muy reforzada por fuentes no gubernamentales. Australia cuenta con más estaciones de control no gubernamentales que gubernamentales. Esto ha permitido que las ciudades y municipios más pequeños de los cinco países y territorios de esta región estén representados en el informe. Dos nuevos lugares de esta región añadidos al informe en 2022 son Guam y la Polinesia Francesa. Esto eleva a cinco el número total de países y territorios representados, y todos ellos tienen concentraciones medias anuales de PM2,5 iguales o inferiores a 4,8 µg/m³.

Próximos pasos

¿Qué pueden hacer los gobiernos?

Reducir las emisiones contaminantes a la atmósfera

- Incorporar las directrices de calidad del aire de la OMS a las futuras normas de calidad del aire
- Invest in renewable energy projects
- Ampliar el uso de energías limpias y renovables en el transporte público
- Establish incentive programs to promote clean air vehicles for personal and commercial use
- Utilizar programas de canje y otros programas de incentivos financieros para apoyar la desinversión en motores de combustión interna.
- Subvencionar los medios de transporte a pilas y a tracción humana
- Apoyar proyectos de infraestructuras que favorezcan el tránsito peatonal
- Reforzar los límites de emisión de contaminantes atmosféricos para vehículos y actividades industriales
- Practicar una gestión forestal responsable para prevenir los incendios forestales
- Prohibir las quemas agrícolas y de biomasa
- Fomentar el pensamiento innovador y crítico para abordar los problemas locales y mejorar la calidad del aire.

Ampliar el marco de vigilancia de la calidad del aire

- Aumentar la cobertura y la accesibilidad de las estaciones gubernamentales de control de la calidad del aire
- Ofrecer incentivos económicos a organizaciones comunitarias, grupos universitarios y particulares que instalen sus propias estaciones de control de la calidad del aire.

¿Qué puedo hacer?

- Defender proyectos locales y nacionales sobre calidad del aire, incluidas iniciativas, propuestas y medidas contra la contaminación atmosférica.
- Apoyar a las organizaciones, líderes comunitarios y políticos que valoran la mejora de la calidad del aire.
- Expresar sus preocupaciones sobre la calidad del aire a los representantes locales

Limite su exposición a la contaminación atmosférica

- Descargue la aplicación gratuita IQAir AirVisual para mantenerse informado sobre las condiciones de la calidad del aire en tiempo real.
- Limitar las actividades al aire libre cuando la calidad del aire sea insalubre
- Utilice una mascarilla de alta calidad cuando la calidad del aire sea insalubre.
- Controle la calidad del aire exterior mediante informes en tiempo real y previsiones de los niveles de contaminación atmosférica
- Utilice alternativas respetuosas con el medio ambiente a las estufas de leña para calentarse y cocinar.
- Utilizar dispositivos de filtración y sistemas de purificación del aire para mejorar la calidad del aire interior.
- Cuando la calidad del aire exterior alcance niveles insalubres, ponga los sistemas de aire acondicionado en modo de recirculación y cierre puertas y ventanas para evitar que el aire contaminado entre en los edificios.
- Cuando la calidad del aire exterior alcance niveles saludables, ajuste los sistemas de aire acondicionado a la entrada de aire fresco y abra puertas y ventanas para ventilar las zonas interiores.



Reduzca su huella personal de contaminación atmosférica

- Ir a pie, en bicicleta o en transporte público cuando sea posible
- Ahorrar dinero y disminuir la demanda de energía reduciendo el consumo energético
- Moderar los residuos personales comprando menos y reciclando, reciclando y reutilizando los bienes existentes.

Conviértase en colaborador de datos sobre calidad del aire

El aumento de la concienciación mundial sobre los problemas de la contaminación atmosférica, el conocimiento de sus consecuencias para la salud humana y la disponibilidad de datos sobre la calidad del aire son avances cruciales para afrontar el reto común de la mala calidad del aire. El acceso a la información sobre la calidad del aire a nivel local puede capacitar a los ciudadanos para abogar por iniciativas de aire limpio en sus comunidades.

Aunque la cantidad de estaciones de control de la calidad del aire y el número de comunidades representadas sigue aumentando, muchas zonas de todo el mundo siguen careciendo de datos sobre la calidad del aire en tiempo real. En este sentido, son esenciales los esfuerzos locales para reforzar la vigilancia de la calidad del aire, ya estén encabezados por gobiernos, organizaciones comunitarias, instituciones educativas o ciudadanos preocupados.

Los avances tecnológicos en materia de sensores de bajo coste han mejorado la capacidad mundial de recopilar información precisa sobre la calidad del aire mediante dispositivos que pueden instalarse sin necesidad de formación o experiencia específicas. A medida que se despliegan más estaciones, los investigadores, legisladores, empresas y miembros de la comunidad disponen de más datos para comprender el estado de la calidad del aire mundial, suscitar un debate reflexivo y fundamentar la toma de decisiones que pueden conducir a un aire más limpio y a comunidades más sanas.

Si desea más información sobre cómo convertirse en colaborador individual o en colaborador de una comunidad más amplia, visite nuestro [sitio web](#).

Metodología

Fuentes de datos

Los datos sobre PM2.5 utilizados en el Informe sobre la Calidad del Aire en el Mundo 2022 fueron recopilados exclusivamente por estaciones de control de la calidad del aire a nivel del suelo. De estas estaciones de monitoreo, el 39% eran operadas por agencias gubernamentales, y el 61% restante por organizaciones comunitarias sin fines de lucro, instituciones educativas y ciudadanos individuales que utilizaban sensores de bajo costo. La mayor parte de los datos de calidad del aire utilizados en el informe se recopilaron en tiempo real, con información complementaria sobre la calidad del aire obtenida a partir de conjuntos de datos de fin de año. La integración de los datos históricos con las mediciones de PM2.5 en tiempo real contribuye a crear el conjunto de datos mundiales más completo para el análisis.

Validación de datos

Tanto los monitores de calidad del aire de calidad reglamentaria como los sensores de bajo costo pueden experimentar anomalías en los datos causadas por defectos o perturbaciones de corta duración en el entorno inmediato. Para contrarrestar estas irregularidades, la plataforma de datos en la nube de IQAir realiza medidas de control de calidad de las mediciones de calidad del aire reportadas. Las mediciones anómalas de sensores individuales se marcan y ponen en cuarentena antes de que los datos se integren en la plataforma IQAir. Estas mediciones se cruzan utilizando otros datos recopilados por el sensor, además de las concentraciones de contaminantes notificadas por los sensores cercanos. Los puntos de datos que no cumplen los criterios de control de calidad se excluyen de la plataforma IQAir y de este informe.

Calibración de datos

Los datos de los sensores de calidad del aire de bajo costo incluidos en este informe miden las concentraciones de PM2.5 en el aire utilizando tecnología de dispersión láser. Los factores de corrección calibran los datos de los sensores de bajo costo para tener en cuenta los factores ambientales que pueden sesgar los datos de concentración.

Cálculo de datos

Las concentraciones medias anuales de PM2.5 presentadas en este informe son una función de los datos acumulados por las estaciones individuales de control de la calidad del aire dentro de los límites geográficos de un área determinada. Las estaciones registran periódicamente y marcan la hora de las mediciones de concentración de PM2.5 en el aire ambiente. Los datos de cada estación se consolidan cada hora utilizando el valor medio de todos los puntos de datos validados de los últimos 60 minutos. Este valor es la concentración media horaria de PM2.5 del área inmediata alrededor de cada estación específica. Cuando se recopilan a lo largo de un año, las series resultantes de concentraciones medias horarias de PM2.5 pueden utilizarse para calcular las concentraciones medias anuales de PM2.5 en las ciudades. Estos datos se ponderan en función de las estadísticas de población para obtener las medias anuales de los países, territorios y regiones.

Datos a nivel de ciudad

En este informe, los datos a nivel de ciudad se enumeran utilizando las concentraciones medias anuales y mensuales de PM2.5. Las concentraciones medias mensuales de PM2.5 se calculan utilizando la media de todas las concentraciones medias horarias de PM2.5 recopiladas dentro de los límites de la ciudad durante un mes determinado. Este método asegura una ponderación consistente de los datos de diferentes estaciones de monitoreo en diferentes horas. Las concentraciones medias anuales de PM2.5 se calculan de manera similar, utilizando la media de todas las concentraciones medias horarias de PM2.5 recopiladas dentro de los límites de la ciudad para ese año.

Datos por país/región

Las concentraciones medias anuales de PM2.5 para países, territorios y regiones se determinan a partir de la concentración media anual de PM2.5 a nivel de ciudad y la población total de todas las ciudades representadas dentro de un país, territorio o región. Las ciudades con datos insuficientes de PM2.5 no tienen sus poblaciones representadas en estas agregaciones de población. En el resto de esta sección, se utilizará “área” en lugar de “país, territorio y región”.

El objetivo de IQAir es presentar una visión general del estado global de la calidad del aire que permita realizar comparaciones significativas de las condiciones de calidad del aire ambiente en diferentes lugares, haciendo hincapié en la exposición a los contaminantes atmosféricos y sus efectos sobre la salud humana. Por consiguiente, un simple cálculo de la media de todas las concentraciones de PM2.5 a nivel de ciudad dentro de una zona no ofrecería una visión significativa de la calidad relativa del aire experimentada por las personas en toda la zona.

Por ello, los datos de población de las ciudades que notifican concentraciones de PM2.5 se utilizan para proporcionar una representación más precisa de la experiencia humana de la calidad del aire en una zona. La ponderación de la población como factor de normalización puede reflejar más adecuadamente las condiciones de calidad del aire, de modo que las ciudades densamente pobladas estén representadas proporcionalmente en la media anual notificada de una zona. Este método permite que la información sobre la calidad del aire recopilada en las ciudades con mayor población tenga una mayor influencia en la concentración media anual de PM2.5 de una zona. Esto refleja con mayor precisión las experiencias humanas individuales en el área local y proporciona un contexto a la información sobre la calidad del aire, facilitando las comparaciones globales.

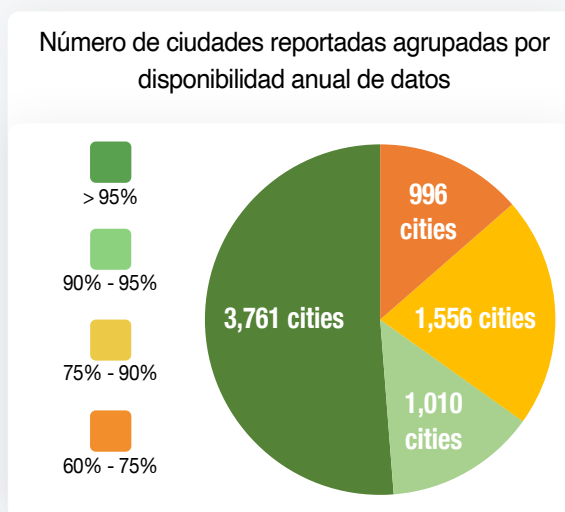
El cálculo que figura a continuación se utiliza para determinar la concentración media anual de PM2.5 en una zona basándose en los datos de PM2.5 a nivel de ciudad y ponderados utilizando las poblaciones de las ciudades para añadir un contexto global.

$$\frac{\sum \text{media de la ciudad PM2.5 } (\mu\text{g/m}^3) \times \text{población de la ciudad}}{\text{Población regional total cubierta por los datos disponibles de la ciudad}}$$

Disponibilidad de datos

La disponibilidad de datos anuales fue el principal parámetro utilizado para determinar si la concentración media anual de PM2.5 notificada por una ciudad era representativa de las condiciones actuales de calidad del aire de la ciudad. El umbral para la inclusión en el Informe de la Calidad del Aire en el Mundo de 2022 fue del 60%, lo que significa que las ciudades deben disponer de datos sobre la media horaria de PM2.5 durante al menos el 60% del año (un mínimo de 5.256 horas de las 8.760 posibles) para que sus datos se incluyan en el informe.

A continuación se resume la disponibilidad en el 2022 de los datos de PM2.5 utilizados en este informe.



El gráfico circular muestra la distribución del número total de ciudades declaradas (7.323) por disponibilidad anual de datos.

Descargo de responsabilidad

Los datos de PM2.5 presentados en este informe provienen de estaciones de monitoreo de la calidad del aire a nivel del suelo que incluyen tanto monitores de grado reglamentario como sensores de bajo costo. Todos los datos se recogieron en el año calendario 2022.

IQAir es una organización políticamente independiente. Los mapas, gráficos y otros contenidos incluidos en este informe pretenden ofrecer una visión del conjunto global de datos y no son indicativos de ninguna postura política. Los mapas regionales se crearon con una herramienta de visualización de datos.

FAQ

¿Por qué algunas localidades (ciudad/país/región) no están incluidas en esta clasificación?

Las ubicaciones sin suficiente disponibilidad de datos de PM2,5, aquellas que no cumplen los criterios de inclusión del 60%, están excluidas del Informe mundial sobre la calidad del aire 2022. El informe pretende representar con precisión el estado de la calidad del aire en todo el mundo utilizando los datos recogidos por las estaciones terrestres de control de PM2,5, y por lo tanto no incluye los datos de calidad del aire derivados de los satélites.

¿Por qué los datos proporcionados en este informe difieren de los datos proporcionados por mi gobierno?

Los promedios basados en la ciudad para PM2.5 pueden ser calculados sobre una base horaria, diaria, mensual o anual. IQAir utiliza las medias horarias de las estaciones para generar una media global de la ciudad, un método que ayuda a evitar que los valores atípicos en los datos afecten a la exactitud de los cálculos de la media de la ciudad.

Los datos de PM2,5 incluidos en este informe proceden de una amplia gama de fuentes, incluidos monitores de calidad del aire tanto públicos como privados. Los datos recogidos por ciudadanos independientes que utilizan monitores de bajo coste suelen excluirse de los conjuntos de datos e informes gubernamentales. La inclusión de estos datos puede dar lugar a una representación más completa y precisa del estado de la calidad del aire a nivel local y global.

¿Por qué faltan en el informe algunos lugares que están disponibles en el sitio web de IQAir?

Los criterios de inclusión de datos exigen una disponibilidad anual de datos de al menos el 60% del número total de horas de un año. El informe sólo incluye datos de ciudades que cumplen este criterio de disponibilidad para garantizar una presentación representativa de la calidad del aire. .

La [plataforma IQAir AirVisual](#) incluye datos de satélite para lugares sin control en tiempo real de PM2,5 a nivel del suelo, denotando los valores de PM2,5 en estos lugares con un asterisco (*). Los datos modelizados y de satélite de la plataforma AirVisual contribuyen a una visión más amplia de las concentraciones de PM2,5 en tiempo real, pero estos datos no se incluyen en el Informe mundial sobre la calidad del aire 2022.

¿Dónde puedo encontrar la clasificación completa de todas las ciudades incluidas en el informe?

Las clasificaciones mundiales de las ciudades más contaminadas se publican en el [sitio web de IQAir](#). The interactive set of rankings also includes monthly PM2.5 concentration averages and historical annual PM2.5 concentration averages. El conjunto interactivo de clasificaciones también incluye las medias mensuales de concentración de PM2,5 y las medias históricas anuales de concentración de PM2,5.

¿Qué es una disponibilidad de datos adecuada?

Dado que muchos países y regiones en desarrollo aún están ampliando y mejorando sus capacidades de vigilancia de la calidad del aire, se requiere un umbral de disponibilidad de datos del 60% para su inclusión en el Informe mundial sobre la calidad del aire 2022. Las ciudades representadas en el informe deben poseer, como mínimo, datos horarios de PM2,5 del 60% del número total de horas en 2022. El criterio de inclusión del 60% de disponibilidad de datos garantiza un nivel suficiente de rigor científico y, al mismo tiempo, permite incluir datos de PM2,5 de regiones en desarrollo y redes de calidad del aire en ciernes.

References

1. The World Bank. The global health cost of PM2.5 air pollution: A case for action beyond 2021. Washington, DC: World Bank License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO; 2022.
2. Zehnder C, Manoylov K, Mutiti S, et al. Introduction to environmental science: 2nd edition. Biological Sciences Open Textbooks. Published 2018. <https://oer.galileo.usg.edu/biology-textbooks/4>
3. Fuller R, Landrigan PJ, Balakrishnan K. Pollution and health: A progress update. The Lancet Planetary Health. 2022; 6, (6), E535-E547. doi: 10.1016/S2542-5196(22)00090-0
4. United States Environmental Protection Agency. Which populations experience greater risks of adverse health effects resulting from wildfire smoke exposure? Environmental Protection Agency. Published October 20, 2022. <https://www.epa.gov/wildfire-smoke-course/which-populations-experience-greater-risks-adverse-health-effects-resulting>
5. World Health Organization. WHO global air quality guidelines. World Health Organization. Published September 22, 2021. <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/who-global-air-quality-guidelines>
6. California Air Resources Board. Inhalable particulate matter and health (PM2.5 and PM10). California Air Resources Board. Published 2023. <https://ww2.arb.ca.gov/resources/inhalable-particulate-matter-and-health>
7. United States Environmental Protection Agency. Health and environmental effects of particulate matter (PM). Environmental Protection Agency. Published August 30, 2022. <https://www.epa.gov/pm-pollution/health-and-environmental-effects-particulate-matter-pm>
8. Eisenman, DP, Kyaw, May MT, Eclarino, K. Review of the mental health effects of wildfire smoke, Solastalgia, and non-traditional firefighters. UCLA Center for Healthy Climate Solutions, David Geffen School of Medicine at UCLA, & Climate Resolve. Los Angeles, CA. Published March 2021. <https://healthy-climatesolutions.org/wp-content/uploads/2021/07/REVIEW-OF-THE-MENTAL-HEALTH-EFFECTS-OF-WILDFIRE-SMOKE-SOLASTALGIA-AND-NON-TRADITIONAL-FIREFIGHTERS.pdf>
9. Health Effects Institute. State of global air 2020. Special Report. Health Effects Institute; 2020.
10. World Health Organization. Cause-specific mortality, 2000–2019. World Health Organization. Published 2023. <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/ghe-leading-causes-of-death>
11. Pui D YH, Chen S-C, Zuo Z. PM2.5 in China: Measurements, sources, visibility and health effects, and mitigation. Particuology. 2014; 1-26. <https://doi.org/10.1016/j.partic.2013.11.001> science/article/abs/pii/S1674200113002228
12. Zheng M, Yan C, Wang S, et al. (2017). Understanding PM2.5 sources in China: Challenges and perspectives. National Science Review. 2017; 4(6):801-803. <https://doi.org/10.1093/nsr/nwx129>
13. Ministry of Ecology and Environment of the People's Republic of China. Ministerial decree no. 24: measures for the administration of lawful disclosure of enterprise environmental information. Ministry of Ecology and Environment. Published 2021. https://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk02/202112/t20211221_964837.html
14. International Olympic Committee. Beijing 2022 facts and figures. Olympics. Published 2021. <https://olympics.com/ioc/beijing-2022-facts-and-figures>
15. UNEP, WMO, UNCCD. Global assessment of sand and dust storms. Nairobi: United Nations Environment Programme; 2016.
16. United Nations Environment Programme. Fourth Asia Pacific clean air partnership (APCAP) joint forum (Hybrid Event, September 5-7, 2022). Suwon, Republic of Korea.
17. Sada Elbalad English. S. Korea to provide \$2.72 mln for adaptation fund at COP27. See News. Published November 16, 2022. <https://see.news/s-korea-to-provide-272-mln-for-adaptation-fund-at-cop27>
18. Ministry of Environment. The ministry of environment successfully conducted a pilot project for k-taxonomy. Ministry of Environment. Published December 15, 2022. <https://eng.me.go.kr/eng/web/board/read.do?menuId=461&boardMasterId=522&boardId=1568510>
19. Financial Services Commission. Financial authorities and relevant institutions declare support for TCFD and its recommendations. Financial Services Commission. Published May 24, 2021. <https://www.fsc.go.kr/eng/pr010101/75957>
20. Yudha SW. Air pollution in Indonesia. NBR. Published April 11, 2016. <https://www.nbr.org/publication/air-pollution-in-indonesia/>
21. TransportPolicy.net. Regions: Indonesia. Transport Policy. Published 2018. <https://www.transportpolicy.net/region/asia/indonesia/#:~:text=The%20Indonesian%20Ministry%20of%20Environment%20and%20Forestry%20requires,Replacing%20the%20current%20Euro%202%2F1%20emission%20standard%20requirements.>
22. The World Bank. Cleaner cook stoves for a healthier Indonesia. World Bank. Published November 3, 2014. <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2014/11/03/cleaner-cook-stoves-for-a-healthier-indonesia>
23. Greenpeace Southeast Asia. Indonesian forest fires crisis: Palm oil and pulp companies with largest burned land areas are going unpunished. Greenpeace. Published September 24, 2019. <https://www.greenpeace.org/southeastasia/publication/3106/3106/>

24. Lawder D. Indonesia, ADB launch first coal power plant retirement deal. Reuters. Published November 14, 2022. <https://www.reuters.com/business/cop/exclusive-indonesia-adb-launch-first-coal-power-plant-retirement-deal-2022-11-14/>
25. Shofa JN. PLN to gradually retire coal-fired power plants. Jakarta Globe. Published July 14, 2021. <https://jakartaglobe.id/business/pln-to-gradually-retire-coal-fired-power-plants>
26. Global Energy Monitor Wiki. Cirebon power station. Global Energy Monitor. Published January 31, 2023. https://www.gem.wiki/Cirebon_power_station
27. Velcro Envirotech Sdn Bhd. Air pollution in Malaysia: What are the causes? VETSB. Published October 20, 2021. <https://vetsb.com.my/2021/10/20/air-pollution-in-malaysia/>
28. Centre for Research on Energy and Clean Air and Greenpeace Malaysia. The state of air quality in Malaysia. Greenpeace. Published June 8, 2022. <https://www.greenpeace.org/malaysia/press/49795/the-state-of-air-quality-in-malaysia/>
29. Centre for Research on Energy and Clean Air (CREA). The health & economic impacts of ambient air quality in Malaysia. Energy and Clean Air. Published June 8, 2022. <https://energyandcleanair.org/publication/hia-ambient-aq-malaysia/>
30. CLJ Malaysia Sdn. Bhd. A bill intituled: An act to amend the Environmental Quality Act 1974. CLJ Law. Published 2023. https://www.cljlaw.com/files/bills/pdf/2022/MY_FS_BIL_2022_38.pdf
31. Malaysian-German Chamber of Commerce and Industry. Environmental Quality (Amendment) Bill 2022 ups penalties. Malaysian-German Chamber of Commerce and Industry. Published October 31, 2022. <https://www.malaysia.ahk.de/en/infocentre/news/detail/environmental-quality-amendment-bill-2022-ups-penalties#:~:text=On%205%20th%20October%202022%2C%20Malaysian%20Parliament%20passed,-to%20strengthen%20regulations%20on%20different%20forms%20of%20pollution>
32. Royal Coast Review Thailand Editor. Thailand's northern region's burning season continues to pollute. Royal Coast Review. Published February 4, 2022. <https://royalcoastreview.com/2022/02/thailands-northern-regions-burning-season-continues-to-pollute/>
33. Kummetha TA. The cost of clean air in Thailand. World Health Organization Thailand. Published June 8, 2022. <https://www.who.int/thailand/news/detail/08-06-2022-the-cost-of-clean-air-in-thailand#:~:text=Forest%20fires%20are%20common%20in%20the%20dry%20season,than%20the%20WHO%20annual%20air%20quality%20guideline%20value.>
34. Bangkok Post Reporters. Air pollution hotspots rise in north with forest fires. Bangkok Post. Published March 3, 2022. <https://www.bangkokpost.com/thailand/general/2272871/air-pollution-hotspots-rise-in-north-with-forest-fires>
35. Vejpongsa T. Popular independent wins Bangkok governor's election. AP News. Published May 23, 2022. <https://apnews.com/article/2022-midterm-elections-bangkok-government-and-politics-general-b6a249a2e334c64d0b2290d3bae99bc6>
36. Chatchachart Sittiphan. Expanded dust tracking and alert system to 1,000 district levels. Chad Chart. Published March 12, 2022. <https://www.chadchart.com/policy/6214c687204d4c4f8ab8c836/>
37. Chatchachart Sittiphan. Forecast, warning, and prevention of PM2.5. Chad Chart. n.d. <https://www.chadchart.com/policy/6215ef934e43cd8b4760bc17/>
38. Chatchachart Sittiphan. Detecting black smoke from the root cause. Chad Chart. Published March 12, 2022. <https://www.chadchart.com/policy/62151f1b-204d4c4f8ab8c841/>
39. Le H. Eliminating air pollution in Vietnam. Borgen Project. Published March 6, 2020. <https://borgen-project.org/air-pollution-in-vietnam/#:~:text=Generally%2C%20exhaust%20from%20cars%20and%20motorbikes%2C%20factory%20emissions,is%20the%20cause%20of%20Vietnam%E2%80%99s%20polluted%20air%20quality.>
40. Tuan V. Vietnam builds master plan to cut air pollution. VN Express. Published April 14, 2022. <https://e.vnexpress.net/news/news/vietnam-builds-master-plan-to-cut-air-pollution-4451237.html>
41. Vietnam News Agency. National strategy on environmental protection to 2030 approved. VNA. Published May 3, 2022. <https://en.vietnamplus.vn/national-strategy-on-environmental-protection-to-2030-approved/227786.vnp>
42. United States Agency for International Development. USAID reducing pollution. USAID. Published 2022. <https://www.usaid.gov/vietnam/fact-sheets/usaids-reducing-pollution>
43. Vietnam News Agency. Vietnam, US launch new five-year project to reduce environmental pollution. VNA. Published November 16, 2022. Retrieved from <https://en.vietnamplus.vn/vietnam-us-launch-new-five-year-project-to-reduce-environmental-pollution/243978.vnp>
44. World Bank. Striving for clean air: Air pollution and public health in South Asia. Washington, DC.: License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO; 2022.
45. Sharma S. Air pollution costs India rs 7 lakh crore a year: Report. Science the Wire. Published April 28, 2021. <https://science.thewire.in/health/air-pollution-costs-india-rs-7-lakh-crore-a-year-report/>
46. Science X Network. India relaxes environment rules for coal mines, citing heatwave. Phys.org. Published May 11, 2022. <https://phys.org/news/2022-05-india-environment-coal-citing-heatwave.html#:~:text=May%2011%2C%202022%20India%20relaxes%20environment%20rules%20for,exacerbate%20a%20sweltering%20heatwave%2C%20a%20government%20notice%20showed.>

47. Varadhan S. India November thermal coal imports at nine-month low as local output soars. Reuters. Published December 10, 2022. <https://www.reuters.com/markets/commodities/india-nov-thermal-coal-imports-10-month-low-local-output-soars-2022-12-09/>
48. Big News Network. India's coal production surges 11.66 pc to 76 mt in Nov. Big News Network. Published December 20, 2022. <https://www.bignewsnet-work.com/news/273166180/india-coal-production-surges-1166-pc-to-76-mt-in-nov>
49. Ganguly T, Ganesan K, Khan A. What is polluting India's air? The need for an official air pollution emissions database. Council on Energy, Environment and Water. Published October 2021. New Delhi: Council on Energy, Environment and Water: <https://www.ceew.in/publications/sources-of-air-pollution-in-india-and-need-for-official-air-pollution-emissions-inventory>
50. Ali, Manzoor. (2022, April 21). Air pollution brings down life expectancy in Peshawar: Study. Retrieved from Air pollution brings down life expectancy in Peshawar: study - Pakistan - DAWN.COM
51. Climate and Clean Air Coalition Secretariat. Pakistan develops a national clean air plan using the country's first air pollutant inventory. Climate and Clean Air Coalition. Published December 30, 2022. <https://www.ccacoalition.org/en/news/pakistan-develops-national-clean-air-plan-using-country%E2%80%99s-first-air-pollutant-inventory>
52. United Nations Environment. Global environment outlook - GEO-6: Healthy Planet, healthy People. Nairobi; 2019.
53. Francis D, Fonseca R, Nelli N, et al. On the Middle East's severe dust storms in spring 2022: Triggers and impacts. Atmospheric Environment, 2023: 119539. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2022.119539>
54. United Nations. The UN and the war in Ukraine: Key information. Published September 3, 2022. <https://unric.org/en/the-un-and-the-war-in-ukraine-key-information/#top>
55. Rott N, Harbage C, Malofieieva K. Millions of Ukrainians have escaped the war. Many still can't find enough work. Published November 2, 2022. <https://www.npr.org/2022/11/01/1132167234/russia-ukraine-war-un-employment-displaced-economy#:~:text=A%20new%20report%20from%20the,the%20country%27s%20social%20welfare%20system>
56. UNHCR. Situation Ukraine refugee situation. Published 2023. <https://data.unhcr.org/en/situations/ukraine>
57. Watson Institute for International and Public Affairs. Environmental Costs | Costs of War. Brown.edu. Published 2015. <https://watson.brown.edu/costsofwar/costs/social/environment>
58. Miller A. The surprising effects of construction on the environment. The Environmental Blog.org. Published June 26, 2020. <https://www.theenvironmentalblog.org/2020/06/surprising-effects-of-construction-environment/>
59. The Center for Disaster Philanthropy. 2022 North American wildfires. Disaster Philanthropy. Published January 19, 2023. <https://disasterphilanthropy.org/disasters/2022-north-american-wildfires/>
60. O'Dell K, Ford B, Fischer EV, et al. Contribution of wildland-fire smoke to US PM2.5 and its influence on recent trends. Environmental Science & Technology. 2019;53(4):1797-1804. <https://europemc.org/article/MED/30681842>
61. McClure CD, Jaffe DA. US particulate matter air quality improves except in wildfire-prone areas. Earth, Atmospheric, And Planetary Sciences. 2018;115 (31) 7901-7906. <https://www.pnas.org/doi/pdf/10.1073/pnas.1804353115>
62. United States Environmental Protection Agency. Proposed decision for the reconsideration of the national ambient air quality standards for particulate matter (PM). Environmental Protection Agency. Published February 3, 2023. <https://www.epa.gov/pm-pollution/proposed-decision-reconsideration-national-ambient-air-quality-standards-particulate#:~:text=On%20January%206%2C%202023%2C%20after%20carefully%20reviewing%20the,within%20the%20range%20of%209.0%20to%2010.0%20%2C%20B-5g%2Fm3>
63. Hailstone J. Are the proposed EPA air quality standards strong enough to tackle pollution? Forbes. Published January 13, 2023. <https://www.forbes.com/sites/jamiehailstone/2023/01/13/are-the-proposed-epa-air-quality-standards-strong-enough-to-tackle-pollution/?sh=137f89e760bf>
64. Araujo G. Fires in Brazil's Amazon surge in September, worst month since 2010. Reuters. Published September 26, 2022. <https://www.reuters.com/business/environment/fires-brazils-amazon-surge-september-worst-month-since-2010-2022-09-26/>
65. Nabukalu C, Gieré R. Global charcoal consumption and the question of energy security. University of Pennsylvania. Published November 11, 2020. <https://kleinmanenergy.upenn.edu/news-insights/global-charcoal-consumption-and-the-question-of-energy-security/>
66. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Global forest products facts and figures. Food and Agriculture Organization. Published 2019. <https://www.fao.org/3/ca7415en/ca7415en.pdf>
67. Teixeira F. In Brazil, charcoal industry fuels illegal deforestation and slavery. Reuters. Published January 5, 2022. <https://www.reuters.com/article/us-brazil-environment-forests-slavery-idUSKBN2JF0PL>
68. Rocha C. Lula da Silva will return to Brazil's presidency in stunning comeback. CNN. Published October 31, 2022. <https://www.cnn.com/2022/10/30/americas/brazil-election-lula-da-silva-wins-intl/index.html>
69. Greenfield P, Harvey F. Lula vows to undo environmental degradation and halt deforestation. Reed B, ed. The Guardian. Published November 16, 2022. <https://www.theguardian.com/environment/2022/nov/16/lula-vows-to-undo-brazils-environmental-degradation-and-halt-deforestation>

70. Rannard G. COP27: Brazil is back on the world stage, Lula tells climate summit. BBC. Published November 16, 2022. <https://www.bbc.com/news/science-environment-63625698>
71. Diaz-Robles LA, Schiappacasse LN, Cereceda-Balic F, et al. The air quality in Chile: Twenty years of challenge. Research Gate. Published August 2011. https://www.researchgate.net/publication/225089100_The_air_quality_in_Chile_Twenty_years_of_challenge
72. Rueda M. Environmental groups alarmed over fires in Colombian Amazon. AP News. Published February 9, 2022. <https://apnews.com/article/climate-business-bogota-environment-environment-and-nature-102dbcf365cba1cab5320ba5cd1783df>
73. Copenhagen Consensus Center. Colombia Perspective: Air Pollution. Copenhagen Consensus. n.d. <https://www.copenhagenconsensus.com/publication/colombia-perspective-air-pollution>
74. United Nations Environment Programme. Working with nature, Colombia fights air pollution. United Nations Environment Programme. Published September 7, 2021. <https://www.unep.org/news-and-stories/story/working-nature-colombia-fights-air-pollution>
75. TeleSUR. Colombia: Environmental pollution alert issued in Bogota. teleSUR English. Published February 6, 2022. <https://www.telesurenglish.net/news/Colombia-Environmental-Pollution-Alert-Issued-In-Bogota-20220206-0008.html>
76. International Trade Administration U.S. Department of Commerce. Electric power and renewable energy systems. Published November 24, 2022. <https://www.trade.gov/knowledge-product/colombia-electric-power-and-renewable-energy-systems>
77. Climate and Clean Air Coalition Secretariat. What the CCAC did at #COP27. Climate and Clean Air Coalition. Published November 8, 2022. <https://www.ccacoalition.org/en/news/what-ccac-did-cop27#:~:text=Colombia%20became%20the%20first%20South%20American%20country%20to,shut%20down%20all%20flares%20located%20near%20human%20settlements>
78. Pratt SE. An atmospheric river of dust. Earth Observatory. Published March 15, 2022. <https://earthobservatory.nasa.gov/images/149588/an-atmospheric-river-of-dust>
79. Jordan R. Stanford researchers reveal air pollution's connection to infant mortality. Stanford News. Published June 29, 2020. <https://news.stanford.edu/2020/06/29/air-pollutions-connection-infant-mortality/>
80. Aghababaeian H, Ostadtaghizadeh A, Ardalan A, et al. (2021). Global Health Impacts of Dust Storms: A Systematic Review. Environmental Health Insights. 2021;15. doi: 10.1177/11786302211018390
81. Horton M. Air pollution a major cause of infant deaths in sub-Saharan Africa. Stanford Earth Matters magazine. Published June 27, 2018. <https://earth.stanford.edu/news/air-pollution-major-cause-infant-deaths-sub-saharan-africa>
82. Ritchie H, Roser M. Chad: Energy country profile. Our World in Data. Published 2022. <https://ourworldindata.org/energy/country/chad>
83. Whiting K. Cooking with polluting fuels is a silent killer - here's what can be done. WeForum. Published October 27, 2021. <https://www.weforum.org/agenda/2021/10/polluting-cooking-fuels-deaths-women-climate/>
84. Kgothlang H. Shortage of operational firefighting vehicles places Thamazimbi residents at risk. Published June 27, 2022. <https://limpopo.da.org.za/2022/06/shortage-of-operational-firefighting-vehicles-places-thamazimbi-residents-at-risk>
85. Olutola B, Wichmann J. Air pollution, temperature and respiratory disease: A South African study. The Conversation. Published July 13, 2020. <https://theconversation.com/air-pollution-temperature-and-respiratory-disease-a-south-african-study-141080>
86. Garland R. South African court rules that clean air is a constitutional right: What needs to change. The Conversation. Published March 23, 2022. <https://theconversation.com/south-african-court-rules-that-clean-air-is-a-constitutional-right-what-needs-to-change-179706>
87. Trustees Judgement, 39724/2019 (High Court of South Africa March 18, 2022). <https://cer.org.za/wp-content/uploads/2022/03/TRUSTEES-JUDGMENT-DATED-18-MARCH-2022-1.pdf>
88. Commonwealth of Australia, Bureau of Meteorology. Bushfire weather. Bureau of Meteorology. Published 2023. <http://www.bom.gov.au/weather-services/fire-weather-centre/bushfire-weather/index.shtml>

Reconocimientos

Este informe utiliza datos agregados sobre la calidad del aire que los organismos gubernamentales publican continuamente. Los datos continuos que ponen a disposición estos organismos permiten seguir investigando y analizando la contaminación atmosférica mundial. El objetivo de IQAir es transformar los datos de calidad del aire en información práctica para motivar y capacitar a los ciudadanos de todo el mundo para que se unan al esfuerzo por mejorar la calidad del aire.

IQAir desea agradecer al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y al Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Hábitat) por su colaboración y apoyo continuado.

Un agradecimiento especial a Greenpeace Colombia, India, Indonesia, Tailandia, Türkiye, Corea del Sur, Sudáfrica y EE.UU. por aportar valiosos conocimientos y colaborar cada año al más alto nivel en este informe.

GREENPEACE



UN HABITAT
FOR A BETTER URBAN FUTURE

Acerca de IQAir

IQAir es una empresa de tecnología de la calidad del aire con sede en Suiza que busca capacitar a individuos, organizaciones y comunidades para respirar un aire más limpio a través de soluciones de información, colaboración y tecnología.

La plataforma global de información sobre la calidad del aire AirVisual de IQAir agrega, valida y calibra datos sobre la calidad del aire procedentes de una amplia variedad de fuentes, incluidos gobiernos, ciudadanos particulares y organizaciones. La plataforma AirVisual admite la integración libre de datos sobre la calidad del aire procedentes de una amplia variedad de fuentes de datos y dispositivos de monitoreo.

