



---

# CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

---

I ENCUENTRO VECINAL MEDIOAMBIENTAL



## CEAV

Confederación Estatal de  
Asociaciones Vecinales

CONFEDERACIÓN ESTATAL DE ASOCIACIONES VECINALES (CEAV)

16 Y 17 DE DICIEMBRE 2023

València

## **INTRODUCCIÓN**

### **CONTAMINANTES EN LA ATMÓSFERA**

- 1- Partículas en suspensión**
- 2- Monóxido de carbono CO**
- 3- Compuestos orgánicos**
- 4- Compuestos halogenados.**
- 5- El ozono**
- 6- El smog**
- 7- El dióxido de nitrógeno**
- 8- El dióxido de azufre**
- 9- Los gases de efecto invernadero**

### **VALORES LÍMITE PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD**

- 1- NUEVA DIRECTIVA EUROPEA**
- 2- TABLA DE VALORES (ejemplo: directiva europea)**
- 3- UMBRAL DE INFORMACIÓN**
- 4- UMBRAL DE ALERTA**

### **INDICE DE CALIDAD DEL AIRE (ICA)**

### **LAS ZONAS DE BAJAS EMISIONES**

### **PROPUESTAS**

### **FUENTES**

### **ANEXO I**

### **ANEXO II**

# **CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

## **INTRODUCCIÓN**

Los contaminantes más preocupantes para la salud pública son las partículas en suspensión, el monóxido de carbono, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Las fuentes habituales de contaminación del aire incluyen los aparatos domésticos de combustión, los vehículos de motor, las instalaciones industriales y los incendios forestales. La contaminación del aire exterior y de interiores provoca enfermedades respiratorias y de otros tipos y es una de las principales causas de morbimortalidad. Los datos de la OMS muestran que casi toda la población mundial (el 99%) respira un aire que supera los límites recomendados por la Organización y contiene altos niveles de contaminantes; además, estos datos indican que la exposición es más elevada en los países de ingresos medianos y bajos.

## **CONTAMINANTES EN LA ATMÓSFERA**

### **1- Partículas en suspensión**

Las partículas en suspensión son una serie de diminutos cuerpos sólidos o de gotitas de líquidos dispersos en la atmósfera. Según su tamaño, se dividen en distintos grupos: las partículas “gruesas” PM<sub>10</sub>, que son aquellas cuyo diámetro es igual o inferior a 10 micras ( $\mu\text{m}$ ), las “finas” PM<sub>2.5</sub> que tienen un diámetro igual o inferior a 2.5  $\mu\text{m}$  y las partículas “ultrafinas” PM<sub>0.1</sub> con diámetro igual o inferior a 0.1  $\mu\text{m}$ .

Las partículas en suspensión pueden provenir del medio natural o de la actividad humana (antropogénicas). Las partículas gruesas empiezan su existencia como materia aún más gruesa, ya que se originan básicamente por desintegración de fragmentos grandes de materia. Muchas de las partículas grandes del polvo atmosférico, particularmente en áreas rurales, se originan en el suelo o en rocas. Las actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles en vehículos o centrales térmicas, la quema de rastrojos, las torres de refrigeración, estufas de leña y varios procesos industriales también generan cantidades significativas de partículas.

La exposición a niveles elevados de partículas puede causar irritación de las vías respiratorias y de los pulmones empeorando la sintomatología en pacientes con enfermedades crónicas respiratorias (enfisema, EPOC...), asmáticos y alérgicos. Las partículas más gruesas PM<sub>10</sub> suelen quedar retenidas en los tramos altos del sistema respiratorio (tráquea y bronquios) mientras que las PM<sub>2.5</sub> penetran hasta zonas más profundas, pudiendo alcanzar los bronquiolos y quedar depositadas en los pulmones. Las PM<sub>0.1</sub> ultrafinas, alcanzan los alvéolos, lugar donde se realiza el intercambio de gases, pudiendo pasar al torrente sanguíneo, por lo que podrían afectar a diversos órganos causando efectos sistémicos más severos para la salud. Cuanto menor es el tamaño de las partículas que inhalamos mayor acceso y en consecuencia, más perjudicial es su acción para nuestro organismo.

### **LOS NEUMÁTICOS UN CASO ESPECIAL:**

Los neumáticos son una de las principales fuentes de contaminación por plástico en el medio ambiente. Al rodar por las carreteras, los neumáticos se desgastan y liberan partículas y microplásticos que pueden llegar a los ríos y los océanos, afectando a la vida marina y a la salud humana. Según algunos estudios, los neumáticos pueden representar hasta un 28 por ciento del total de microplásticos presentes en los mares del mundo.

Además, los neumáticos también emiten partículas contaminantes al aire, que pueden causar problemas respiratorios y cardiovasculares.

Los neumáticos están hechos de caucho natural y plástico, pero también contienen otros compuestos químicos como metales pesados, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y ftalatos, que son potencialmente tóxicos y cancerígenos. Estos compuestos pueden acumularse en el suelo, el agua y los organismos, y alterar el equilibrio ecológico.

El reciclaje de los neumáticos es una forma de reducir su impacto ambiental, pero no siempre se hace de forma adecuada o suficiente. Solo en España se generan alrededor de 300.000 toneladas de neumáticos usados cada año, pero únicamente una pequeña parte se recicla. Muchos neumáticos acaban en vertederos, donde se degradan parcialmente y contaminan el entorno, o se queman, lo que genera más emisiones de gases y partículas.

Una medida para mejorar la eficiencia y la seguridad de los neumáticos es el etiquetado ecológico, que informa de la resistencia a la rodadura, la capacidad de frenado sobre suelo mojado y el nivel de ruido de los neumáticos. Un neumático con una etiqueta A consume un 7,5 por ciento menos de combustible que uno con una etiqueta G, y también frena bastante antes. Esto supone un ahorro económico y una menor emisión de CO<sub>2</sub>.

Es importante que los conductores elijan neumáticos adecuados para su vehículo y que los mantengan en buen estado, revisando la presión y el desgaste periódicamente. Así se puede prolongar la vida útil de los neumáticos y reducir su impacto ambiental. También es necesario que los neumáticos usados se gestionen correctamente, depositándolos en puntos limpios o talleres autorizados, donde se puedan reciclar o reutilizar de forma segura y responsable.

#### EL AMIANTO OTRO CASO ESPECIAL

El amianto, también conocido como asbesto, es un grupo de minerales metamórficos fibrosos compuestos por silicatos. Fue ampliamente utilizado en la construcción y como aislante durante la segunda mitad del siglo XX debido a su resistencia a altas temperaturas y su flexibilidad. Sin embargo, se descubrió que el amianto es peligroso y contaminante.

El amianto puede convertirse en un contaminante nocivo cuando sus fibras se liberan al medio ambiente por una incorrecta manipulación y pasan al agua o al aire. La inhalación o ingestión de estas fibras puede suponer un riesgo no solo para las personas, sino también para los animales, el agua y el medio ambiente. Las fibras de amianto pueden causar cáncer de pulmón o de pleura.

Además, el amianto puede contaminar el suelo y los vertederos. Si no se maneja adecuadamente, las personas que trabajan o viven cerca de estas áreas pueden entrar en contacto con las microfibras a través de la piel, lo que puede causar irritación y problemas de salud a largo plazo.

En España, el uso de amianto fue prohibido en 2002, pero todavía está presente en muchos edificios e instalaciones construidas antes de esa fecha. **El Parlamento Europeo ha establecido 2028 como fecha límite para eliminar completamente los remanentes de amianto presente en cualquier tipo de infraestructura.**

## 2. Monóxido de carbono CO

El monóxido de carbono es un gas inodoro, insípido e incoloro que se produce cuando los combustibles como el gas, la madera, el propano o el alcohol se queman. Los artefactos y motores que no tienen buena ventilación pueden hacer que el gas se acumule hasta alcanzar niveles peligrosos. La intoxicación por monóxido de carbono sucede cuando este gas se acumula en la

sangre. Cuando hay demasiado monóxido de carbono en el aire, el cuerpo reemplaza el oxígeno en los glóbulos rojos por monóxido de carbono. Esto puede generar un daño grave en los tejidos o incluso la muerte.

Los síntomas más evidentes de la intoxicación por monóxido de carbono incluyen dolor de cabeza, debilidad, mareos, náuseas o vómitos, falta de aire, confusión, visión borrosa, somnolencia, pérdida del control muscular y pérdida del conocimiento. Los síntomas relacionados con el sistema nervioso y el cerebro pueden aparecer después de la recuperación de la intoxicación por monóxido de carbono. El riesgo es mayor en las personas que perdieron el conocimiento por el monóxido de carbono y en las personas mayores. Los síntomas pueden incluir pérdida de la memoria, cambios en la personalidad y problemas de movimiento.

La intoxicación por monóxido de carbono puede ser especialmente peligrosa para aquellas personas que están dormidas, bajo los efectos de drogas ilícitas o en estado de ebriedad. El monóxido de carbono puede causar daño cerebral o muerte antes de que alguien note que hay un problema. En caso de posible intoxicación por monóxido de carbono, debes salir al aire libre y buscar atención médica de inmediato.

### **3- Compuestos orgánicos**

Como los hidrocarburos (compuestos orgánicos volátiles, COV), los policlorobifenilos (PCB) y las dioxinas y furanos. Los COV se emiten por la evaporación de gasolina, disolventes y pinturas, y pueden formar ozono troposférico y smog fotoquímico. Los PCB y las dioxinas y furanos son sustancias tóxicas y persistentes que se liberan por la producción industrial, la incineración de residuos y los accidentes. Estos compuestos pueden causar cáncer, alteraciones hormonales y daños en el sistema nervioso e inmunológico.

### **4-Compuestos halogenados.**

Como el cloruro de hidrógeno (HCl), el fluoruro de hidrógeno (HF), los halocarburos y los clorofluorocarbonos (CFC). El HCl y el HF se originan por la actividad volcánica, la metalurgia y la fabricación de fertilizantes, y pueden provocar irritación y corrosión en los tejidos. Los halocarburos y los CFC se usaban como refrigerantes, aerosoles y solventes, y pueden destruir la capa de ozono estratosférico y aumentar el efecto invernadero. Actualmente están prohibidos.

### **5. El ozono**

El ozono es un gas incoloro e inodoro que se encuentra en el aire que respiramos. Puede ser bueno o malo, dependiendo de dónde se encuentre. El ozono "bueno" se encuentra en la naturaleza a entre 15 a 50 Km sobre la superficie terrestre Esta capa es responsable de filtrar aproximadamente el 95% de los rayos ultravioleta B (UVB) emitidos por el sol, protegiendo así a los animales, plantas y humanos de estos rayos dañinos. La capa de ozono es muy importante para la vida en la Tierra, si no existiera habría muchos problemas, por ejemplo, las plantas tendrían problemas para hacer la fotosíntesis y la Tierra no tendría protección contra los rayos ultravioleta B, eso causaría un aumento de los casos de cáncer de piel, cataratas y alergias.

El ozono "malo" se encuentra al nivel del suelo y se forma cuando los contaminantes de los automóviles, las fábricas y otras fuentes reaccionan químicamente con la luz del sol. Es el componente principal del smog y suele ser peor en verano. (El ozono O<sub>3</sub>, es siempre el mismo)

Los efectos del ozono sobre la salud dependerán del grado de exposición al ozono (tiempo y

cantidad). Respirar el ozono malo puede ser dañino y provocar tos, irritación en la garganta, empeoramiento de afecciones como asma, bronquitis y enfisema, y hasta daños pulmonares permanentes si la exposición a éste es habitual<sup>2</sup>. Otros efectos pueden incluir envejecimiento prematuro de los pulmones, deterioro de la función pulmonar, irritación de los ojos, la nariz y la garganta, ataques de asma, dolores de cabeza y alteración del sistema inmunológico.

## 6. El smog

El smog es una forma de contaminación ambiental que afecta al aire. Es una niebla mezclada con humo, sustancias contaminantes y partículas en suspensión, propia de ciudades o zonas de gran actividad industrial. El smog se origina como consecuencia de una combinación de factores: la presencia de sustancias contaminantes en el aire y situaciones anticiclónicas, que implican que las capas más bajas del aire, y en consecuencia, las más densas y pesadas, se estanquen y que la niebla, cargada de polución, no se disipe durante un prolongado periodo de tiempo.

Existen dos tipos de smog: el sulfuroso y el fotoquímico. El primero es el resultado de la descomposición en la atmósfera de los gases de azufre en presencia de niebla. En cambio, el smog fotoquímico, se origina al interaccionar la luz solar con los óxidos de nitrógeno, apareciendo generalmente durante las grandes olas de calor del verano.

La principal causa del smog es la actividad industrial desregulada, que no cumple normativas o controles sobre las emisiones de gases tóxicos y sustancias contaminantes a la atmósfera. En este sentido, se produce fundamentalmente en las ciudades o zonas donde se registra una gran actividad industrial. No obstante, condiciones meteorológicas (anticlón), factores climáticos (calor, humedad) o ubicación geográfica (valles, cuencas geográficas, costas), también forman parte del conjunto de factores que propician la presencia del smog.

Sus consecuencias se asocian principalmente a problemas de salud, principalmente de tipo respiratorio, ya que puede producir o agravar enfermedades como el asma, la bronquitis, la rinitis, etc. El smog también reduce la visibilidad e irrita los ojos, eso sin contar los riesgos de muerte debido a la fuerte toxicidad del aire.

## 7. El dióxido de nitrógeno

El dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) es un contaminante atmosférico, de origen principalmente antropogénico, cuyas fuentes fundamentales son el tráfico rodado, así como las emisiones de determinadas industrias y grandes instalaciones de combustión. Los niveles más altos se alcanzan en áreas urbanas, especialmente en las grandes ciudades y sus zonas metropolitanas, así como en la proximidad de las vías de comunicación con mayor intensidad de tráfico.

Niveles elevados de dióxido de nitrógeno pueden irritar los pulmones y disminuir su capacidad funcional. La irritación que provoca este contaminante se relaciona con una importante inflamación de las vías respiratorias y una mayor mucosidad, lo que supone un aumento de la reactividad bronquial favoreciendo la aparición de infecciones respiratorias, como bronquitis, especialmente en mayores e inmunodeprimidos, así como bronquiolitis en niños. Además, incrementa la sensibilidad pulmonar a la broncoconstricción, reagudizando los síntomas de pacientes con enfermedades crónicas respiratorias, asmáticos y alérgicos.

Las personas más sensibles a los efectos del dióxido de nitrógeno son aquellas con asma y otras enfermedades respiratorias crónicas (enfisema pulmonar, EPOC...), cardiovasculares y/o trastornos inmunológicos, como pacientes oncológicos. Asimismo, sus efectos pueden ser más perjudiciales en menores de 6 años y personas de edad avanzada, así como en mujeres embarazadas, por sus

posibles efectos sobre el embarazo y el feto.

## 8. El dióxido de azufre

El dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) es un gas incoloro e irritante que se origina principalmente durante la combustión de carburantes fósiles que contienen azufre, como el petróleo y los combustibles sólidos. Esta combustión se lleva a cabo sobre todo en los procesos industriales de alta temperatura y de generación eléctrica.

Este contaminante puede producir efectos adversos sobre la salud, incluso a grandes distancias del foco emisor. Puede causar irritación e inflamación del sistema respiratorio, afecciones e insuficiencias pulmonares, alteración del metabolismo de las proteínas, dolor de cabeza o ansiedad. También puede afectar negativamente a la biodiversidad, los suelos y los ecosistemas acuáticos y forestales, ocasionando daños a la vegetación, degradación de la clorofila, reducción de la fotosíntesis y la consiguiente pérdida de especies. Además, puede afectar a las edificaciones a través de procesos de acidificación, ya que una vez emitido, reacciona con el vapor de agua y con otros elementos presentes en la atmósfera, dando lugar a la formación de ácido sulfúrico.

Es importante tener en cuenta que el dióxido de azufre también actúa como precursor de la formación de sulfato amónico, lo que incrementa los niveles de  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2.5}$ , con graves consecuencias igualmente sobre la salud.

## 9- Los gases de efecto invernadero

Los gases de efecto invernadero son aquellos que se acumulan en la atmósfera de la Tierra y que son transparentes a la radiación que calienta la Tierra pero bloquean la devolución de energía radiante que emite la Tierra cuando se calienta. Lo que ocurre en el interior de un automóvil al sol es un ejemplo similar (en este caso la atmósfera es sustituida por los cristales). Este fenómeno crea el denominado efecto invernadero, que contribuye al aumento de temperatura global del planeta.

Estos gases no se consideran tóxicos.

Los principales gases de efecto invernadero son:

1. Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ): Este es el gas de efecto invernadero más importante y está asociado principalmente a actividades humanas. Su concentración en la atmósfera se debe al uso de combustibles fósiles para procesos industriales y medios de transporte.
2. Metano ( $\text{CH}_4$ ): Este gas se origina en las fermentaciones producidas por bacterias anaerobias especializadas que se encuentran en zonas pantanosas, cultivos como el arroz y en las emisiones desde el tracto intestinal del ganado.
3. Vapor de agua: Surge como consecuencia de la evaporación. La cantidad de vapor de agua en la atmósfera depende de la temperatura de la superficie del océano.

Estos gases, al atrapar el calor del sol, han mantenido el clima de la Tierra habitable para los seres humanos y millones de otras especies. Sin embargo, estos gases están ahora desequilibrados y amenazan con cambiar drásticamente qué seres vivos pueden sobrevivir en este planeta, y dónde.

Los niveles atmosféricos de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), el gas de efecto invernadero más importantes y prevalente, son los más altos jamás registrados y no paran de crecer.

Las consecuencias más importantes del aumento de  $\text{CO}_2$  son

- ✓ Aumento del nivel del mar: El calentamiento de los océanos provoca la fusión de los glaciares y las capas de hielo polares, lo que aumenta el volumen de agua en los mares. Esto pone en

peligro a muchas ciudades costeras y a las poblaciones que viven en ellas. El calentamiento de los océanos supone menos absorción de CO<sub>2</sub> y cambios en las corrientes marinas que a su vez tienen gran influencia en los cambios climáticos.

- ✓ Fenómenos meteorológicos extremos: El cambio climático altera los patrones del clima y hace que las temperaturas sean más altas y variables. Esto provoca olas de calor, sequías, inundaciones, huracanes, incendios y otras catástrofes naturales que causan daños materiales, pérdida de vidas y desplazamiento de personas.
- ✓ Especies en extinción y destrucción de ecosistemas: El cambio climático afecta a la biodiversidad y al equilibrio de la naturaleza. Muchas plantas y animales no pueden adaptarse a las nuevas condiciones y mueren o se trasladan a otros hábitats. Esto reduce los recursos naturales y los servicios ecosistémicos que brindan.
- ✓ Enfermedades: El cambio climático también tiene impactos sobre la salud humana y animal. Las temperaturas más cálidas, las inundaciones y las sequías favorecen la propagación de enfermedades infecciosas, como el cólera, la malaria o el dengue. Además, el aumento de CO<sub>2</sub> reduce la calidad del aire y aumenta el riesgo de enfermedades respiratorias y cardiovasculares.

## VALORES LÍMITE PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD

### 1- NUEVA DIRECTIVA EUROPEA

La Directiva del Parlamento Europeo aprobada en 2023 relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa (versión refundida) es una norma que actualiza y simplifica el marco legislativo de la UE sobre la calidad del aire. La Directiva fue adoptada el 16 de noviembre de 2023 por el Parlamento Europeo y el Consejo, tras la propuesta presentada por la Comisión Europea el 26 de octubre de 2022.

La Directiva establece nuevos valores límite y objetivos de calidad del aire más estrictos y alineados con las directrices de la Organización Mundial de la Salud para los principales contaminantes, como las partículas, el dióxido de nitrógeno, el ozono, el benceno y el plomo. También introduce nuevas disposiciones para mejorar la evaluación, el seguimiento, la información y la participación pública sobre la calidad del aire, así como para reforzar la cooperación y la coherencia con otras políticas de la UE, como el Pacto Verde Europeo, el Plan de Acción de Contaminación Cero y la Estrategia de la UE sobre la Biodiversidad1.

La Directiva refundida sustituye a las dos Directivas sobre la calidad del aire ambiente actualmente en vigor: la Directiva 2008/50/CE2, que establece los valores límite y los objetivos de calidad del aire para varios contaminantes, y la Directiva 2004/107/CE3, que regula los metales pesados y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente. La Directiva refundida tiene como objetivo simplificar y clarificar el marco legislativo de la UE sobre la calidad del aire, así como garantizar su plena aplicación y cumplimiento por parte de los Estados miembros.

La Directiva refundida contribuirá a mejorar la protección de la salud humana y el medio ambiente frente a los efectos nocivos de la contaminación atmosférica, que sigue siendo la primera causa medioambiental de muerte temprana en la UE4. Según la Comisión Europea, la aplicación de la Directiva podría evitar hasta 54.000 muertes prematuras al año, reducir los costes sanitarios en 20.000 millones de euros al año y generar beneficios económicos y sociales adicionales. **El problema es el alargamiento de su aplicación hasta 2035.**

## 2- TABLA DE VALORES (ejemplo: directiva europea coincidentes con la OMS)

Período de cálculo de la media/ Compuesto		Valor límite	Nº máximo de superaciones
PM 2,5			
1 día		15 µg/m³	No podrá superarse más de 18 veces por año civil
Año civil		5 µg/m³	
PM10			
1 día		45 µg/m³	No podrá superarse más de 18 veces por año civil
Año civil		15 µg/m³	
Dióxido de nitrógeno (NO2)			
1 hora		200 µg/m³	No podrá superarse más de 1 vez por año civil
1 día		25 µg/m³	No podrá superarse más de 18 veces por año civil
Año civil		10 µg/m³	
Dióxido de azufre (SO2)			
1 hora		200 µg/m³	No podrá superarse más de 1 vez por año civil
1 día		40 µg/m³	No podrá superarse más de 18 veces por año civil
Año civil		20 µg/m³	
Benceno			
Año civil		0,17 µg/m³	
Monóxido de carbono (CO)			
Máxima diaria de las medias octohorarias		10 mg/m³	
1 día		4 mg/m³	No podrá superarse más de 18 veces por año civil
Plomo (Pb)			
Año civil		0,15 µg/m³	
Arsénico (As)			
Año civil		6,0 µg/m³	
Cadmio (Cd)			
Año civil		5,0 µg/m³	
Níquel (Ni)			
Año civil		20 µg/m³	
Benzo(a)pireno			
Año civil		1,0 µg/m³	
Ozono			
Periodo pico		60 µg/m³	

### 3- UMBRAL DE INFORMACIÓN

Es la concentración de contaminante a partir de la cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud de los sectores especialmente vulnerables de la población.

Contaminante	Umbral de información
Dióxido de azufre ( $SO_2$ )	40 $\mu g/m^3$
Dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ )	25 $\mu g/m^3$
PM2,5	15 $\mu g/m^3$
PM10	45 $\mu g/m^3$
Ozono ( $O_3$ )	180 $\mu g/m^3$

### 4- UMBRAL DE ALERTA

Son niveles de concentración de un contaminante a partir de los cuales una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana que afecta al conjunto de la población.

Las concentraciones de los contaminantes en el aire se miden relacionando la masa de contaminante con el volumen de aire que lo contiene. La unidad más usada es microgramos por metro cúbico ( $\mu g/m^3$ ), aunque también se emplean los miligramos de contaminante por metro cúbico de aire ( $mg/m^3$ )

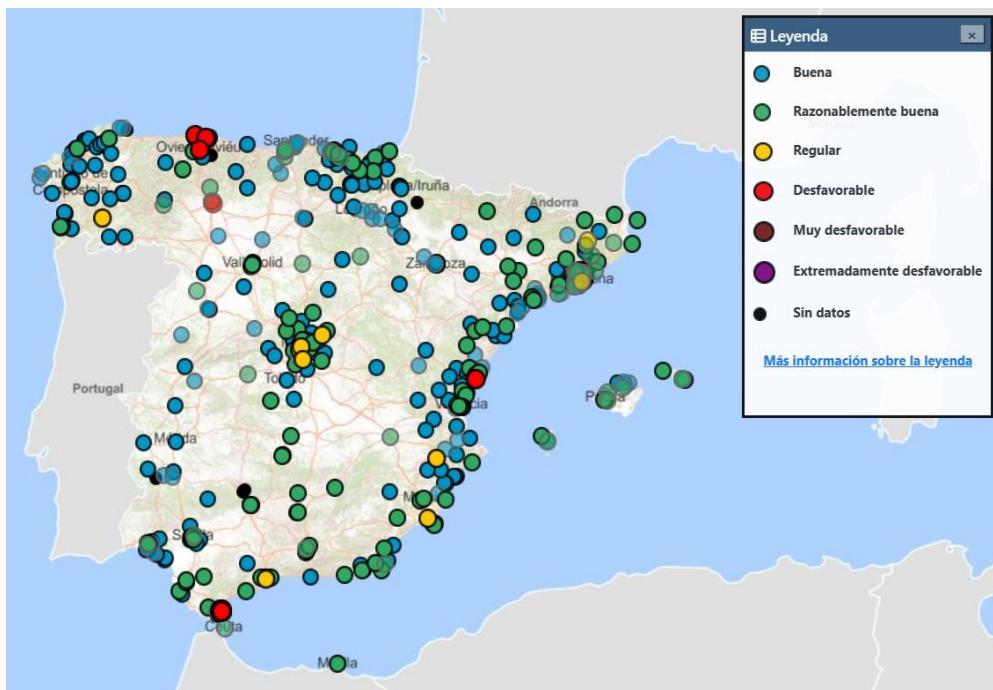
Contaminante	Umbral de alerta
Dióxido de azufre ( $SO_2$ )	200 $\mu g/m^3$
Dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ )	100 $\mu g/m^3$
PM2,5	50 $\mu g/m^3$
PM10	90 $\mu g/m^3$
Ozono ( $O_3$ )	240 $\mu g/m^3$

## INDICE DE CALIDAD DEL AIRE (ICA)

La calidad del aire se mide mediante el índice de calidad del aire (ICA), que resume el nivel de contaminación atmosférica y sus efectos sobre la salud. El ICA se basa en cinco contaminantes principales: partículas en suspensión (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>) y monóxido de carbono (CO).

El ICA se clasifica en **seis categorías**: bueno, moderado, insalubre para grupos sensibles, insalubre, muy insalubre y peligroso. Cada categoría tiene un rango de valores, un color y unas recomendaciones de salud asociadas.

<https://ica.miteco.es/>



Ejemplo: ICA día 18 de noviembre sábado a las 10 h

## LAS ZONAS DE BAJAS EMISIONES

Las Zonas de Bajas Emisiones (ZBE) son áreas urbanas donde se restringe el tráfico a los vehículos más contaminantes. La clasificación se establece según el etiquetado medioambiental de la Dirección General de Tráfico (DGT). Estas zonas están destinadas a mejorar la calidad del aire y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

En España, la Ley de Cambio Climático y Transición Energética aprobada en 2021 obliga a los municipios de más de 50.000 habitantes a tener estas áreas de circulación restringida para vehículos contaminantes. Esta obligación también se aplica a los municipios de más de 20.000 habitantes que superen niveles máximos de contaminación.

Las ZBE buscan reducir la contaminación en núcleos urbanos y ya están en funcionamiento en ciudades como Madrid, Barcelona y Pontevedra<sup>1</sup>. Sin embargo, hay otros municipios que todavía no las tienen listas y esperan ponerlas en marcha en los próximos meses.

El objetivo del Gobierno es que las entidades locales definan unos objetivos para 2030 "medibles y cuantificables" para reducir emisiones y gases de efecto invernadero. Aunque su horizonte está puesto en 2030, espera que en 2050 haya un parque de coches y vehículos comerciales ligeros sin emisiones directas de dióxido de carbono dentro de estas ciudades.

## PROPUESTAS

- ✓ Cumplir estrictamente de las normas europeas.
- ✓ Una de las medidas más importantes para mejorar la calidad del aire es potenciar el transporte público, reducir los vehículos privados y limitar los vehículos contaminantes. Así se puede disminuir la emisión de gases nocivos como el NO<sub>2</sub> y las partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>, que afectan a la salud pulmonar y cardiovascular, y también al cerebro.
- ✓ Otra medida es fomentar una buena gestión energética de las viviendas y de las instalaciones municipales, usando fuentes de energía limpias y renovables, y evitando la generación de electricidad con combustibles contaminantes. Esto también contribuye a reducir la contaminación atmosférica y el efecto invernadero.
- ✓ Además, es necesario impulsar acciones de sensibilización ciudadana para concienciar sobre la importancia de la calidad del aire y los hábitos ecológicos y sostenibles. Por ejemplo, se puede promover el uso de calefacción sostenible, la gestión de residuos y el reciclaje, y la participación en planes de movilidad sostenible en las empresas.
- ✓ Acelerar el cambio hacia una economía circular.
- ✓ Es fundamental invertir en proyectos y tecnología que permitan conocer mejor las fuentes y los efectos de la contaminación del aire, y establecer planes de descontaminación atmosférica y protocolos de actuación en caso de episodios de alta contaminación. Así se puede proteger la salud de la población y el medio ambiente .
- ✓ Dotar de más estaciones de control y aunque es un gran avance
- ✓ Establecer políticas globales para reducir la contaminación del aire. Tomar medidas contra la contaminación del aire, que es el segundo factor de riesgo para las enfermedades no transmisibles, es crucial para proteger la salud pública. La mayoría de las fuentes de contaminación del aire exterior están más allá del control de las personas, lo que requiere la adopción de medidas concertadas por parte de las instancias normativas locales, nacionales y regionales que trabajan en sectores tales como el de la energía, el transporte, la gestión de desechos, la planificación urbana y la agricultura. Existen numerosos ejemplos de políticas que han obtenido buenos resultados en la reducción de la contaminación del aire:
  - **En la industria:** utilización de tecnologías limpias que reducen las emisiones de las chimeneas industriales; gestión mejorada de desechos urbanos y agrícolas, incluida la recuperación del gas metano de los vertederos como una alternativa a la incineración (para utilizarlo como biogás);
  - **En el sector de la energía:** garantizar el acceso a soluciones asequibles de energía doméstica no contaminante para cocinar, generar calor y alumbrar;

- **En el transporte:** adopción de métodos limpios de generación de electricidad; priorización del transporte urbano rápido, las sendas peatonales y los carriles para bicicletas en las ciudades, así como el transporte interurbano de cargas y pasajeros por ferrocarril; utilización de vehículos pesados de motor diésel más limpios y vehículos y combustibles de bajas emisiones, especialmente combustibles con bajo contenido de azufre.
  - **En la planificación urbana:** mejoramiento de la eficiencia energética de los edificios y promoción de ciudades más compactas y con más zonas verdes para lograr una mayor eficiencia;
  - **En la generación de electricidad:** aumento del uso de combustibles de bajas emisiones y fuentes de energía renovable sin combustión (solar, eólica o hidroeléctrica); generación conjunta de calor y electricidad; y generación distribuida de energía (por ejemplo, generación de electricidad mediante redes pequeñas y paneles solares);
  - **En la gestión de desechos municipales y agrícolas:** estrategias de reducción, separación, reciclado y reutilización o reelaboración de desechos, así como métodos mejorados de gestión biológica de desechos tales como la digestión anaeróbica para producir biogás, que constituyen alternativas viables y de bajo costo a la incineración de desechos sólidos; cuando no se pueda evitar la incineración, será crucial la utilización de tecnologías de combustión con rigurosos controles de emisión; y
  - **en las actividades de atención de la salud:** situar los servicios de salud en la vía del desarrollo con bajas emisiones de carbono puede contribuir a una prestación de servicios más resiliente y costo eficaz, además de reducir los riesgos medioambientales para la salud de los pacientes, los trabajadores de la salud y la comunidad. Al apoyar políticas inocuas para el clima, el sector de la salud puede hacer gala de liderazgo público y a la vez mejorar la prestación de los servicios de salud.
- 

## FUENTES

Contaminación atmosférica - World Health Organización (WHO). <https://www.who.int/es/health-topics/air-pollution>.

La atmósfera de las grandes ciudades sufre reacciones ... - El País. <https://elpais.com/ciencia/2021-12-15/la-atmosfera-de-las-grandes-ciudades-sufre-reacciones-quimicas-que-podrian-resultar-peligrosas.html>.

Principales contaminantes atmosféricos | 2023 - Maestrías y MBA.  
<https://www.ceupe.mx/blog/principales-contaminantes-atmosfericos.html>.

Emisiones de gases contaminantes en las grandes ciudades ... - Infobae.  
<https://www.infobae.com/def/2022/04/16/emisiones-de-gases-contaminantes-en-las-grandes-ciudades-cual-es-su-impacto-y-que-soluciones-hay-a-la-vista/>.

Las ciudades y la contaminación contribuyen al cambio climático.  
<https://www.un.org/es/climatechange/climate-solutions/cities-pollution>.

Realmente, ¿qué causa la contaminación en las ciudades?.  
<https://www.caranddriver.com/es/coches/planeta-motor/a30762511/contaminacion-ciudades-causas/>.

El impacto de la contaminación en la salud y la calidad de vida.

[https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/impacto-contaminacion-salud-y-calidad-vida\\_16348.](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/impacto-contaminacion-salud-y-calidad-vida_16348)

Las consecuencias de la contaminación en las ciudades.

[https://www.foremex.com.mx/blog/consecuencias-contaminacion-ciudades.html.](https://www.foremex.com.mx/blog/consecuencias-contaminacion-ciudades.html)

Gestión de la salud ambiental en las zonas urbanas: aire, agua .... <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/gestion-urbana-salud-ambiental-humana-calidad-medio-ambiente-aire-agua-edificacion-cambio-climatico-ciudad-barrio-vivienda-pandemia/>.

Amenazas de la urbanización | National Geographic. <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/amenazas-de-la-urbanizacion>.

Partículas en suspensión - Wikipedia, la enciclopedia libre.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Part%C3%ADculas\\_en\\_suspensi%C3%B3n](https://es.wikipedia.org/wiki/Part%C3%ADculas_en_suspensi%C3%B3n).

Partículas en suspensión y Salud - Página de Salud Pública del ....

<https://madridsalud.es/particulas-en-suspension-y-salud/>.

Partículas en suspensión: qué son y cómo nos afectan | S&P. <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/particulas-suspension/>.

Partículas en suspensión - Ministerio para la Transición Ecológica ....

<https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/emisiones/prob-amb/particulas.html>.

Suspensión (química) - EcuRed.

[https://www.ecured.cu/Suspensi%C3%B3n\\_%28qu%C3%ADmica%29](https://www.ecured.cu/Suspensi%C3%B3n_%28qu%C3%ADmica%29).

¿Qué son partículas en suspensión? - Conceptos y glosario de física. <https://quees.com/particulas-suspension/>.

La Contaminación del Aire Partículas en suspensión - GreenFacts.

<https://www.greenfacts.org/es/particulas-suspension-pm/index.htm>.

El riesgo para la salud de las partículas en suspensión.

<https://bing.com/search?q=efectos+de+part%C3%ADculas+en+suspensi%C3%B3n+sobre+la+salud>.

El riesgo para la salud de las partículas en suspensión. <https://www.meditip.lat/salud-de-la-az/enfermedades-respiratorias/riesgo-para-la-salud-de-las-particulas-en-suspension/>.

Ozono: MedlinePlus en español. <https://medlineplus.gov/spanish/ozone.html>.

Efectos del ozono sobre la salud - Sanitas. <https://www.sanitas.es/biblioteca-de-salud/estilo-vida/efectos-ozono>.

¿Cuál es el origen del ozono en la atmósfera?

<https://agroambient.gva.es/documents/20549779/161512979/02.+Cu%C3%A1l+es+el+origen+del+ozono+en+la+atm%C3%B3sfera/93399b30-21f7-480f-bfbc-efd4a80f555c>.

El ozono como contaminante del aire y riesgo para la salud.

<https://www.gob.mx/cenapred/articulos/el-ozono-como-contaminante-del-aire-y-riesgo-para-la-salud>.

Dióxido de azufre - Ministerio para la Transición Ecológica y el ....

<https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/salud/dioxido-azufre.html>.

Estos son los peligros del dióxido de azufre para la salud.

[https://www.diariodesevilla.es/salud/investigacion-tecnologia/dioxido-azufre-gas-toxico-riesgos-salud\\_0\\_1613240085.html](https://www.diariodesevilla.es/salud/investigacion-tecnologia/dioxido-azufre-gas-toxico-riesgos-salud_0_1613240085.html).

Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>): [Concepto, Consecuencias y Cómo Evitarlo].

[https://energiatoday.com/dioxido-de-azufre-s02/.](https://energiatoday.com/dioxido-de-azufre-s02/)

SOx (Óxidos de azufre) | PRTR España. <https://prtr-es.es/SOx-oxidos-de-azufre,15598,11,2007.html>.

Getty Images. <https://www.gettyimages.com/detail/illustration/sulfur-dioxide-molecule-structural-chemical-royalty-free-illustration/951308576>.

Qué es el Smog (concepto, significado, causas y consecuencias ....

[https://www.significados.com/smog/.](https://www.significados.com/smog/)

<https://www.greenteach.es/smog-que-es/>. <https://www.greenteach.es/smog-que-es/>.

¿Qué es el Smog? Causas, tipos y consecuencias. <https://elblogverde.com/smog-que-es/>.

Dióxido de nitrógeno y Salud - Página de Salud Pública del .... <https://madridsalud.es/dioxido-de-nitrogeno-y-salud/>.

La Contaminación del Aire Dióxido de Nitrógeno - GreenFacts.

<https://www.greenfacts.org/es/dioxido-nitrogeno-no2/>.

Dióxido de Nitrógeno - EcuRed. [https://www.ecured.cu/Di%C3%B3xido\\_de\\_Nitr%C3%B3geno](https://www.ecured.cu/Di%C3%B3xido_de_Nitr%C3%B3geno).

Efectos nocivos sobre la salud del dióxido de nitrógeno - Cero Accidentes.

<https://www.ceroaccidentes.pe/efectos-nocivos-sobre-la-salud-del-dioxido-de-nitrogeno/>.

Óxidos de nitrógenos - Medio ambiente - Portal del Gobierno de La Rioja.

<https://www.larioja.org/medio-ambiente/es/calidadaire/calidadaire/evolucion-principales-contaminantes/oxidos-nitrogenos>.

Guía para entender las zonas de bajas emisiones y sus multas.

<https://motor.elpais.com/conducir/guia-para-entender-las-zonas-de-bajas-emisiones-y-sus-multas/>.

Qué son las Zonas de Bajas Emisiones y a qué ciudades llegarán - ABC.

[https://www.abc.es/motor/trafico/abci-zonas-bajas-emisiones-y-ciudades-llegaran-202112302352\\_noticia.html](https://www.abc.es/motor/trafico/abci-zonas-bajas-emisiones-y-ciudades-llegaran-202112302352_noticia.html).

Las Zonas de Bajas Emisiones en 2023: ¿a qué vehículos afectan? ¿En qué ....

<https://www.rtve.es/noticias/20230209/zonas-bajas-emisiones-2023-ciudades-contaminacion-coches/2405632.shtml>.

Zonas de bajas emisiones en España | RACE. <https://www.race.es/zonas-de-bajas-emisiones>.

Zona de bajas emisiones (ZBE) en España. <https://zonabajasemisiones.es/>.

Los peligros y características del amianto - National Geographic España.

[https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/peligros-y-caracteristicas-amianto\\_14137](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/peligros-y-caracteristicas-amianto_14137).

El amianto, un material contaminante todavía presente en muchas ... - COPE. [https://wwwCOPE.es/actualidad/vivir/biodiversidad/noticias/amianto-material-contaminante-todavia-presente-muchas-instalaciones-20220804\\_2230880](https://wwwCOPE.es/actualidad/vivir/biodiversidad/noticias/amianto-material-contaminante-todavia-presente-muchas-instalaciones-20220804_2230880).

Amianto, una contaminación letal que perdura | Consumer. <https://www.consumer.es/medio-ambiente/amianto-una-contaminacion-lethal-que-perdura.html>.

El amianto, material contaminante presente en instalaciones. <https://efeverde.com/amianto-material-contaminante-presente-instalaciones/>.

Impacto ambiental del asbesto - Retirada de Amianto. <https://retirada-amianto.com/impacto-ambiental-ecologico-aire/>.

Getty Images. <https://www.gettyimages.com/detail/photo/detailed-photography-of-roof-covering-material-with-royalty-free-image/1092283306>.

## ANEXO I: FUMAR CONTAMINA LOS PULMONES

Cuando se fuma, se inhalan diferentes tipos de partículas y gases que pueden dañar los pulmones y el sistema respiratorio. Algunos de estos son:

El **alquitrán**, una sustancia pegajosa y oscura que se forma cuando el tabaco se quema. El alquitrán se deposita en los pulmones y puede causar cáncer, enfisema y bronquitis crónica.

- El **monóxido de carbono**, un gas tóxico que se produce por la combustión incompleta del tabaco. El monóxido de carbono se une a la hemoglobina de los glóbulos rojos e impide que transporten oxígeno a las células del cuerpo. Esto puede provocar hipoxia, una disminución del oxígeno en los tejidos que puede afectar al corazón, al cerebro y a otros órganos vitales.
- El **cianuro de hidrógeno**, un gas venenoso que se usa como pesticida y que se encuentra en el humo del cigarrillo. El cianuro de hidrógeno inhibe el funcionamiento de la escalera mucociliar, el mecanismo de defensa que elimina el moco y las partículas extrañas de las vías respiratorias. Esto facilita la entrada de microbios y otras sustancias nocivas en los pulmones, aumentando el riesgo de infecciones y enfermedades respiratorias.
- El **benceno**, un compuesto orgánico que se usa como solvente y que se asocia con la leucemia y otros tipos de cáncer. El benceno se absorbe por los pulmones y pasa al torrente sanguíneo, donde puede dañar el ADN de las células y alterar su división y diferenciación (cáncer).
- El **formaldehído**, un gas irritante que se usa como conservante y que puede causar asma, alergias y cáncer. El formaldehído irrita las vías respiratorias y puede provocar inflamación, tos, dificultad para respirar y bronco espasmo.

Estos son solo algunos ejemplos de las sustancias perjudiciales que se encuentran en el humo del tabaco. Existen muchos otros compuestos químicos que pueden afectar negativamente a la salud de los fumadores y de las personas que los rodean. Por eso, se recomienda evitar el consumo de tabaco y el contacto con el humo de segunda mano.

## ANEXO II: ÚLTIMOS ESTUDIOS

**La contaminación atmosférica por combustibles fósiles "mata a 5 millones de personas al año**  
*The Guardian (2023)*

La contaminación atmosférica provocada por el uso de combustibles fósiles -en la industria, la generación de energía y el transporte- mata cada año a 5,1 millones de personas en todo el mundo, según el mayor estudio de este tipo. La contribución de los combustibles fósiles equivale al 61% de un total estimado de 8,3 millones de muertes en todo el mundo debido a la contaminación del aire exterior de todas las fuentes en 2019. Las nuevas estimaciones de muertes relacionadas con los combustibles fósiles son mayores que la mayoría de los valores comunicados anteriormente, lo que sugiere que la eliminación gradual de los combustibles fósiles podría tener

un mayor impacto en la mortalidad atribuible de lo que se pensaba.

### **Los bancos siguen financiando masivamente los combustibles fósiles que matan el planeta**

*Público (2023)*

El macro informe elaborado por un equipo internacional de científicos y publicado en The Lancet, no solo revela que la mortalidad atribuible al exceso de calor aumentará 4,7 veces a mediados de este siglo, sino que también apunta a los culpables de esta situación. Y, entre ellos, figuran dos sectores: las grandes empresas de petróleo, gas y carbón, y por otra parte, los gobiernos y los bancos, que siguen financiando con grandes cantidades de dinero los combustibles fósiles que provocan el calentamiento global. Con un préstamo total de bancos privados a la industria de los combustibles fósiles que alcanzó los 572.000 millones de dólares en el período de 2017-2021 por el sector financiero.

### **Mejorar la calidad del aire evitaría casi dos millones de muertes al año**

*Público (2023)*

El último análisis de The Lancet Countdown estima que mejorar la calidad del aire de las ciudades podría evitar casi dos millones de muertes anuales. Cambiar la manera en la que nos desplazamos y ofrecer alternativas más sostenibles podría evitar cerca de 460.000 muertes adicionales causadas por las emisiones de partículas en suspensión asociadas al transporte, afirma el estudio publicado.

### **Cómo afecta el aire tóxico a la salud mental en Roma**

*The Guardian (2023)*

Una nueva investigación realizada en Roma pone de manifiesto el profundo impacto de la contaminación atmosférica en la salud mental. El estudio, basado en datos de más de 1,7 millones de adultos en Roma en 2011, cruzados con historiales médicos, revela una fuerte correlación entre una mayor contaminación por partículas en zonas específicas y una mayor probabilidad de desarrollar trastornos de salud mental como esquizofrenia, depresión y ansiedad. El estudio sugiere que una reducción del 10% de la contaminación media por partículas en Roma podría suponer una disminución significativa del 10-30% de los trastornos mentales comunes.

### **Asociación de la exposición a la contaminación del aire con el sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes: una revisión sistemática y un metaanálisis**

*Zheng et al. (2023)*

Esta revisión muestra que los contaminantes del aire tienen efectos sobre el peso corporal de niños y adolescentes. La exposición a PM1, PM2.5, PMgruesa, y PM10 se asoció con un mayor riesgo de sobrepeso/obesidad. Los individuos con mayor niveles de exposición a NOx, O3, SO2 y CO (por incremento de 10 ug/m<sup>3</sup>) se asociaron con un aumento del 12%, 6%, 28% y 1% en las probabilidades de tener sobrepeso/obesidad, respectivamente.