

Ozono Troposférico (O3)

Origen

En España, como en todo el sur de Europa, el O3 constituye un problema generalizado, a causa de sus especiales condiciones de elevada insolación; de modo que se reparte por toda la península, con niveles comparativamente inferiores en la zona norte.

En la troposfera, el O3 se forma de manera secundaria a partir de reacciones químicas complejas desde la proximidad de las fuentes de emisión de sus gases precursores hasta las zonas receptoras de la contaminación, reacciones en las que participan otros gases contaminantes que actúan como precursores, principalmente óxidos de nitrógeno (NO2 secundario, junto al emitido como primario) y compuestos orgánicos volátiles (COVs, tanto antrópicos como biogénicos procedentes de la vegetación).



La velocidad y el grado de formación de O3 se ven muy incrementados con el aumento de la radiación solar, las emisiones antropogénicas de precursores y el ciclo biológico de emisiones biogénicas de COVs. Por ello sus niveles son más elevados en el sur de Europa y en primavera y verano.

Además, sus niveles son superiores en las periferias de las grandes urbes y en las zonas rurales porque la reacción fotoquímica necesita una cierta distancia para generar O3 a partir de sus precursores. Una vez formado y en entornos urbanos con altos niveles de NO, el O3 se consume rápidamente mediante la oxidación de NO a NO2. Es por ello que en zonas urbanas de tráfico los niveles de O3 suelen ser muy bajos, mucho más bajos que en entornos poco contaminados, en donde se recibe el O3 generado durante el transporte de masas de aire desde zonas contaminadas urbanas e industriales, y no existe NO local que lo pueda consumir.

Semanalmente, los niveles de O3 más elevados se registran los fines de semana y, sobre todo, el domingo, en coherencia con la disminución de los niveles de precursores que se registra en tales días (sobre todo NOx).

Valores legislados para el O3

Valores objetivo Encabezado tabla	Nivel Encabezado tabla	Período Encabezado tabla
Valor objetivo para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: año 2010-5)	120 µg/m ³	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias. No debe superarse en más de 5 ocasiones de promedio en un periodo tres años
Valor objetivo para la protección de la vegetación (fecha de cumplimiento: año 2010-2)	AOT40 = 18.000 µg/m ³ · h	Valor acumulado de mayo a julio de promedio en un periodo de 5 años

Objetivos a largo plazo Encabezado tabla	Nivel Encabezado tabla	Período Encabezado tabla
Objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias dentro de un año civil
Objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación	AOT40 = 6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$	Valor acumulado de mayo a julio
Umbral de información	Promedio horario	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Umbral de alerta	Promedio horario	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

El valor AOT40, acrónimo de "Accumulated Ozone Exposure over a threshold of 40 Parts Per Billion", se expresa en $[\mu\text{g}/\text{m}^3] \times \text{h}$ y es la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, equivalente a 40 nmol/mol o 40 partes por mil millones en volumen, y 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a lo largo de un período dado utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8:00 y las 20:00 horas, HEC, cada día, o la correspondiente para las regiones ultra periféricas.

Efectos en salud y ecosistemas

El gas ozono (O₃) tiene un efecto positivo en la estratosfera (a unos 10-50 km de la superficie terrestre), ya que protege de la radiación ultravioleta. Sin embargo, a cotas inferiores, en la troposfera (la capa de la atmósfera en contacto con la tierra), se convierte en un contaminante que actúa como un potente y agresivo agente oxidante.

La exposición a elevados niveles del mismo origina problemas respiratorios sobre la salud humana (irritación, inflamación, insuficiencias respiratorias, asma) y puede contribuir a incrementar la mortalidad prematura; también puede dañar la vegetación, afectar al crecimiento de cultivos y bosques, reducir la absorción de CO₂ por las plantas, alterar la estructura de los ecosistemas y reducir la biodiversidad. Además, es un gas de efecto invernadero, que contribuye al calentamiento de la atmósfera. Así pues, por su claro impacto en la salud y los ecosistemas, los niveles de O₃ en aire ambiente están también regulados en la normativa ambiental.

[El ozono troposférico y sus efectos en la vegetación](#)

Valor recomendado por la OMS

Ozono

Guía

O₃: 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, media de ocho horas