



Departamento de Ingeniería Química
y Química Inorgánica
ETS de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación
Universidad de Cantabria

PROBLEMAS AMBIENTALES LOCALES: OZONO TROPOSFÉRICO Y SALUD HUMANA

Desarrollo Sostenible en Cantabria
Asignatura Open Course Ware
Antonio Domínguez Ramos



1.1 Ozono troposférico

1.2 Salud humana





1.1

OZONO TROPOSFÉRICO

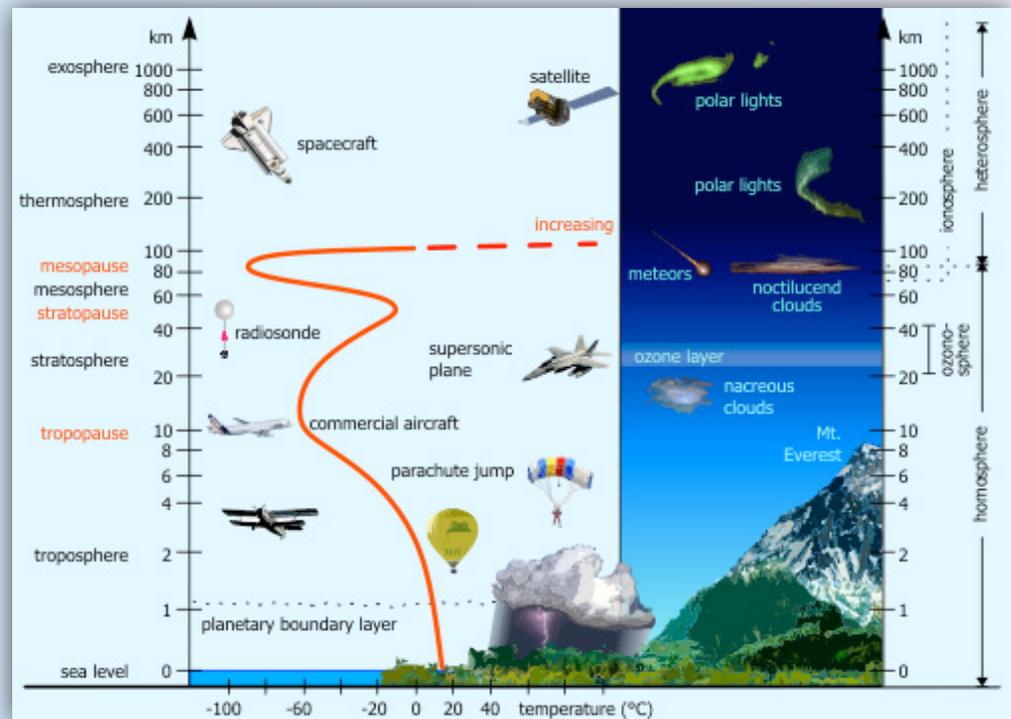
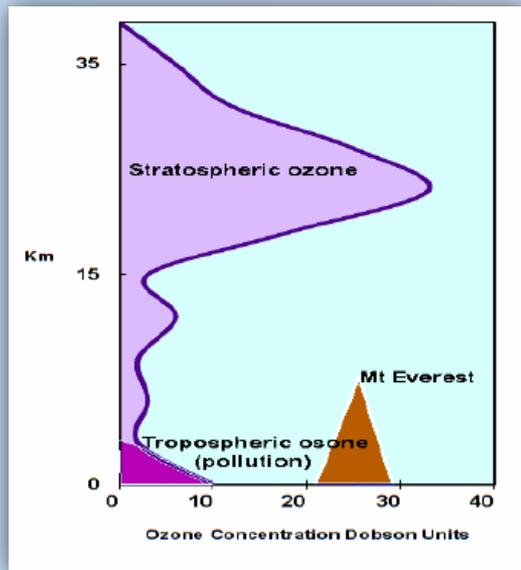


1.1

Ozono troposférico

LA CAPA DE OZONO

La capa de ozono es una concentración de moléculas de ozono (O_3) en la estratosfera. La capa de ozono permite una disminución de la radiación UV que alcanza la superficie de la Tierra (incluso el ozono troposférico)



1.1

Ozono troposférico

CONCEPTO

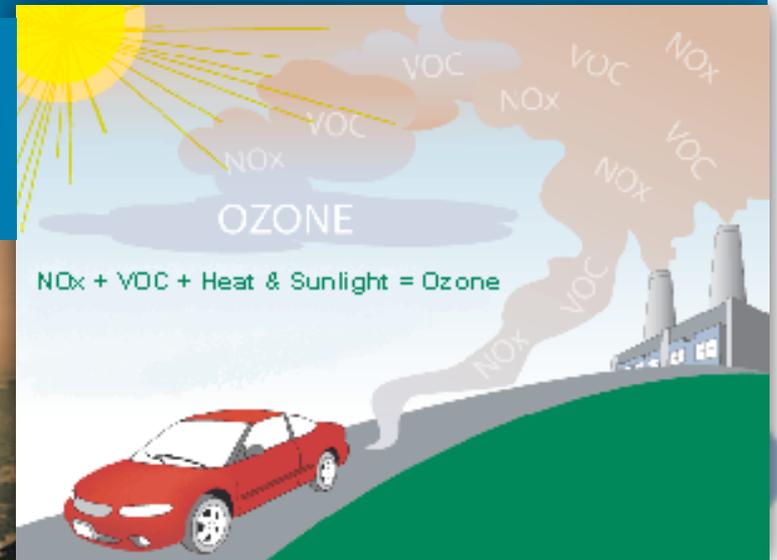
A nivel del suelo, el ozono troposférico no se emite directamente al aire, sino que se crea por las reacciones químicas entre los óxidos de nitrógeno (NO_x) y Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) en presencia de luz solar.

Precusores: Las emisiones procedentes de instalaciones industriales y centrales eléctricas, de vehículos de motor, los vapores de gasolina y disolventes químicos son algunas de las principales fuentes de NO_x y COV.

Ejemplos de productos que contienen COVs: Pinturas, lacas, productos de limpieza, de desengrasado, muebles, adhesivos, pinturas, rotuladores permanentes, barnices, productos de desinfección.



El smog fotoquímico que se forma cuando se genera ozono troposférico es típico de ciudades de clima cálido con abundante tráfico



An aerial photograph of Mexico City, showing a dense urban landscape with numerous buildings and streets. In the background, two prominent mountains are visible under a clear blue sky. The word "MÉXICO" is overlaid in the center of the image in a white, serif font.

MÉXICO

1.1

Ozono troposférico

EFECTOS

La inhalación de ozono, puede empeorar una variedad de problemas de salud, incluyendo dolor en el pecho, tos, irritación de garganta y congestión. Puede empeorar la bronquitis, enfisemas y asma. El ozono troposférico también puede reducir la función pulmonar e inflamar el revestimiento de los pulmones. La exposición repetida puede de forma permanente el tejido pulmonar cicatrizado. El Ozono troposférico también daña la vegetación y los ecosistemas.

SOLUCIÓN

Combustión más limpia

Convertidores catalíticos en coches

Los NO_x son limitantes en la formación de ozono troposférico (generalmente COVs en exceso), por lo que es importante actuar sobre todo en la reducción de NO_x



1.1 Actuaciones y planificación para el control del Ozono Troposférico

1979 GINEBRA
CONVENIO SOBRE CONTAMINACIÓN TRANSFRONTERIZA A LARGA DISTANCIA
(COMISIÓN ECONÓMICA PARA EUROPA EN EL ÁMBITO DE LAS NACIONES UNIDAS)

ESPAÑA RATIFICA EL CONVENIO EN 1983. SURGEN PROTOCOLOS A RAIZ DEL CONVENIO. EUROPA EN 1997 PRESENTA ESTRATEGIA COMUNITARIA PARA COMBATIR LA ACIDIFICACIÓN (basada en el Quinto Programa de Medio Ambiente “no superar cargas ni niveles críticos”)

TRANSPOSICIÓN A LA LEGISLACIÓN ESPAÑOLA

PROTOCOLO DE GOTEMBURGO (1999)

La UE se adhiere en 2003 para objetivo simultáneo de:
Acidificación, Eutrofización y Ozono troposférico
Controlando emisiones de SO₂, NO_x, NH₃ y COVs

INSTRUMENTO DE
RATIFICACIÓN
BOE 12/04/2005

DIRECTIVA GRANDES INSTALACIONES DE COMBUSTIÓN 2001/80/CE

RD 430/2004
BOE 20/03/2004

DIRECTIVA TECHOS NACIONALES DE EMISIÓN DE DETERMINADOS CONTAMINANTES 2001/81/CE

RESOLUCIÓN 11/09
BOE 23/09/2003

1.1 Actuaciones y planificación para el control del Ozono Troposférico

DIRECTIVA TECHOS NACIONALES DE EMISIÓN DE DETERMINADOS CONTAMINANTES 2001/81/CE RESOLUCIÓN 11/09 BOE 23/09/2003

La Directiva se aplica a todas las fuentes resultantes de actividades humanas de los siguientes contaminantes: amoniaco (NH_3); óxidos de nitrógeno (NO_x); compuestos orgánicos volátiles (COV) y dióxido de azufre (SO_2).

Para alcanzar su cometido, la Directiva establece unos techos nacionales de emisión (la cantidad máxima de una sustancia expresada en kilotoneladas que puede emitir un Estado miembro en un año civil)

	NO_x	NMCOV	SOX	NH_3
Techo 2010 (en Gg) . .	847	662	746	353

La aplicación de la directiva implica otras normativas internacionales y de la Unión Europea (p.ej.: guía Mejores Técnicas Disponibles MTDs) así como otras políticas y medidas legislativas a nivel nacional



1.2

SALUD HUMANA



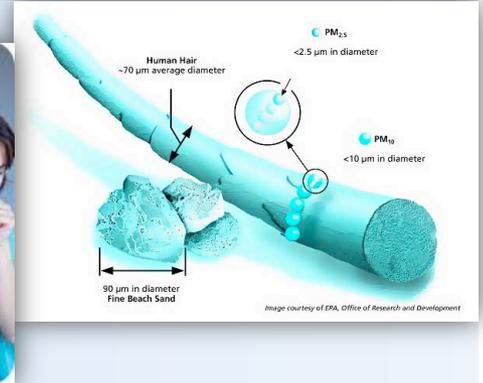
CONCEPTO

Existen tres grupos de contaminantes emitidos a la atmósfera que pueden tener efectos negativos sobre la salud humana a escala local

PARTÍCULAS

COMPUESTOS ORGÁNICOS

METALES



El origen de estos contaminantes es muy variado, así como sus fuentes

TIPOS DE FUENTES

Móviles vs estacionarias

De interior vs externas



1.2

Salud Humana

Ejemplos de sustancias de los tres grupos de contaminantes atmosféricos con efectos sobre la salud humana

PARTÍCULAS	ORGÁNICOS	METALES
Arena (sílice)	Benceno (presente en gasolina, base para otros productos químicos)	Arsénico
Algodón	Formaldehido (base para melamina, síntesis orgánica, champú)	Cadmio
Serrín	Diclorometano (disolvente para pintura)	Cromo VI
	Hidrazina (combustible para cohetes)	Cobre
		Plomo
		Mercurio
		Níquel
		Zinc



PARTÍCULAS

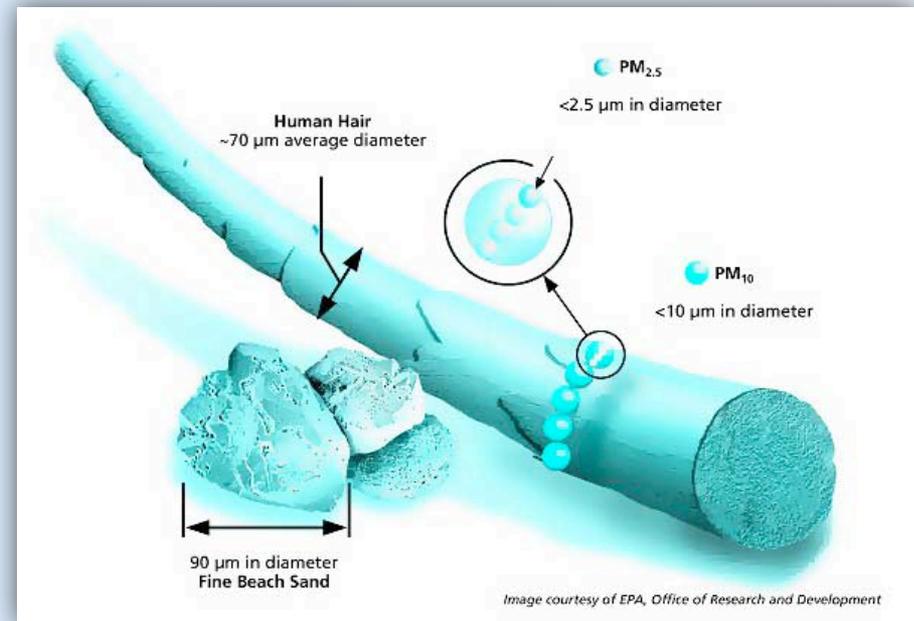
ORIGEN

La contaminación por partículas (también llamado material particulado) es el término utilizado para una mezcla de partículas sólidas y gotas líquidas muy pequeñas que se encuentran en el aire. Partículas tales como polvo, suciedad, hollín o humo, son grandes o lo suficientemente oscuras como para ser visto a simple vista.

La contaminación de partículas incluye "partículas inhalables", con diámetros entre 2,5 y 10 micras y "partículas finas", con diámetros menores a 2,5 micras.

Las partículas primarias son emitidas directamente de una fuente, como las obras de construcción, carreteras sin pavimentar, los campos, chimeneas o incendios

Las partículas secundarias se forman en complejas reacciones en la atmósfera a través de sustancias químicas tales como dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno que se emiten las centrales eléctricas, industrias y automóviles.



El cabello humano promedio es de unas 70 micras de diámetro (30 veces más grande que la mayor de partículas finas)

1.2 Salud Humana

EFFECTOS

Sobre la salud humana

Las partículas finas son tan pequeñas que pueden penetrar profundamente en los pulmones y causar serios problemas de salud: irritación de las vías respiratorias, tos, o dificultad para respirar, disminución de la función pulmonar; agrava el asma; bronquitis crónica; latido irregular del corazón; ataques al corazón no fatales, y muerte prematura en personas con enfermedades cardíacas o pulmonares.

Sobre el medioambiente

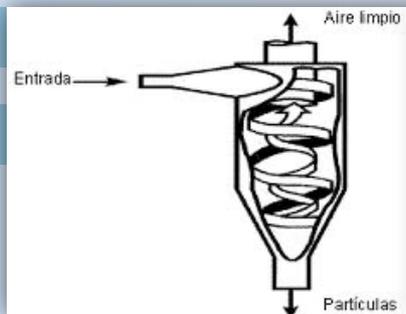
Reducción de la visibilidad: Las partículas finas (PM2.5) son la principal causa de visibilidad reducida (niebla). Daño ambiental: Las partículas pueden ser llevadas a grandes distancias por el viento y luego asentarse en el suelo o el agua, transportando especies ácidas. Daños estético: La contaminación de partículas puede manchar la piedra y los daños y otros materiales, incluyendo objetos de importancia cultural, tales como estatuas y monumentos.

SOLUCIÓN

Filtros de mangas

Ciclones

Precipitadores electrostáticos



ORGÁNICOS Y METALES

EFFECTOS

En concentraciones y duración suficientes (dosis), las personas expuestas pueden tener una mayor probabilidad de contraer cáncer o sufrir otros problemas de salud graves (sistema inmunológico, neurológico, reproductivo, de desarrollo, problemas de salud respiratoria, etc.)

Acumulación

Algunos contaminantes tóxicos como el mercurio puede depositarse en los suelos o las aguas superficiales, donde son absorbidos por las plantas e ingeridos por animales, magnificándose finalmente a través de la cadena alimentaria

Formas de exposición

Respirar el aire contaminado

Comer productos alimenticios contaminados (peces, carne, leche, huevos, frutas, verduras)

Beber agua contaminada por los contaminantes tóxicos del aire

Tocar (toma de contacto con la piel) el suelo contaminado, polvo o agua (por ejemplo, durante el uso recreativo de las masas de agua contaminada)

