

INDICE DE CALIDAD DE AIRE

Un índice de calidad del aire "ICA" (AQI, por sus siglas en inglés) es un número utilizado por las agencias gubernamentales para comunicar al público lo contaminado que se encuentra el aire en un determinado sitio. A medida que aumenta el ICA, es probable que un porcentaje cada vez mayor de la población experimente efectos adversos a la salud.

Diferentes países tienen sus propios índices de calidad del aire, que corresponden a diferentes normas nacionales de calidad del aire. Algunos de estos son el Índice de Salud de Calidad del Aire (Canadá), el índice de calidad de aire de la US EPA y el índice de calidad de aire diario del Reino Unido (9-11).

El cálculo del ICA requiere una concentración de contaminante del aire durante un período de promedio especificado, obtenido de un monitor o modelo. En conjunto, la concentración y el tiempo representan la dosis del contaminante en aire. Los efectos en la salud correspondientes a una dosis dada se establecen mediante investigaciones epidemiológicas. Los contaminantes varían en potencia, y la función utilizada para convertir de concentración de contaminante a ICA varía según el contaminante.

Los valores del índice de calidad del aire se agrupan generalmente en rangos. A cada rango se le asigna un descriptor, un código de color y un aviso de salud pública estandarizado.

El ICA puede aumentar debido a un aumento de las emisiones a la atmósfera (por ejemplo, durante el tráfico en horas pico o cuando hay un incendio forestal contra el viento) o por la falta de dilución de los contaminantes del aire. El aire estancado, causado a menudo por un anticiclón, la inversión de la temperatura, o las velocidades bajas del viento permite que la contaminación atmosférica permanezca en un área local, conduciendo a altas concentraciones de contaminantes, y que se produzcan reacciones químicas entre los contaminantes del aire.

Para un día en que se prevé que el ICA se eleve debido a la contaminación por partículas finas o aumento de concentración de algún contaminante, una agencia o una organización de salud pública podrían:

- aconsejar a grupos sensibles, como ancianos, niños y aquellos con problemas respiratorios o cardiovasculares que eviten el esfuerzo al aire libre.
- Alentar medidas voluntarias para reducir las emisiones al aire, como el uso del transporte público.
- Recomendar el uso de máscaras para evitar ingreso de partículas finas a los pulmones.

La mayoría de los contaminantes del aire no tienen un ICA asociado. Muchos países vigilan el ozono troposférico, material particulado, dióxido de azufre, el monóxido de carbono y el dióxido de nitrógeno y calculan los índices de calidad del aire para estos contaminantes. La definición del ICA en una nación en particular refleja el discurso que rodea el desarrollo de los estándares nacionales de calidad del aire en esa nación.

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) ha desarrollado un Índice de Calidad del Aire. Este AQI se divide en seis categorías que indican niveles crecientes de

preocupación por la salud. Un valor ICA superior a 300 representa calidad del aire peligroso y por debajo de 50 la calidad del aire es buena. En Argentina, se ha optado este ICA en muchos trabajos científicos.

El ICA se basa en los cinco contaminantes "criterios" regulados por la Ley de Aire Limpio: ozono a nivel del suelo, partículas, monóxido de carbono, dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno. La EPA ha establecido Normas Nacionales de Calidad del Aire Ambiental (NAAQS) para cada uno de estos contaminantes con el fin de proteger la salud pública.

Un valor ICA de 100 corresponde generalmente al nivel del NAAQS para el contaminante, La Ley del Aire Limpio (USA) (1990) requiere que la EPA revise sus Estándares Nacionales de Calidad del Aire Ambiente cada cinco años para reflejar la evolución de la información sobre los efectos sobre la salud. El Índice de Calidad del Aire se ajusta periódicamente para reflejar estos cambios.

ICA	Nivel respecto a la salud	Color
0-50	Bueno	Verde
51-100	Moderado	Amarillo
101-150	Insalubre para grupos sensibles	Naranja
151-200	Insalubre	Rojo
201-250	Muy insalubre	Violeta
251-300	Peligroso	Granate

Tabla1. Niveles de Ica para cada contaminante de la EPA

El índice de calidad del aire es una función lineal por partes de la concentración de contaminantes. En el límite entre las categorías del ICA, hay un salto discontinuo de una unidad ICA, siendo la ecuación la siguiente:

$$I = \frac{I_{Superior} - I_{Inferior}}{C_{Superior} - C_{Inferior}} (C - C_{Inferior}) + I_{Inferior}$$

donde:

I = es el índice de calidad del aire (ICA)

C = concentración de contaminantes

C_(inferior) = el punto de ruptura inferior de la concentración C

C_(superior) = el punto de ruptura superior de la concentración C

$I_{(inferior)}$ = el punto de ruptura del índice correspondiente a $C_{(inferior)}$

$I_{(superior)}$ = el punto de ruptura del índice correspondiente a $C_{(superior)}$

Si se miden múltiples contaminantes en un sitio de monitoreo, entonces se indica el valor AQI más grande o "dominante" para la ubicación. El ICA del ozono entre 100 y 300 se calcula seleccionando el mayor del ICA calculado con un valor de ozono de 1 hora y el ICA calculado con el valor de ozono de 8 horas. En la tabla 5 se muestran los valores de cortes usados por la EPA.

O₃ (ppb)	O₃ (ppb)	PM_{2.5} (µgm⁻³)	PM₁₀ (µgm⁻³)	CO (ppm)	SO₂ (ppb)	NO₂ (ppb)	ICA	
$C_{low} - C_{high}$ (media)	$C_{low} - C_{high}$ (media)	$C_{low} - C_{high}$ (media)	$C_{low} - C_{high}$ (media)	$C_{low} - C_{high}$ (media)	$C_{low} - C_{high}$ (media)	$C_{low} - C_{high}$ (media)	$I_{low} - I_{high}$	Categoría
0-54 (8 h)	-	0.0-12.0 (24 h)	0-54 (24 h)	0.0-4.4 (8 h)	0-35 (1 h)	0-53 (1 h)	0-50	Bueno
55-70 (8 h)	-	12.1-35.4 (24 h)	55-154 (24 h)	4.5-9.4 (8 h)	36-75 (1 h)	54-100 (1 h)	51-100	Moderado
71-85 (8 h)	125-164 (1-hr)	35.5-55.4 (24 h)	155-254 (24 h)	9.5-12.4 (8 h)	76-185 (1 h)	101-360 (1 h)	101-150	Insalubre para grupos sensibles
86-105 (8 h)	165-204 (1-hr)	55.5-150.4 (24 h)	255-354 (24 h)	12.5-15.4 (8 h)	186-304 (1 h)	361-649 (1 h)	151-200	Insalubre
106-200 (8 h)	205-404 (1-hr)	150.5-250.4 (24 h)	355-424 (24 h)	15.5-30.4 (8 h)	305-604 (24 h)	650-1249 (1 h)	201-300	Muy insalubre
-	405-504 (1-hr)	250.5-350.4 (24-hr)	425-504 (24-hr)	30.5-40.4 (8-hr)	605-804 (24-hr)	1250-1649 (1-hr)	301-400	Peligroso
-	505-604 (1-hr)	350.5-500.4 (24-hr)	505-604 (24-hr)	40.5-50.4 (8-hr)	805-1004 (24-hr)	1650-2049 (1-hr)	401-500	Peligroso

Tabla2. Valores de corte usados por la EPA para calcular el ICA

Bibliografía

Manual *Calidad del aire, Monitoreo y modelado de contaminantes atmosféricos. Efectos en la salud pública*. Andrés Porta, Erica Yanina Sánchez y Esteban Colman Lerner.