

# FICHA TECNICA

## Sistema de Información del Medio Ambiente

### Identificación de la Variable

<b>Nombre:</b>	Índice de calidad del aire
<b>Unidad de Medida:</b>	A dimensional en una escala de 0-500
<b>Periodicidad:</b>	Anual
<b>Cobertura:</b>	Nacional
<b>Último año con datos disponibles:</b>	2007-2011

### Descripción General

**Definición:** El Índice de calidad del aire (ICA) permite comparar los niveles de contaminación del aire<sup>1</sup> de las estaciones de monitoreo que conforman un Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire (Unidades espaciales de referencia), en un tiempo t, que corresponde al período de exposición previsto en la norma para cada uno de los contaminantes que se está midiendo<sup>2</sup>.

**Marco conceptual:** El Índice de calidad del aire ha sido adoptado a partir de las recomendaciones técnicas consignadas en el Technical Assistance Document for the Reporting of Daily Air Quality – The Air Quality Index (AQI)<sup>3</sup>, como se explica en el Manual de Operación de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire del Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire, del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial<sup>4</sup> (MAVDT, 2010 Pág. 132 a 138).

Teniendo en cuenta los contaminantes que son monitoreados en el país, las características de los combustibles que se distribuyen y los equipos que actualmente se encuentran en las SVCA, el Índice se calcula de manera independiente para cada uno de los seis principales contaminantes, los cuales son PM10, PM2,5, SO2, NO2, O3 y CO.

Los valores del ICA se ubican en una escala adimensional de 0 a 500, que han sido agrupados en 6 rangos que guardan estrecha relación con la amenaza que, a la salud humana, representan dichos niveles de contaminación del aire. Para facilitar su interpretación cada uno de estos rangos ha sido asociado a un color que sirve de alerta. En la Tabla No. 1 se presentan los rangos en los que han sido clasificados los valores que puede tomar el Índice, junto con el color que le fue asignado para

---

<sup>1</sup> El Índice se calcula de forma independiente para cada uno de los siguientes contaminantes: Material particulado de tamaño inferior a 10 micras (PM<sub>10</sub>), Material particulado de tamaño inferior a 2,5 micras (PM<sub>2,5</sub>), Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Ozono (O<sub>3</sub>) y Monóxido de carbono (CO).

<sup>2</sup> Para PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> y SO<sub>2</sub>, el tiempo de exposición es 24 horas, NO<sub>2</sub> el tiempo de exposición es de 1 hora, para O<sub>3</sub> es de 8 horas y 1 hora y para CO es de 8 horas.

<sup>3</sup> Documento de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos EPA-454/B-09-001 de febrero de 2009.

<sup>4</sup> Hoy en día denominado Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

identificar de forma sencilla la alerta que representa el nivel de contaminación.

Los niveles de contaminación del aire reflejados por cada uno de los rangos del ICA determinan un conjunto de acciones preventivas que se recomienda sean tenidas en cuenta por la población.

Tabla No. 1 Rangos en los que han sido clasificados los valores del ICA de acuerdo con el color asignado para facilitar su interpretación

Rangos ICA	Colores
$0 \leq ICA \leq 50$	Verde
$51 \leq ICA \leq 100$	Amarillo
$101 \leq ICA \leq 150$	Anaranjado
$151 \leq ICA \leq 200$	Rojo
$201 \leq ICA \leq 300$	Morado
$301 \leq ICA \leq 500$	Marrón (usualmente no es necesario mostrarlo)

Fuente: Ajustado de [http://www.epa.gov/airnow/aqikids/spanish/pdf/files/spanish\\_aqirefer.pdf](http://www.epa.gov/airnow/aqikids/spanish/pdf/files/spanish_aqirefer.pdf)

Tabla No. 2 Acciones preventivas dependiendo del valor del ICA para el contaminante evaluado.

Color y calificación respecto a su efecto sobre la salud humana	Acciones preventivas
O <sub>3</sub> 8h (ppm)	
VERDE (Buena)	Ninguna.
AMARILLO (Moderada)	
ANARANJADO (Dañina a la salud para grupos sensibles)	Niños activos, adultos y personas con enfermedades respiratorias como asma, deben reducir la actividad física al aire libre
ROJO (Dañina a la salud)	Niños y adultos activos y personas con enfermedades respiratorias, deben reducir la actividad física prolongada al aire libre, especialmente los niños.
MORADO (Muy dañina a la salud)	Niños activos, adultos y personas con enfermedades respiratorias como asma, deben reducir la actividad física al aire libre; especialmente los niños
MARRÓN (Peligrosa)	Todas las personas deben evitar el esfuerzo al aire libre
PM <sub>10</sub> 24h (µg/m <sup>3</sup> ) y PM <sub>2,5</sub> 24h (µg/m <sup>3</sup> )	
VERDE (Buena)	Ninguna.
AMARILLO (Moderada)	Personas extremadamente sensibles con asma y adultos con enfermedad cardio-cerebrovascular como hipertensión arterial, enfermedad isquémica del miocardio o pulmonar como asma, enfisema y

	bronquitis crónica deben reducir la actividad física fuerte o prolongada
ANARANJADO (Dañina a la salud para grupos sensibles)	Personas con enfermedades cardiacas o respiratorias, mayores de 60 años y niños deben evitar la actividad física fuerte o prolongada
ROJO (Dañina a la salud)	Personas con enfermedades cardiovascular o respiratorias, mayores de 60 años y niños deben evitar actividad física fuerte o prolongada
MORADO (Muy dañina a la salud)	Personas con enfermedades cardiacas o respiratorias, mayores de 60 años y niños deben evitar cualquier actividad física en exteriores. Las demás personas deben evitar la actividad fuerte o prolongada
MARRÓN (Peligrosa)	Todas las personas deben evitar el esfuerzo al aire libre
CO 8h (ppm)	
VERDE (Buena)	Ninguna.
AMARILLO (Moderada)	
ANARANJADO (Dañina a la salud para grupos sensibles)	Personas con enfermedades cardiovasculares como la angina deben reducir la actividad física y las fuentes de CO como el tráfico pesado
ROJO (Dañina a la salud)	Personas con enfermedades cardiovasculares como la angina, deben reducir moderadamente el esfuerzo y evitar la exposición a fuentes de CO como el tráfico pesado
MORADO (Muy dañina a la salud)	Personas con enfermedades cardiovasculares como la angina, deben reducir el esfuerzo y evitar la exposición a fuentes de CO como el tráfico pesado
MARRÓN (Peligrosa)	Personas con enfermedades cardiovasculares como la angina, deben reducir el esfuerzo y evitar la exposición a fuentes de CO como el tráfico pesado; todos los demás deben limitar el esfuerzo
SO <sub>2</sub> 24h (ppm)	
VERDE (Buena)	Ninguna.
AMARILLO (Moderada)	
ANARANJADO (Dañina a la salud para grupos sensibles)	Personas con asma deben considerar reducir la actividad al aire libre
ROJO (Dañina a la salud)	Los niños, los asmáticos y las personas con enfermedades cardiacas y pulmonares deben reducir el esfuerzo al aire libre
MORADO (Muy dañina a la salud)	Niños, asmáticos y personas con enfermedades cardiacas y pulmonares deben evitar el esfuerzo al aire libre; todos los demás deben reducir el esfuerzo al aire libre
MARRÓN (Peligrosa)	Niños, asmáticos y personas con enfermedades cardiacas o pulmonares no deben estar al aire libre; todos los demás deben evitar el esfuerzo al aire libre
NO <sub>2</sub> 1h (ppm)	

VERDE (Buena)	Ninguna.
AMARILLO (Moderada)	
ANARANJADO (Dañina a la salud para grupos sensibles)	
ROJO (Dañina a la salud)	
MORADO (Muy dañina a la salud)	Niños y personas con enfermedades respiratorias como asma deben reducir el esfuerzo al aire libre
MARRÓN (Peligrosa)	Niños y personas con enfermedades respiratorias como asma, deben reducir el esfuerzo moderado o pesado al aire libre

Fuente: Manual de Operación de Sistemas de Vigilancia de Calidad de Aire del Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire (MAVDT, 2010 Pág. 137 y 138).

**Origen del dato:** Registro Administrativo

**Método de Cálculo:** El indicador se calcula a partir de las mediciones de concentración de los contaminantes monitoreados en los SVCA, y los puntos de corte preestablecidos para cada uno de los contaminantes, de acuerdo con la siguiente expresión<sup>5</sup>:

$$ICA_{Pjt} = \frac{I_{Hi} - I_{Lo}}{BP_{Hi} - BP_{Lo}} (C_{Pjt} - BP_{Lo}) + I_{Lo}$$

Donde:

$ICA_{Pjt}$  Es el Índice de calidad del aire para el contaminante P de una estación de monitoreo de la calidad del aire j durante el período de tiempo t, el cual corresponde al período de exposición previsto en la norma para cada uno de los contaminantes que se está midiendo (ver Tabla No. 2).

$C_{Pjt}$  Es la concentración del contaminante P medida en la estación de monitoreo de la calidad del aire j durante el período de tiempo t, el cual corresponde al período de exposición previsto en la norma para cada uno de los contaminantes que se está midiendo.

$BP_{Hi}$  Es el punto de corte mayor o igual a la concentración del contaminante P medida. Este punto de corte se obtiene de la Tabla No. 2.

$BP_{Lo}$  Es el punto de corte menor o igual a la concentración del contaminante P medida. Este punto de corte se obtiene de la Tabla No. 3.

$I_{Hi}$  Es el valor del ICA correspondiente al punto de corte  $BP_{Hi}$ . Este valor se obtiene de la Tabla No.2.

<sup>5</sup> La ecuación hace parte de la metodología utilizada por la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (EPA), para el cálculo del AQI.

$I_{Lo}$  Es el valor del ICA correspondiente al punto de corte  $BP_{Lo}$ . Este valor se obtiene de la Tabla No.2.

El valor que se reporta corresponde al mayor valor que se obtenga del cálculo de cada uno de los contaminantes evaluados.

En la Tabla No.2 se presentan los puntos de corte para el cálculo del ICA, para cada uno de los contaminantes.

Tabla No. 2 Puntos de corte para el cálculo del ICA.

Rangos <i>ICA</i>	Clasificación	O3 8h (pp)	O3 1h (pp)	PM10 24h (µg/)	PM2, 5 24h (µg/)	CO 8h (pp)	SO2 24h (pp)	NO 2 1h (pp)
$0 \leq ICA \leq 50$	Verde	0,00 0	-	0 54	0,0 15,4	0,0 4,4	0,00 0	(2)
$51 \leq ICA \leq 100$	Amarillo	0,06 0	-	55 154	15,5 40,4	4,5 9,4	0,03 5	(2)
$101 \leq ICA \leq 150$	Anaranjado	0,07 6	0,12 5	155 254	40,5 65,4	9,5 12,4	0,14 5	(2)
$151 \leq ICA \leq 200$	Rojo	0,09 6	0,16 5	255 354	65,5 150,4	12,5 15,4	0,22 5	(2)
$201 \leq ICA \leq 300$	Morado	0,11 6 0,37 4 (0,1 55 0,40 4) (4)	0,20 5 0,40 4	355 424	150,5 250,4	15,5 30,4	0,30 5 0,60 4	0,65 1,24
$301 \leq ICA \leq 400$	Marrón	(3)	0,40 5	425 504	250,5 350,4	30,5 40,4	0,60 5	1,25 1,64
$401 \leq ICA \leq 500$	Marrón	(3)	0,50 5	505 604	350,5 500,4	40,5 50,4	0,80 5	1,65 2,04

Fuente: Manual de Operación de Sistemas de Vigilancia de Calidad de Aire del Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire (MAVDT, 2010 Pág. 134).

- (1) Para O3 se calcula el Índice usando promedio de 8 horas y 1 hora.
- (2) Para NO2 se tienen en cuenta únicamente los valores por encima de 200 teniendo en cuenta que han sido tomados de valores y parámetros EPA.
- (3) Valores de concentraciones de 8 horas de ozono no definen valores del ICA superiores a 300. Los valores del ICA superiores a 300 se calculan con concentraciones de 1 hora del contaminante.
- (4) Los números citados entre paréntesis se refieren a valores de 1 hora que se utilizan en esta categoría sólo si se superponen.

NOTA: Para efectos del reporte e interpretación del índice, no se mostrará el cálculo para cada una de las muestras individuales, sino que se mostrará el porcentaje del total de datos distribuidos entre los niveles del ICA.

**Fuente de los datos:**

Subsistema de Información sobre Calidad del Aire - SISAIRES.

*Física:* Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.  
Subdirección de Estudios Ambientales. Carrera 10 No. 20-30 piso 6, Bogotá

*WEB:* <http://www.sisaire.gov.co:8080/faces/portal/default.jsp>.

*Responsable:* Nombre: Fabián Mauricio Pinzón Rincón y Ana María Hernández Hernández;  
Cargo: Subdirector de Estudios Ambientales (e) y Profesional especializado Grupo SISAIRES; Correo Electrónico: estudios@ideam.gov.co; Teléfono: 3527160 extensión 1601.

*Frecuencia de Actualización:* Diario

**Interpretación:**

El indicador permite establecer el estado de la calidad del aire de acuerdo al rango establecido para cada contaminante criterio, asociando rangos de valores a una tabla de colores. Valores ubicados en el rango 0-50 (Verde) indican buena calidad del aire, valores entre 51 y 100 (Amarillo) reflejan que la calidad del aire es moderada, valores entre 101 y 150 (Anaranjado) reflejan una calidad del aire dañina a la salud para grupos sensibles, valores entre 151 y 200 (Rojo) son reflejo de una calidad del aire dañina a la salud, valores entre 201 y 300 (Morado) representan una calidad del aire muy dañina a la salud y finalmente, valores entre 301 y 500 (Marrón) indican una calidad del aire peligrosa. De acuerdo con esta clasificación se deberán tomar las acciones preventivas del caso, tal como aparece en la tabla No.2.

**Limitaciones:**

La disponibilidad de datos depende de la operación de las estaciones de calidad de aire que conforman los SVCA en el país.

**Pertinencia para el Sistema**

**Finalidad / Propósito:**

El índice de calidad del aire para Colombia busca determinar el estado de la calidad del aire relacionado con los riesgos a la salud a los que puede estar expuesta la población y las acciones preventivas a tomar.

**Tema:**

Atmosfera y Clima, Calidad del Aire

**Subtema:**

Calidad del aire

**Convenios y acuerdos internacionales:**

No existen

**Metas / Estándares :**

No existen

## **Comentarios Generales del Indicador**

Los datos para el cálculo del Índice de Calidad de Aire - ICA, son obtenidos de la información cargada al Sub - sistema de Información de Calidad del Aire – SISAIRES por parte de Autoridades Ambientales o empresas privadas que cuentan un SVCA.

## **Bibliografía**

EPA -Environmental Protection Agency. 2009. Technical Assistance Document for the Reporting of Daily Air Quality – The Air Quality Index (AQI), EPA-454/B-09-001, February 2009. [http://www.epa.gov/airnow/aqi\\_tech\\_assistance.pdf](http://www.epa.gov/airnow/aqi_tech_assistance.pdf)

EPA -Environmental Protection Agency. 2012. ¿Qué es el AQI? Referencia para los Maestros. [http://www.epa.gov/airnow/aqikids/spanish/pdf/spanish\\_aqirefer.pdf](http://www.epa.gov/airnow/aqikids/spanish/pdf/spanish_aqirefer.pdf) Portal SIAC - Portal del Sistema de Información Ambiental de Colombia, 2012. Cuadro 1. Indicadores Ambientales de la Comunidad Andina de Naciones (CAN). [http://www.siac.gov.co/documentos/DOC\\_Portal/DOCSiac/Indicadores%202011/160611Cuadro\\_indicadores\\_CAN.pdf](http://www.siac.gov.co/documentos/DOC_Portal/DOCSiac/Indicadores%202011/160611Cuadro_indicadores_CAN.pdf).

MAVDT -Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2010. Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire - Manual de Operación de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire, Bogotá, D. C., p. 132-138.