

República de Colombia
Concentración promedio anual de Ozono (O₃) en el aire
(Hoja metodológica versión 1,1)

Identificación del indicador	
Contexto nacional o internacional en la que se encuentra	<p>En el contexto nacional, la variable del indicador se encuentra enmarcada por la Resolución 610 del 24 de marzo de 2010 del MAVDT¹, Resolución 2254 del 01 de noviembre de 2017 del MADS², Resolución 650 de 2010 del MAVDT, Resolución 651 de 2010 del MAVDT, Resolución 2154 de 2010 del MAVDT, Decreto 1076 de 2015 compilatorio del Decreto 948 de 1995, Decreto 979 de 2006, CONPES 3344 de 2005 y Política de prevención y control de la contaminación del aire.</p> <p>En el contexto internacional, la variable del indicador es solicitada por la Comunidad Andina (CAN), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Organización Mundial de la Salud (OMS), Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).</p>
Tema de referencia	Tema: Condiciones y Calidad Ambiental
Unidad de medida	Microgramos por metro cúbico (µg/m ³) a condiciones de referencia (25 °C y 1 atm)
Periodicidad	<input checked="" type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Trimestral <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Otra, cuál: _____
Cobertura geográfica	<input type="checkbox"/> Nacional <input type="checkbox"/> Departamental <input type="checkbox"/> Municipal <input checked="" type="checkbox"/> Otra, cuál: <u>Estación de monitoreo</u>
Cobertura temporal	2007 - 2020

¹ Normatividad nacional aplicable a la serie de datos correspondiente a los años 2011-2017.

² Normatividad nacional aplicable a la serie de datos obtenida a partir del año 2018.

Descripción del indicador	
Definición	La Concentración promedio anual de ozono (O ₃) en el aire, está dada por la sumatoria de las concentraciones de ozono horarias registradas, dividida por el número de concentraciones horarias registradas en el año.
Pertinencia	<p>Finalidad / Propósito</p> <p>El indicador permite vigilar los niveles de contaminación, con el fin de investigar sus causas básicas, definir estrategias de intervención y tomar decisiones para reducir la contaminación atmosférica y preservar la calidad del aire.</p>
Metas / Estándares	N/A
Marco conceptual	<p>En el país, la contaminación atmosférica se ha constituido en uno de los principales problemas ambientales. El deterioro de la calidad del aire por el aumento en las concentraciones de algunos contaminantes en la atmósfera por encima de los estándares fijados en las normas ambientales, en diferentes periodos de exposición, ha propiciado que se incrementen los efectos negativos sobre la salud humana y el medio ambiente. Ello ha generado la necesidad de llevar a cabo acciones de gestión de la calidad del aire para proteger la salud de la población y el ambiente (MAVDT, 2010a). En general, la contaminación atmosférica es un fenómeno complejo que toca de forma directa e indirecta la salud humana y el medio ambiente (Gráfico 1).</p> <p>Gráfico 1. Contaminación atmosférica</p> <p>El diagrama ilustra el ciclo de la contaminación atmosférica. En la parte superior, una ecuación resume el proceso: EMISIONES + DISPERSION (transporte y turbulencia) + TRANSFORMACION (química) = INMISIONES. El Sol está presente en la atmósfera. Las FUENTES (Industrias, Tráfico, Calefacción, Biogénicas) emiten Contaminantes Primarios como Metales Pesados, VOC, NOx, CO, SO2, CO2 y Partículas. Estos se dispersan y se transforman químicamente en Contaminantes Secundarios como Fotooxidantes (O3, PAN), H2SO4, HNO3 y Humedad. La lluvia arrastra algunos contaminantes. Los EFFECTOS incluyen el crecimiento de las plantas y la salud humana y animal.</p> <p>Fuente. https://www.minambiente.gov.co/index.php/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/gestion-del-aire/contaminacion-atmosferica#2-2-documentos-relacionados.</p> <p>La contaminación atmosférica registrada en el país se encuentra asociada, pero no exclusivamente, al uso de combustibles fósiles, cuyas fuentes móviles aportan</p>

especialmente PM_{10} , $PM_{2,5}$, NO_x y CO , y las fuentes fijas, partículas suspendidas totales (PST) y SO_x (CONPES 3344 de 2005). Específicamente sobre material particulado, el Informe del Estado de la calidad del aire en Colombia 2007 – 2010, menciona que los contaminantes más importantes en Colombia son PM_{10} , $PM_{2,5}$ y PST, dado que superan los límites máximos permisibles, tanto anuales como diarios, en la mayoría de los sistemas de vigilancia y monitoreo, provocando efectos importantes en la calidad del aire.

El Inventario Indicativo Nacional de Contaminantes Criterio y Carbono Negro 2010-2014, realizado por IDEAM y la Coalición del Clima y el Aire Limpio, reveló que en el año 2014 fueron emitidas a la atmósfera 241.605 Toneladas de material particulado menor a 2,5 micras, siendo los procesos relacionados con los Incendios de Bosques y Praderas, y las actividades residenciales y comerciales (determinadas dentro de la categoría 1A4 -a, b y c- de Otros sectores del IPCC), los que mayor cantidad emiten $PM_{2,5}$.

A continuación, se brindan los principales conceptos y definiciones en materia de contaminación atmosférica:

Aire: Fluido que forma la atmósfera de la Tierra, constituido por una mezcla gaseosa cuya composición normal es de por lo menos 20% de oxígeno, 77% de nitrógeno y proporciones variables de gases inertes y vapor de agua en relación volumétrica.

Área-Fuente: Es una determinada zona o región, urbana, suburbana o rural, que, por albergar múltiples fuentes fijas de emisión, es considerada como un área especialmente generadora de sustancias contaminantes del aire.

Concentración de una Sustancia en el Aire: Es la relación que existe entre el peso o el volumen de una sustancia y la unidad de volumen de aire en la cual está contenida.

Contaminación Atmosférica: Es el fenómeno de acumulación o de concentración de contaminantes en el aire.

Fuente Fija: Fuente de emisión situada en un lugar determinado e inamovible, aun cuando la descarga de contaminantes se produzca en forma dispersa.

Fuente Móvil: Es la fuente de emisión que, por razón de su uso o propósito, es susceptible de desplazarse, como los automotores o vehículos de transporte a motor de cualquier naturaleza.

Inmisión: Transferencia de contaminantes de la atmósfera a un "receptor". Se entiende por inmisión a la acción opuesta a la emisión. Aire inmiscible es el aire respirable a nivel de la troposfera.

Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión: Es el nivel de concentración legalmente permisible de sustancias o fenómenos contaminantes presentes en el aire, establecido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, con el fin de preservar la buena calidad del medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana.

Promedio Aritmético: Es la sumatoria de todos los datos a promediar, dividido por el número total de datos

tema de Vigilancia de la Calidad del Aire: Conjunto de equipos de medición de calidad del aire instalados sistemáticamente para verificar el cumplimiento de uno o varios de los objetivos de vigilancia de calidad del aire previstos en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire.

Tiempo de Exposición: Es el lapso de duración de un episodio o evento de contaminación.

Para efectos conceptuales del indicador, el documento *Climate Change 2013: The Physical Science Basis* (IPCC, 2013), define como *Troposfera*, la parte inferior de

la atmósfera, comprendida entre la superficie terrestre y unos 10 km de altitud en latitudes medias (variando, en promedio, entre 9 km en latitudes altas y 16 km en los trópicos), donde se encuentran las nubes y se producen los fenómenos “meteorológicos”. En la *troposfera*, las temperaturas suelen disminuir con la altura.

Con ese contexto, se define al ozono (O₃), como un gas tóxico incoloro y picante al olfato que contiene tres átomos de oxígeno en cada molécula. Existe en forma natural en una concentración de aproximadamente 0,01 ppm de aire, pero una concentración de 0,1 ppm se considera tóxica. Su ubicación en la atmósfera provoca efectos diferenciados: en la *estratosfera*, el O₃ forma una capa que protege a la Tierra de los efectos nocivos de la radiación ultravioleta, mientras que, en la *troposfera*, es uno de los principales componentes de la niebla fotoquímica (fenómeno que afecta gravemente al sistema respiratorio de los seres humanos (Comunidad Andina, 2008).

En general el O₃ se califica como un *contaminante criterio*, denominados así porque, este, junto con otros contaminantes del aire, fueron objeto de evaluaciones publicadas en documentos de calidad del aire en los Estados Unidos, con el fin de establecer niveles permisibles que protegieran la salud, el medio ambiente y el bienestar de la población (EPA, 2016).

Se advierte que la acción sinérgica y no individual, de factores meteorológicos como temperatura, precipitación y velocidad del viento afectan las concentraciones de los contaminantes del aire (MAVDT, 2010a).

Frente a esa problemática, la Resolución 650 de 2010 del MAVDT definió la adopción del *Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire*, que contiene, las especificaciones generales de los *Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire* (SVCA), operados por las Autoridades Ambientales, con el objeto de, entre otros, verificar el cumplimiento de los niveles de concentración de contaminantes acorde con la norma.

En el marco de los SVCA, se desarrollan las siguientes acciones:

- Programas de aseguramiento y control de la calidad del sistema
- Manejo de muestras y cadena de custodia
- Análisis de la información generada en los SVCA
- Indicadores de operación
- Generación de reportes

Las bases de datos de calidad del aire generadas por los SVCA son ajustadas a los requisitos del *Sistema de Información sobre Calidad del Aire* (SISAIRE), conforme la Resolución 651 de 2010 por MAVDT, el cual se constituye en el medio a través del cual se centraliza la información a lo largo del territorio nacional.

En efecto, el SISAIRE es la principal fuente de información para el diseño, evaluación y ajuste de las políticas y estrategias nacionales y regionales de prevención y control de la contaminación del aire. Es un instrumento que le permite al IDEAM la revisión constante de los datos que las Autoridades Ambientales toman y reportan sobre calidad del aire.

	<p>Este sistema de información permite: 1) Recolectar información de las variables meteorológicas y de calidad del aire, la cual es generada por los distintos SVCA que administran las autoridades ambientales, facilitando la disponibilidad y la calidad de la información ambiental que se requiera por parte del MADS, 2) Facilitar el acceso y consulta de la información a los ciudadanos y las instituciones encargadas de la investigación en el tema ambiental (IDEAM, 2016). De esa forma se pueden calcular las <i>excedencias</i> o concentraciones de un contaminante del aire que sobrepasan los límites máximos permisibles por la norma de calidad de aire (IDEAM, 2012) o, dicho de otra forma, cuantifica el nivel de incumplimiento de esta (Anexo Decreto 98 de 2011).</p>
<p>Fórmula de cálculo</p>	$C_{O3_{ja}} = \frac{\sum_{i=1}^n C_{O3_{ijda}}}{n}$ <p>Donde, $C_{O3_{ja}}$ Concentración promedio horaria de O₃ en la estación j, en el año a (a condiciones de referencia). $C_{O3_{ijda}}$ Valor de la concentración de O_{3i}, registrado en la estación j, en el día d, del año a. n Número de valores de concentración de O₃ registrados en la estación j durante el año a.</p>
<p>Metodología de cálculo</p>	<p>En cuanto a la determinación del indicador, se realiza mediante el cálculo anteriormente mencionado con los registros de las estaciones de monitoreo de los Sistemas de Vigilancia de Calidad del Aire -SVCA que reporten el parámetro al Subsistema de Información sobre Calidad del Aire - SISAIRE.</p> <p>Los datos se reportan sin dígitos decimales con el objetivo de minimizar posibles interpretaciones erróneas en cuanto al número de cifras significativas de los resultados de las mediciones.</p>
<p>Interpretación</p>	<p>Este indicador representa el promedio de las concentraciones horarias obtenidas en un año, para una estación de monitoreo. Es de recalcar que, para el caso del O₃, no es posible comparar los promedios anuales con un límite establecido por norma, esto ya que la normatividad aplicable no estandariza un límite máximo permisible para un tiempo de exposición anual.</p>
<p>Restricciones Limitaciones</p>	<p>La información que suministra el indicador evidencia la contaminación del punto de ubicación de la estación de monitoreo. La no disponibilidad de los datos representativos de un año depende si cada una de las estaciones que conforman los SVCA mide este contaminante o no y de la disponibilidad de esta información en el SISAIRE.</p>

Facilidad de obtención	<input type="checkbox"/> Fácil <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Difícil	<p>¿Por qué?:</p> <p>No siempre hay datos disponibles. Para el cálculo del indicador es necesario que la cantidad de información cargada al SISAIRE, sea como mínimo el 75% de los datos que se prevé medir en un año (dependiendo de la tecnología utilizada).</p>
-------------------------------	---	---

Responsable de la variable	
Entidad	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.
Dependencia	Subdirección de Estudios Ambientales
Nombre del funcionario	Ana María Hernández Hernández
1 Cargo	Coordinadora Grupo de seguimiento a la sostenibilidad del desarrollo
Correo electrónico	amhernandez@ideam.gov.co
Teléfono	PBX (1) 3 52 71 60 – Extensión 1601
Dirección	Calle 25 D No. 96 B – 70. Piso 2. Subdirección de Estudios Ambientales. Bogotá D.C.

Ubicación principal para la consulta del indicador	
Nombre	Concentración de O ₃ en el aire
Física	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM. Calle 25D N. 96B- 70 Bogotá D. C., Piso 2

URL	http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/aire
------------	---

Fuente de las Variables																					
V1	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">Nombre de la variable</td> <td>C_{O3}_{ja} Concentración promedio horaria de O₃ en la estación j, en el año a (a condiciones de referencia).</td> </tr> <tr> <td>Tipo</td> <td> <p>Registro primario de información</p> <input type="checkbox"/> Censo <input type="checkbox"/> Muestra <input type="checkbox"/> Registro administrativo <input type="checkbox"/> Teledetección <input checked="" type="checkbox"/> Estación de monitoreo <input type="checkbox"/> Otro, cual: _____</td> </tr> <tr> <td></td> <td> <p>Registro secundario de información</p> <input type="checkbox"/> Estimaciones directas <input type="checkbox"/> Estimaciones indirectas <input type="checkbox"/> Otro, cual: _____</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia de medición</td> <td> <input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Trimestral <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Diario <input checked="" type="checkbox"/> Otra, cual: <u>Horaria</u></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Ubicación para consulta</td> </tr> <tr> <td>Nombre</td> <td>Base de datos de información misional del IDEAM, Subsistema de Información sobre Calidad del Aire -SISAIRE.</td> </tr> <tr> <td>Física</td> <td>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Subdirección de Estudios Ambientales. Calle 25D N. 96B- 70 Bogotá D. C., piso 2.</td> </tr> <tr> <td>URL</td> <td>http://sisaire.ideam.gov.co/ideam-sisaire-web/</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Responsable</td> </tr> <tr> <td>Entidad</td> <td>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM</td> </tr> </table>	Nombre de la variable	C_{O3}_{ja} Concentración promedio horaria de O ₃ en la estación j, en el año a (a condiciones de referencia).	Tipo	<p>Registro primario de información</p> <input type="checkbox"/> Censo <input type="checkbox"/> Muestra <input type="checkbox"/> Registro administrativo <input type="checkbox"/> Teledetección <input checked="" type="checkbox"/> Estación de monitoreo <input type="checkbox"/> Otro, cual: _____		<p>Registro secundario de información</p> <input type="checkbox"/> Estimaciones directas <input type="checkbox"/> Estimaciones indirectas <input type="checkbox"/> Otro, cual: _____	Frecuencia de medición	<input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Trimestral <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Diario <input checked="" type="checkbox"/> Otra, cual: <u>Horaria</u>	Ubicación para consulta		Nombre	Base de datos de información misional del IDEAM, Subsistema de Información sobre Calidad del Aire -SISAIRE.	Física	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Subdirección de Estudios Ambientales. Calle 25D N. 96B- 70 Bogotá D. C., piso 2.	URL	http://sisaire.ideam.gov.co/ideam-sisaire-web/	Responsable		Entidad	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM
	Nombre de la variable	C_{O3}_{ja} Concentración promedio horaria de O ₃ en la estación j, en el año a (a condiciones de referencia).																			
	Tipo	<p>Registro primario de información</p> <input type="checkbox"/> Censo <input type="checkbox"/> Muestra <input type="checkbox"/> Registro administrativo <input type="checkbox"/> Teledetección <input checked="" type="checkbox"/> Estación de monitoreo <input type="checkbox"/> Otro, cual: _____																			
		<p>Registro secundario de información</p> <input type="checkbox"/> Estimaciones directas <input type="checkbox"/> Estimaciones indirectas <input type="checkbox"/> Otro, cual: _____																			
	Frecuencia de medición	<input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Trimestral <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Diario <input checked="" type="checkbox"/> Otra, cual: <u>Horaria</u>																			
	Ubicación para consulta																				
	Nombre	Base de datos de información misional del IDEAM, Subsistema de Información sobre Calidad del Aire -SISAIRE.																			
	Física	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Subdirección de Estudios Ambientales. Calle 25D N. 96B- 70 Bogotá D. C., piso 2.																			
	URL	http://sisaire.ideam.gov.co/ideam-sisaire-web/																			
	Responsable																				
Entidad	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM																				

Dependencia	Subdirección de Estudios Ambientales
Nombre del funcionario	Ana María Hernández Hernández ¹ Wendi Yurani Garzón Herrera ²
Cargo	Coordinadora Grupo de seguimiento a la sostenibilidad del desarrollo ¹ Profesional Especializado ²
Correo electrónico	amhernandez@ideam.gov.co ¹ wgarzon@ideam.gov.co ²
Teléfono	PBX (1) 3 52 71 60 – Extensión 1601
Dirección	Calle 25 D No. 96 B – 70. Piso 2. Subdirección de Estudios Ambientales. Bogotá D.C.

Observaciones Generales

De acuerdo con lo establecido en el Manual de Operación de Sistemas de Vigilancia de Calidad del Aire – SVCA, del Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire (pág. 108) es necesario que el porcentaje de datos válidos empleados en la realización de los correspondientes cálculos de promedios, comparaciones con la norma de calidad de aire y estimación del número de excedencias no sea inferior al 75%.

Los datos de concentración de ozono (O₃), son medidos por los SVCA operados por las corporaciones autónomas regionales y las autoridades ambientales de grandes centros urbanos, que, a su vez, cargan esta información al Sistema de Información sobre Calidad del Aire – SISAIRES y a través del cual, los diferentes usuarios podrán realizar el cálculo del indicador.

Bibliografía

Comunidad Andina (2008). Manual de Estadísticas Ambientales Andinas. Lima. Perú.

EPA (2016). Criteria Air Pollutants. EPA US Environmental Protection Agency. Recuperado el 20 de septiembre de 2016, de EPA: <https://www.epa.gov/criteria-air-pollutants>

IDEAM (2011, 2017, 2018, 2019). Informes del estado de la calidad del aire en Colombia 2007-2010, 2011-2016, 2017, 2018 y 2019. Bogotá D.C. Colombia.

IDEAM (2021). Subsistema de información sobre la calidad del aire – SISAIRES. Calidad del aire. Contaminación atmosférica. Contaminación y calidad ambiental. Recuperado el 25 de enero de 2021, de IDEAM: <http://www.ideam.gov.co/web/contaminacion-y-calidad-ambiental/sisaires>

MADS (2016). Contaminación atmosférica. Gestión del aire. Asuntos ambientales, sectorial y urbana. Recuperado el 20 de septiembre de 2016, de MINAMBIENTE: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/gestion-del-aire/contaminacion-atmosferica#2-2-documentos-relacionados>

MAVDT (2010a). Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire. Bogotá D.C. Colombia

MAVDT (2010b). Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire. Manual de diseño de sistemas de vigilancia de la calidad del aire. Bogotá D.C. Colombia.

Secretaría de Ambiente. (s.f.) Plan Decenal de Descontaminación del Aire para Bogotá 2010 – 2020. Anexo del Decreto 98 de 2011, “Por medio del cual se adopta el Plan Decenal de Descontaminación del Aire para Bogotá”. Alcaldía Mayor de Bogotá. Colombia.

Departamento Nacional de Planeación. CONPES 3344 (2005). Lineamientos para la formulación de la política de prevención y control de la contaminación del aire. Colombia. 14 de marzo de 2005.

Presidencia de la República. Decreto 1076 (2015). Diario oficial de la República de Colombia. Bogotá, D. C. 26 de mayo de 2015.

MAVDT (2010). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Resolución 610 del 24 de marzo de 2010 “Por la cual se modifica la Resolución 601 del 4 de abril de 2006” mediante la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.

MADS (2017) - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Resolución 2254 del 2017 “Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones”.

Información sobre la Hoja Metodológica

Fecha	Versión	Datos del autor o de quien ajustó la hoja metodológica	Descripción de los ajustes
14/05/2021	1,0	<p>Nombre funcionario: Ana María Hernández Hernández¹ Wendi Yurani Garzón Herrera²</p> <p>Cargo: Coordinadora Grupo de seguimiento a la sostenibilidad del desarrollo¹ Profesional Especializado²</p> <p>Dependencia: Subdirección de Estudios Ambientales – IDEAM</p> <p>Entidad: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM</p> <p>Correo electrónico: amhernandez@ideam.gov.co¹ wgarzon@ideam.gov.co²</p> <p>Teléfono: PBX (1) 3 52 71 60 – Extensión 1601</p> <p>Dirección: Calle 25 D No. 96 B – 70. Piso 2. Subdirección de</p>	Creación del documento

		<p>Estudios Ambientales. Bogotá D.C.</p> <p>Cítese como: Hernández A. M., Garzón W. Y. (2021). <i>Hoja metodológica del indicador Concentración promedio anual – O3 (1 hora) de ozono en el aire</i> (Versión 1.0). Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. 9 p</p>	
12/11/2021	1,1	<p>Nombre funcionario: Juan Manuel Rincón</p> <p>Cargo: Contratista</p> <p>Dependencia: Subdirección de Estudios Ambientales</p> <p>Entidad: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM</p> <p>Correo electrónico: jmrincon@ideam.gov.co</p> <p>Teléfono: 57 (1) 3527160 Ext. 1601</p> <p>Dirección: Calle 25D N. 96B- 70 Bogotá D. C., Colombia. Piso 2.</p> <p>Cítese como: Rincón J.M., Hernández A.M., Garzón W.Y. (2021). <i>Hoja metodológica del indicador "Concentración promedio anual – O3 (1 hora) de ozono en el aire"</i> (Versión 1,1). Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. 10 p</p>	<p>Actualización de cobertura temporal a 2020, cobertura geográfica y atención de observaciones de grupo SIA.</p>