

	Generación de Conocimiento e Investigación FICHA METODOLÓGICA PARA LAS OPERACIONES ESTADÍSTICAS	Código: GCI-CA-FM001 Versión: 04 Fecha: 11/07/2025
---	---	--



**Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales**

**FICHA METODOLÓGICA DE LAS ESTADÍSTICAS DE MONITOREO Y
SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE – EMSCA**

	Generación de Conocimiento e Investigación FICHA METODOLÓGICA PARA LAS OPERACIONES ESTADÍSTICAS	Código: GCI-CA-FM001 Versión: 04 Fecha: 11/07/2025
---	---	--

FICHA METODOLÓGICA	
Nombre de la operación estadística y sigla	Estadísticas de monitoreo y seguimiento de la calidad del aire – EMSCA.
Entidad responsable	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM.
Tipo de operación estadística	La operación estadística se realiza a partir de registros administrativos, utilizando los datos capturados en el aplicativo del Subsistema de Información sobre Calidad del Aire (SISAIRE).
Antecedentes	Los sistemas de información ambiental sobre el monitoreo y el seguimiento de la calidad del aire en el país tienen sus orígenes en la Conferencia de Estocolmo de la ONU en 1972, luego de la cual se expidió en 1974 el Código Nacional de los Recursos Naturales que ordena la creación de un Sistema de Información Ambiental. Posteriormente, como consecuencia de la Declaración de Río en 1992, se promulgó la Ley 99 de 1993 en la que se creó el Sistema Nacional Ambiental - SINA y se establecieron lineamientos para la conformación del Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC (Uribe, 2007). Adicionalmente, los documentos de política del Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES, han sido determinantes para el avance en el monitoreo y la recopilación de la información de calidad del aire. Dentro de estos documentos se incluyen el CONPES 3344 de 2005, el cual determinó la creación del SISAIRE, el cual fue creado mediante la Resolución 651 de 2010 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT con el propósito de ser la fuente principal 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 (MAVDT, 2010a). En esta misma línea, en 2018, mediante el CONPES 3943, se dieron los lineamientos de la política para el mejoramiento de la calidad del aire y se planteó la actualización y modernización del SISAIRE con el fin de mejorar la disponibilidad y el acceso a la información de las emisiones y el estado de la

	Generación de Conocimiento e Investigación FICHA METODOLÓGICA PARA LAS OPERACIONES ESTADÍSTICAS	Código: GCI-CA-FM001 Versión: 04 Fecha: 11/07/2025
---	---	--

	calidad del aire del país. Este mismo documento CONPES estableció los Indicadores de resultado, que incluyen las estaciones que cumplen el objetivo intermedio III de la OMS para PM₁₀ (30 µg/m³) y PM_{2.5} (15 µg/m³). Estos indicadores están alineados con las metas asociadas a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Meta 11.6 ODS), las cuales están contempladas en el CONPES 3918 de 2018. Así mismo, en 2010 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MAVDT adoptó la Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire (PPCCA) la cual tiene como objetivo "Impulsar la gestión de la calidad del aire en el corto, mediano y largo plazo, con el fin de alcanzar los niveles de calidad del aire adecuados para proteger la salud y el bienestar humano, en el marco del desarrollo sostenible". (MAVDT, 2010b) Teniendo en cuenta la normativa vigente, el IDEAM es el administrador del SISAIRE y genera el Informe del Estado de la calidad del aire en Colombia, el cual permite acopiar un gran conocimiento del estado de la contaminación atmosférica en el país
Objetivo general	Generar estadísticas normalizadas, homogéneas y sistemáticas para el monitoreo y seguimiento a la calidad del aire, con base en los reportes realizados en el Subsistema de Información sobre Calidad del Aire - SISAIRE, por parte de los Sistemas de Vigilancia de Calidad del Aire operados por las autoridades ambientales y entidades jurídicas obligadas a reportar, como fuente principal 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
Objetivos específicos	- Calcular los indicadores ambientales de calidad del aire correspondientes a las concentraciones promedio anuales, excedencias normativas e índice de calidad del aire para los contaminantes criterio, así como los indicadores de calidad del aire de seguimiento a instrumentos de planificación y política. - Elaborar anualmente el Informe del estado de la calidad del aire en Colombia.

	Generación de Conocimiento e Investigación FICHA METODOLÓGICA PARA LAS OPERACIONES ESTADÍSTICAS	Código: GCI-CA-FM001 Versión: 04 Fecha: 11/07/2025
---	---	--

	- Publicar y difundir la información de calidad del aire proveniente del desarrollo de la operación estadística, correspondiente indicadores e informe del estado de la calidad del aire en Colombia
Alcance temático	La generación de estadísticas de monitoreo y seguimiento de la calidad del aire inicia con la captura de información realizada a través del registro administrativo del Subsistema de Información sobre Calidad del Aire – SISAIRE donde se recopilan los datos correspondientes a ubicación geográfica de las estaciones de monitoreo, equipos de medición y el reporte de las concentraciones de los parámetros reglamentados en la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Estos parámetros o contaminantes criterio hacen referencia a: - Material Particulado menor a 10 micras (PM₁₀). Llamado también partículas gruesas con un tamaño entre 2.5 y 10 micrómetros. - Material Particulado menor a 2.5 micras (PM_{2.5}). Conocido como partículas finas de menor de 2.5 micras de diámetro. - Dióxido de Azufre (SO₂) - Dióxido de Nitrógeno (NO₂) - Ozono troposférico (O₃) - Monóxido de Carbono (CO) Los reportes son realizados por las autoridades ambientales que poseen Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire - SVCA en el territorio nacional y por las personas jurídicas que cuentan con Sistemas de Vigilancia de Calidad del Aire permanentes¹. Los datos

¹ En adelante a lo largo del documento cuando se mencionen los *pproductores de información* se hace referencia a las autoridades ambientales que poseen Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire - SVCA en el territorio nacional y por las personas jurídicas que cuentan con Sistemas de Vigilancia de Calidad del Aire permanentes.

	Generación de Conocimiento e Investigación FICHA METODOLÓGICA PARA LAS OPERACIONES ESTADÍSTICAS	Código: GCI-CA-FM001 Versión: 04 Fecha: 11/07/2025
	se consolidan de acuerdo a la periodicidad establecida en la resolución 651 de 2010 y se analizan anualmente. Los resultados de la generación de información abarcan: - Concentraciones promedio anual por contaminante y por estación de monitoreo. - Porcentajes de excedencias anual por contaminante y por estación de monitoreo de acuerdo a los límites establecidos en la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. - El Índice de Calidad del Aire (ICA) para cada contaminante y estación de monitoreo. - Informe del estado de la calidad del aire en Colombia	
Conceptos básicos	Conceptos temáticos <i>Aire:</i> 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. <i>Calidad del aire:</i> es el resultado de la interacción de las dinámicas sociales rurales y urbanas, de las emisiones provenientes de actividades vinculadas a la industria, la minería, la agricultura y al transporte, así como de las tecnologías utilizadas, las condiciones geomorfológicas, orográficas y climatológicas, el consumo y tipo de combustibles, entre otros aspectos. <i>Concentración de una Sustancia en el Aire:</i> 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. <i>Contaminantes criterio:</i> también conocidos como contaminantes estándar, son un conjunto de sustancias químicas y partículas que han sido identificadas por las autoridades ambientales como causantes de problemas significativos para la salud humana y el medio ambiente. Estos contaminantes se consideran especialmente peligrosos debido	

	Generación de Conocimiento e Investigación FICHA METODOLÓGICA PARA LAS OPERACIONES ESTADÍSTICAS	Código: GCI-CA-FM001 Versión: 04 Fecha: 11/07/2025
	a sus efectos negativos conocidos y su prevalencia en el ambiente <i>Dióxido de Azufre (SO₂).)</i> es un gas incoloro e inflamable, que se encuentra en el aire en estado gaseoso o disuelto en las gotas de agua en suspensión en la atmósfera. El SO₂ es el componente de mayor preocupación y se utiliza como indicador del grupo más grande de óxidos de azufre gaseosos (SO_x). Las principales fuentes de emisiones de SO₂ provienen de la combustión de combustibles fósiles en las centrales eléctricas y otras instalaciones industriales. <i>Dióxido de Nitrógeno (NO₂).</i> es uno de un grupo de gases altamente reactivos conocidos como óxidos de nitrógeno (NO_x). Otros óxidos de nitrógeno incluyen ácido nitroso y ácido nítrico. El NO₂ se usa como indicador para el grupo más grande de óxidos de nitrógeno. El NO₂ entra en el aire principalmente por la quema de combustible. <i>Excedencia.</i> evento en el cual los valores de concentración de un contaminante sobrepasan lo estipulado por norma de calidad del aire <i>Índice de calidad del aire (ICA):</i> es un valor adimensional para reportar el estado de la calidad del aire en función de un código de colores al que están asociadas unos efectos generales que deben ser tenidos en cuenta para reducir la exposición a altas concentraciones por parte de la población. Este índice también será utilizado en el pronóstico de la calidad del aire <i>Inmisión:</i> 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. MP: significa material particulado, el término para una mezcla de partículas sólidas y gotas líquidas que se encuentran en el aire. <i>Material Particulado menor a 10 micras (PM₁₀):</i> partículas inhalables, con diámetros generalmente de 10 micrómetros y menores.	

	Generación de Conocimiento e Investigación FICHA METODOLÓGICA PARA LAS OPERACIONES ESTADÍSTICAS	Código: GCI-CA-FM001 Versión: 04 Fecha: 11/07/2025
	Material Particulado menor a 2.5 micras (PM_{2.5}): partículas inhalables finas, con diámetros que generalmente son de 2,5 micrómetros y menores. Monóxido de Carbono (CO). Es un gas inodoro e incoloro que puede causar la muerte. Se produce cada vez que se enciende algún combustible como gas natural, gas propano, gasolina, petróleo, queroseno, madera o carbón. Cuando la persona inhala el CO, el gas tóxico entra en el torrente sanguíneo e impide que el oxígeno entre al organismo, lo cual puede causar daños en los tejidos y producir la muerte. Ozono troposférico (O₃). El ozono que se encuentra en la troposfera, entre superficie y los 18 Km de altitud para las zonas ecuatoriales, recibe el nombre de ozono troposférico y sus mayores concentraciones se localizan entre la superficie terrestre y los 10 metros de altura, aproximadamente y es llamado ozono superficial. El ozono troposférico y en particular, el ozono superficial, es el principal contaminante fotoquímico y se origina principalmente en las áreas urbanas por varias fuentes de emisión, como los automóviles y la industria Conceptos operativos <i>Autoridades Ambientales:</i> en el contexto del presente documento cuando se habla de Autoridades ambientales se hace referencia a las Corporaciones Autónomas Regionales, las Corporaciones para el Desarrollo Sostenible y las Autoridades Ambientales de los Grandes Centros Urbanos que operan Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire –SVCA. <i>Corporaciones Autónomas Regionales:</i> son entes corporativos de carácter público, creados por la ley, integrados por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica, dotados de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargados por la ley de administrar, dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible.	

	Generación de Conocimiento e Investigación FICHA METODOLÓGICA PARA LAS OPERACIONES ESTADÍSTICAS	Código: GCI-CA-FM001 Versión: 04 Fecha: 11/07/2025
---	---	--

	Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire - SVCA. Es un 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. Subsistema de Información sobre calidad de aire - SISAIRE. El Subsistema de Información sobre Calidad del Aire – SISAIRE, hace parte del Sistema de Información Ambiental para Colombia SIAC, en lo referente a la información para el diseño, evaluación y ajuste de la política y las estrategias para la prevención y control de la contaminación del aire
Variables	- Identificador único de la estación - Nombre de la estación donde se realizan las mediciones - Nombre de la autoridad ambiental que tiene jurisdicción sobre la estación de monitoreo - Código del contaminante cuya concentración está siendo medida. - Contaminantes: que corresponden a material particulado PM₁₀ y PM_{2,5}, Ozono, Dióxido de Nitrógeno, Dióxido de Azufre y Monóxido de Carbono. - Valor de concentración del contaminante - Fecha y hora de inicio de la medición - Fecha y hora en que se finaliza la medición - Latitud. - Longitud - Altitud - Departamento - Municipio
Indicadores	- Proporción de datos del Índice de Calidad del Aire (ICA), por autoridad ambiental - Porcentaje de excedencias a la norma 24 horas de Material particulado menor a 10 micras (PM₁₀), por estación de monitoreo - Porcentaje de excedencias a la norma 24 horas de Material particulado menor a 2,5 micras (PM_{2,5}), por estación de monitoreo

	Generación de Conocimiento e Investigación FICHA METODOLÓGICA PARA LAS OPERACIONES ESTADÍSTICAS	Código: GCI-CA-FM001 Versión: 04 Fecha: 11/07/2025
---	---	--

	- Porcentaje de excedencias a la norma 8 horas de Ozono (O₃), por estación de monitoreo - Porcentaje de excedencias a la norma 1 hora de Dióxido de Nitrógeno (NO₂), por estación de monitoreo. - Porcentaje de excedencias a la norma 24 horas de Dióxido de Azufre (SO₂), por estación de monitoreo - Porcentaje de excedencias a la norma 8 horas de Monóxido de Carbono (CO), por estación de monitoreo - Concentración promedio anual de Material particulado menor a 10 micras (PM₁₀), por estación de monitoreo - Concentración promedio anual de Dióxido de Nitrógeno (NO₂), por estación de monitoreo - Concentración promedio anual de Ozono (O₃), por estación de monitoreo - Concentración promedio anual de Dióxido de Azufre (SO₂), por estación de monitoreo - Concentración promedio anual de Monóxido de Carbono (CO), por estación de monitoreo
Estándares estadísticos empleados	- Clasificación de los contaminantes criterio establecidos en la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. - Municipios, Distritos y Áreas no municipalizadas de Colombia del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC - Rangos del índice de la calidad del aire (descrito en la sección de indicadores) - Áreas de jurisdicción de las autoridades ambientales - Niveles máximos permisibles de contaminantes criterio (dados por la resolución 2254 de 2017)
Universo de estudio	Corresponde a los Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire – SVCA operados por la Autoridades Ambientales, así como por las personas jurídicas que cuentan con SVCA permanentes, que deben reportar sus datos al SISAIRE.
Población objetivo	Corresponde a los Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire – SVCA operados por la Autoridades Ambientales, así como por las personas jurídicas que cuentan con SVCA permanentes, que deben reportar sus datos al SISAIRE.

	Generación de Conocimiento e Investigación FICHA METODOLÓGICA PARA LAS OPERACIONES ESTADÍSTICAS	Código: GCI-CA-FM001 Versión: 04 Fecha: 11/07/2025
---	---	--

Unidades estadísticas	Unidad de Observación: Estaciones de monitoreo de la calidad del aire que reportan información al SISAIRE. Unidad de Análisis: Los contaminantes criterio medidos a partir de las unidades de observación.
Marco (censal o muestral)	No aplica
Fuentes	La fuente de datos son los registros administrativos que incluyen los datos medidos directamente por los operadores de los SVCA y cargados por ellos al SISAIRE, la cual es la herramienta de captura de información de calidad del aire. Por su naturaleza corresponde a una fuente de datos secundaria.
Tamaño de muestra	No Aplica
Diseño muestral	No aplica ya que es una operación basada en un registro administrativo
Precisión	No Aplica
Mantenimiento de la muestra	No Aplica
Cobertura geográfica	Cobertura geográfica La extensión territorial sobre la que se ejecuta la operación estadística es nacional
Periodo de referencia	Los periodos de medición corresponden a periodos horarios para todos los contaminantes criterio en las estaciones automáticas e intervalos diarios para las estaciones manuales, en las cuales se miden únicamente PM₁₀ y PM_{2.5}.
Periodo y periodicidad de recolección	El intervalo establecido para el acopio de las bases de datos provenientes del SISAIRE se hace anualmente, año vencido.
Método de recolección o acopio	Las concentraciones de los contaminantes atmosféricos son monitoreadas por las autoridades ambientales y por las personas jurídicas que cuentan con Sistemas de Vigilancia de Calidad del Aire permanentes a partir de Sistemas de Vigilancia de la Calidad

	Generación de Conocimiento e Investigación FICHA METODOLÓGICA PARA LAS OPERACIONES ESTADÍSTICAS	Código: GCI-CA-FM001 Versión: 04 Fecha: 11/07/2025
	del Aire -SVCA y cargados al SISAIRE que es el registro administrativo que se aprovecha para la generación de la operación estadística. El acopio de los datos es realizado por los profesionales temáticos de calidad del aire con el apoyo de los profesionales informáticos quienes consolidan la información en bases de datos que entregan al Grupo de Seguimiento a la Sostenibilidad del Desarrollo para su proceso	
Desagregación de resultados	Desagregación geográfica: El nivel de detalle de la división territorial con el que se agrega la información corresponde a la cobertura geográfica departamental, municipal y por jurisdicción de las autoridades ambientales. Desagregación temática: En el país, los contaminantes que se evalúan mediante los Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire operados, principalmente corresponden a los seis contaminantes criterio, debido a que se han identificado como comunes y perjudiciales para la salud y el bienestar de los seres humanos, por lo que se encuentran regulados por la Resolución 2254 de 2017. Estos contaminantes son: - CO Monóxido de Carbono - NO₂ Dióxido de Nitrógeno - O₃ Ozono - PM₁₀ Material particulado inferior a 10 micras - PM_{2,5} Material particulado inferior a 2,5 micras - SO₂ Dióxido de Azufre	
Frecuencia de entrega de resultados	Informe nacional de calidad de aire: Se publica anualmente un informe nacional sobre la calidad del aire, el cual presenta un análisis detallado de las condiciones atmosféricas en todo el país, así como tendencias, comparativas y evaluaciones sobre la calidad del aire a lo largo del año. Indicadores consolidados por estación de monitoreo: Los indicadores consolidados por estación de monitoreo se actualizan y publican anualmente, brindando información detallada sobre las concentraciones de contaminantes atmosféricos en cada ubicación específica.	

	Generación de Conocimiento e Investigación FICHA METODOLÓGICA PARA LAS OPERACIONES ESTADÍSTICAS	Código: GCI-CA-FM001 Versión: 04 Fecha: 11/07/2025
Periodos disponibles para los resultados	Periodo disponible para los indicadores ambientales de concentraciones y excedencias 2007 a 2022 Periodo disponible para el indicador de Proporción de datos del Índice de Calidad del Aire (ICA), por autoridad ambiental 2011 - 2022 Periodos disponibles para los Informes del estado de la calidad del aire en Colombia: - Para cada uno de los años del periodo comprendido entre el 2016 al 2022 - Un Informe para el periodo del 2011 al 2015 - Un informe para el periodo de 2007 al 2010	
Medios de difusión y acceso	Los productos elaborados son puestos a disposición del público a través de la página web del IDEAM y del SISAIRE tal como se relaciona a continuación: - Informe del estado de la calidad del aire: página web del IDEAM https://www.ideam.gov.co/sala-de-prensa/informes/Estado-de-la-calidad-del-aire y SISAIRE http://sisaire.ideam.gov.co/ideam-sisaire-web/publicaciones.xhtml?clase=DOCUMENTOS - Indicadores: página web del IDEAM https://experience.arcgis.com/experience/568ddab184334f6b81a04d2fe9aac262/page/Indicadores-Ambientales/. Los cuadros de resultados son acompañados de las hojas metodológicas y gráficos para la visualización de la información. Para dar a conocer los productos y sus fechas de publicación se puede consultar el calendario de difusión dispuesto en la página web del IDEAM https://experience.arcgis.com/experience/568ddab184334f6b81a04d2fe9aac262/page/Operaciones-Estadisticas/	

	Generación de Conocimiento e Investigación FICHA METODOLÓGICA PARA LAS OPERACIONES ESTADÍSTICAS	Código: GCI-CA-FM001 Versión: 04 Fecha: 11/07/2025
---	---	--

HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Descripción
2	20/06/2023	Ajustes de forma
3	05/09/2024	Modificación del documento
4	11/07/2025	Se actualiza el Formato de acuerdo con el memorando enviado por la OAP memorando 20251100097283 lineamientos para la actualización documental en el marco de la implementación del aplicativo suite visión. Pasa de M-GCI-M004 a GCI-CA-FM001.