

1-Documentación columnas calidad del aire en Colombia

Columnas de identificación geográfica y de estación

Columna	Descripción
id_estacion	Identificador único numérico para cada estación de monitoreo.
autoridad_ambiental	Nombre de la autoridad responsable de operar o supervisar la estación (ej. CRA, CORPOMOJANA).
estacion	Nombre o identificador de la estación de monitoreo.
latitud/ longitud	Coordenadas geográficas (ubicación exacta) de la estación.
cod_departamento	Código numérico asignado al departamento según el DANE.
departamento	Nombre del departamento donde está la estación.
cod_municipio	Código DANE del municipio. Puede tener valores faltantes (NaN).
municipio	Nombre del municipio donde se encuentra la estación.
ubicacion	Dirección o descripción más detallada de dónde está la estación.
tipo_estacion	Clasificación de la estación (ej. Urbana, Suburbana, Rural, etc.). Puede haber valores faltantes.

Columnas sobre la variable medida

Columna	Descripción
variable	Contaminante medido (ej. PM10, PM2.5, NO2, SO2, CO, O3, etc.).
unidades	Unidad de medida del contaminante (ej. $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ppm).
tiempo_exposicion	Número de horas durante las cuales se midieron los datos para ese registro. Esto refleja la cobertura temporal del monitoreo.
anio	Año en el que se tomaron los datos (promedio anual).

Columnas estadísticas del contaminante

Columna	Descripción
promedio	Valor promedio anual del contaminante para ese año y estación.
suma	Suma total de todas las mediciones del contaminante durante el año.
n_datos	Número total de mediciones realizadas durante el año.
representatividad	Porcentaje de cobertura de datos frente al total esperado. Idealmente cercano al 100%.
mediana	Valor central del conjunto de mediciones.
percentil_98	Valor por debajo del cual se encuentran el 98% de los datos. Útil para evaluar picos de contaminación.
maximo / minimo	Valores extremos registrados durante el año.
fecha_maximo / fecha_minimo	Momento exacto en que se registraron los valores máximo y mínimo.
excedencias	Número de veces que se superó el límite permitido según norma nacional vigente.
porcentaje_excedencias	Porcentaje que representa cuántas veces se excedió el límite respecto al total de mediciones.
dias_excedencias	Número de días en los que se superó el límite permitido. A veces un mismo día puede haber varias mediciones altas, pero aquí se agrupan por día.

Diccionario de variables del campo df_aire['variable']

Variable	Nombre completo	Descripción técnica	Unidad común (aproximada)
PM10	Partículas menores a 10 micras	Material particulado con diámetro aerodinámico $\leq 10 \mu\text{m}$. Afecta vías respiratorias superiores.	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM2.5	Partículas menores a 2.5 micras	Material particulado muy fino ($\leq 2.5 \mu\text{m}$). Puede penetrar los pulmones y llegar al torrente sanguíneo.	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
PST	Partículas Totales en Suspensión	Incluye todas las partículas en suspensión en el aire, sin limitarse al tamaño.	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
PLíquida	Precipitación líquida	Cantidad de lluvia recogida en un periodo.	mm
DViento	Dirección del viento	Dirección desde la que proviene el viento. Generalmente en grados (0° a 360°).	Grados ($^\circ$)
VViento	Velocidad del viento	Rapidez con la que se mueve el aire. Puede influir en la dispersión de contaminantes.	m/s o km/h
TAire2	Temperatura del aire	Medición de la temperatura ambiente a cierta altura.	$^\circ\text{C}$
HAire2	Humedad relativa del aire	Cantidad de vapor de agua en el aire respecto al máximo posible a esa temperatura.	%
O3	Ozono troposférico	Contaminante secundario. Se forma por reacción entre NO_x y compuestos orgánicos volátiles con sol.	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO2	Dióxido de azufre	Contaminante asociado a la quema de combustibles fósiles (carbón, diésel).	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO2	Dióxido de nitrógeno	Contaminante emitido principalmente por vehículos y procesos industriales.	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
CO	Monóxido de carbono	Gas tóxico incoloro, producto de la combustión incompleta.	ppm o mg/m^3
P	Presión atmosférica	Presión ejercida por el aire sobre la superficie.	hPa o mbar

RGlobal	Radiación solar global	Cantidad total de energía solar recibida sobre una superficie horizontal.	W/m ²
----------------	------------------------	---	------------------

Notas adicionales:

- **PM10, PM2.5 y PST** son los más comunes en el monitoreo de calidad del aire por su impacto en salud.
- Las variables como **TAire2, DViento, VViento, HAire2, P, RGlobal** son meteorológicas, pero se miden para entender la **dispersión y concentración** de contaminantes.
- **O3, SO2, NO2, CO** son contaminantes gaseosos regulados por estándares internacionales (como los de la OMS y la EPA).