



Informe Trimestral de Calidad del Aire

ENERO A MARZO DE 2026

IT-015

**Subdirección de Ordenamiento y
Planificación Integral del Territorio - SOPIT**

Coordinación de Gestión de Conocimiento
Ambiental para la Sostenibilidad



LABORATORIO ACREDITADO

NTC-ISO/IEC 17025
Resolución 1257 de 2023
Resolución 0055 de 2024
Resolución 1489 de 2025

JUAN CARLOS REYES NOVA
Director General CDMB

LEONEL ENRIQUE HERRERA ROA
Subdirector de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio
Director SVCA

GERMAN INFANTE ALVAREZ
Coordinador de Gestión de Conocimiento e Investigación Ambiental

JOHANNA PATRICIA ARDILA LERMA
Líder SVCA

VERONICA VANESSA CARDONA OLIVEROS
Líder de Aseguramiento de Calidad SVCA

FREDDY ALEXANDER QUINTANILLA
Profesional Auxiliar Operativo SVCA

JUAN DAVID CORREA RODRIGUEZ
Auxiliar Operativo SVCA

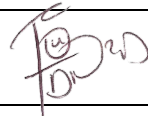

GINA YULIANA RIVERA SANCHEZ
Profesional de Análisis SVCA

JAIVERTH LEANDRO LÓPEZ GONZÁLEZ
Profesional Auxiliar de Análisis SVCA

CAMILO VELANDIA RINCÓN
Auxiliar de Análisis SVCA



FECHA DE EMISIÓN: 2026-04-15
Dirección: Anillo Vial, Girón LT PR3+958
Contacto: info@cdmb.gov.co

Revisó IT-015	Líder del SVCA.	Ing. Johanna Patricia Ardila	
Aprobó	Director del SVCA.	Ing. Leonel Enrique Herrera	

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	9
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	11
3. GENERALIDADES.....	13
3.1. Ubicación geográfica de estaciones y entorno.....	13
3.2. Tecnologías de medición de las estaciones y métodos de referencia utilizados 16	
3.2.1. Material Particulado PM ₁₀ y PM _{2.5}	16
3.2.2. Dióxido de Nitrógeno NO ₂	17
3.2.3. Dióxido de Azufre SO ₂	17
3.2.4. Monóxido de Carbono CO	18
3.2.5. Ozono Troposférico O ₃	18
3.2.6. Azufre Total Reducido TRS	19
3.3. Resumen ficha técnica de las estaciones	20
3.3.1. Estación Hospital Local del Norte	20
3.3.2. Estación Colegio Gaitán	22
3.3.3. Estación Club Unión	23
3.3.4. Estación Centro Cultural Daniel Mantilla Orbegozo Piedecuesta / CCDMO - Piedecuesta.....	24
3.4. Contaminantes evaluados	25
3.4.1. Material Particulado (PM ₁₀ y PM _{2.5}).....	25
3.4.2. Dióxido de Azufre (SO ₂).....	26
3.4.3. Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	26
3.4.4. Ozono Troposférico (O ₃).....	27

3.4.5.	Monóxido de Carbono (CO).....	28
3.2.	Tecnologías de monitoreo utilizadas.....	28
4.	RESULTADOS DE LOS MONITOREOS CALIDAD DEL AIRE	30
4.1.	Plan de muestreo (programa de mantenimiento)	30
4.2.	Declaración de resultados	31
4.3.	Declaración de conformidad e incertidumbre de medición	33
4.4.	Comparación con la norma de calidad del aire y análisis.....	34
4.4.1.	Material Particulado PM ₁₀	34
4.4.2.	Material Particulado PM _{2.5}	38
4.4.3.	Ozono O ₃	42
4.4.4.	Dióxido de nitrógeno NO ₂	46
4.4.5.	Dióxido de azufre SO ₂	47
4.4.6.	Monóxido de carbono CO	51
4.4.7.	Azufre total reducido TRS.....	54
4.5.	Cálculo del Índice de Calidad del Aire – ICA para cada estación.....	58
4.5.1.	Material Particulado PM ₁₀	58
4.5.2.	Material Particulado PM _{2.5}	60
4.5.3.	Ozono O ₃	63
4.5.4.	Dióxido de nitrógeno NO ₂	65
4.5.5.	Dióxido de azufre SO ₂	66
4.5.6.	Monóxido de carbono CO	67
4.6.	Análisis de datos atípicos	68
4.7.	Particularidades del periodo	70
5.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL PERIODO	71
5.1.	Temperatura.....	71
5.2.	Precipitación.....	75
5.3.	Rosas de Viento	79

5.4. Humedad Relativa 83

6. CONCLUSIONES.....87

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Analizador de partículas Fidas 200.....17

Imagen 2. Analizador de Dióxido de Nitrógeno Envea AC32e17

Imagen 3. Analizador de Dióxido de Azufre Envea AF22e18

Imagen 4. Analizador de Monóxido de Carbono Envea CO12e18

Imagen 5. Analizador de Ozono Troposférico Envea O342e.....19

Imagen 6. Módulo convertidor de TRS CTRS S2-E.....19

Imagen 7. Ficha técnica Estación Hospital Local del Norte21

Imagen 8. Ficha técnica Estación Colegio Gaitán22

Imagen 9. Ficha técnica Estación Club Unión.....23

Imagen 10. Ficha técnica Estación Centro Cultural Daniel Mantilla Orbeagozo – Piedecuesta24

Imagen 11. Comparación del tamaño de las partículas de PM.....25

Imagen 12. Concentración PM10 24 horas Club Unión enero a marzo de 2026.34

Imagen 13. Concentración PM10 24 horas Colegio Gaitán enero a marzo de 202635

Imagen 14. Concentración PM10 24 horas Hospital Local del Norte enero a marzo de 202636

Imagen 15. Concentración PM10 24 horas Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026.....37

Imagen 16. Concentración PM2.5 24 horas Estación Club Unión enero a marzo de 2026.38

Imagen 17. Concentración PM2.5 24 horas Colegio Gaitán enero a marzo de 2026.39

Imagen 18. Concentración PM2.5 24 horas Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026.40

Imagen 19. Concentración PM2.5 24 horas Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026.....41

Imagen 20. Concentración O3 8 horas media móvil Club Unión enero a marzo de 2026.42

Imagen 21. Concentración O3 8 horas media móvil Colegio Gaitán enero a marzo de 2026.43

Imagen 22. Concentración O3 8 horas media móvil Estación Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026.....44

Imagen 23. Concentración O3 8 horas media móvil Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026.....45

Imagen 24 Concentración NO₂ 1 hora Estación CCDMO – Piedecuesta enero a marzo de 2026..47

Imagen 25. Concentración SO₂ 1 hora Estación Club Unión enero a marzo de 2026.48

Imagen 26. Concentración SO₂ 24 hora Estación Club Unión enero a marzo de 2026.49

Imagen 27. Concentración SO₂ 1 hora Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026..49

Imagen 28. Concentración SO₂ 24 horas Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026.50

Imagen 29. Concentración CO 1 hora Estación Club Unión enero a marzo de 2026.....51

Imagen 30. Concentración CO 8 horas Estación Club Unión enero a marzo de 2026.52

Imagen 31 Concentración CO 1 hora Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026.53

Imagen 32. Concentración CO 8 horas media móvil Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026..... 53

Imagen 33. Concentración TRS 1 hora Estación Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026. 55

Imagen 34. Concentración TRS 24 horas Estación Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026..... 56

Imagen 35. Concentración TRS 1 hora Estación Colegio Gaitán enero a marzo de 2026. 56

Imagen 36. Concentración TRS 24 horas Estación Colegio Gaitán enero a marzo de 2026. 57

Imagen 37. ICA PM₁₀ 24 horas Estación Club Unión enero a marzo de 2026. 59

Imagen 38. ICA PM₁₀ 24 horas Estación Colegio Gaitán enero a marzo de 2026..... 59

Imagen 39. ICA PM₁₀ 24 horas Estación Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026. 60

Imagen 40. ICA PM₁₀ 24 horas Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026. 60

Imagen 41. ICA PM_{2,5} 24 horas Estación Club Unión enero a marzo de 2026. 61

Imagen 42. ICA PM_{2,5} 24 horas Colegio Gaitán enero a marzo de 2026. 62

Imagen 43. ICA PM_{2,5} 24 horas Estación Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026. 62

Imagen 44. ICA PM_{2,5} 24 horas Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026. 62

Imagen 45. ICA O₃ 8 horas Estación Club Unión enero a marzo de 2026..... 64

Imagen 46. ICA O₃ 8 horas Estación Colegio Gaitán enero a marzo de 2026..... 64

Imagen 47. ICA O₃ 8 horas Estación Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026..... 64

Imagen 48 ICA O₃ 8 horas Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026. 65

Imagen 49. ICA NO₂ 1 hora Estación CCDMO- Piedecuesta enero a marzo de 2026..... 66

Imagen 50. ICA SO₂ 1 hora Estación Club Unión enero a marzo de 2026..... 66

Imagen 51. ICA SO₂ 1 hora Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026..... 67

Imagen 52. ICA CO 8 horas Estación Club Unión enero a marzo de 2026. 67

Imagen 53. ICA CO 8 horas Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026..... 68

Imagen 54. Temperatura Horaria Estación Club Unión enero a marzo de 2026. 72

Imagen 55. Temperatura Horaria Estación Colegio Gaitán enero a marzo de 2026. 73

Imagen 56. Temperatura Horaria Estación Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026. 74

Imagen 57. Temperatura Horaria Estación CCDMO – Piedecuesta enero a marzo de 2026. 74

Imagen 58. Precipitación Horaria Estación Club Unión enero a marzo de 2026. 76

Imagen 59. Precipitación Horaria Estación Colegio Gaitán enero a marzo de 2026..... 77

Imagen 60. Precipitación Horaria Estación CCDMO – Piedecuesta enero a marzo de 2026. 78

Imagen 61. Rosa de los Vientos Total Estación Club Unión enero a marzo de 2026..... 79

Imagen 62. Rosa de los Vientos Diurna Estación Club Unión enero a marzo de 2026. 80

Imagen 63. Rosa de los Vientos Nocturna Estación Club Unión enero a marzo de 2026. 80

Imagen 64. Rosa de los Vientos totales Estación Colegio Gaitán enero a marzo de 2026. 80

Imagen 65. Rosa de los Vientos diurna Estación Colegio Gaitán enero a marzo de 2026..... 81

Imagen 66. Rosa de los Vientos Nocturna Estación Colegio Gaitán enero a marzo de 2026. 81

Imagen 67. Rosa de los Vientos Total Estación Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026. 81

Imagen 68. Rosa de los Vientos Diurna Estación Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026. 82

Imagen 69. Rosa de los Vientos Nocturno Estación Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026..... 82

Imagen 70. Rosa de los Vientos Total Estación CCDMO - Piedecuesta de enero a marzo de 2026.	82
Imagen 71. Rosa de los Vientos Diurna Estación CCDMO - Piedecuesta de enero a marzo de 2026.....	83
Imagen 72. Rosa de los Vientos Nocturna Estación CCDMO - Piedecuesta de enero a marzo de 2026.....	83
Imagen 73. Humedad Relativa Estación Club Unión enero a marzo de 2026.....	84
Imagen 74. Humedad Relativa Estación Colegio Gaitán enero a marzo de 2026.....	85
Imagen 75. Humedad Relativa Estación Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026.....	85
<i>Imagen 76. Humedad Relativa Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026</i>	<i>86</i>

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación geográfica Estación Club Unión.	14
Tabla 2. Ubicación geográfica Estación Colegio Gaitán	14
Tabla 3. Ubicación geográfica Estación Centro Cultural Daniel Mantilla Piedecuesta	15
Tabla 4. Ubicación geográfica Estación Hospital Local del Norte	15
Tabla 5. Resumen de las tecnologías de monitoreo y métodos de referencia acreditado utilizados SVCA CDMB	29
Tabla 6 Calibraciones gases ejecutadas en el periodo de enero a marzo de 2026.....	31
Tabla 7 Calibraciones material particulado ejecutadas en el periodo de enero a marzo de 2026.	31
Tabla 8 Incertidumbre por contaminante desde el 1 de enero hasta el 31 de marzo de 2026.....	33
Tabla 9 Resumen de variables estadísticas PM10 enero a marzo de 2026.	37
Tabla 10 Resumen de variables estadísticas PM2.5 enero a marzo de 2026.	41
Tabla 11. Resumen de variables estadísticas O3 8 horas enero a marzo de 2026.	45
Tabla 12. Resumen de variables estadísticas NO2 1 hora enero a marzo de 2026.	47
Tabla 13. Resumen de variables estadísticas SO2 1h/24h enero a marzo de 2026.....	50
Tabla 14. Resumen de variables estadísticas CO enero a marzo de 2026.	54
Tabla 15. Resumen de variables estadísticas TRS enero a marzo de 2026.....	57
Tabla 16. Datos atípicos periodo enero a marzo de 2026.	68
Tabla 17 Temperatura de enero a marzo de 2026.....	74
Tabla 18 Precipitación enero a marzo de 2026.....	78
Tabla 19 Humedad relativa enero a marzo de 2026.	86

1. INTRODUCCIÓN

La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga – CDMB, en ejercicio de las funciones de máxima autoridad ambiental en los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón, Piedecuesta, Lebrija, Rionegro, El Playón, Matanza, Suratá, Charta, Tona, Vetas y California, establecidas por el Artículo 31° de la Ley 99 de 1993, dentro de las cuales se destaca el numeral 22 que ordena implantar y operar el Sistema de Información Ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con las directrices trazadas por el Ministerio del Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).

En cumplimiento de lo anterior, el Sistema de Información Ambiental se compone, entre otros, del Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire – SVCA, el cual fue diseñado y se encuentra en operación de acuerdo con lo dispuesto en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire (Manuales de Diseño y Operación de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire), la Resolución MADS No. 2254 del 1 de noviembre de 2017 y la Política para el Mejoramiento de la Calidad del Aire – Documento CONPES 3943 de 2018.

De esta forma, el Grupo de Gestión del Conocimiento Ambiental para la Sostenibilidad de la Subdirección de Ordenamiento y Planificación Ambiental del Territorio – SOPIT, presenta el primer informe trimestral de la vigencia 2026 del Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire – SVCA de la CDMB correspondiente al periodo comprendido entre el 1 de enero al 31 de marzo de 2026.

El SVCA de la CDMB está conformado por cuatro estaciones automáticas de referencia que suministran información en tiempo real de los contaminantes criterio establecidos en la Resolución MADS No. 2254 del 01 de noviembre de 2017 (PM10, PM2.5, SO₂, NO₂, CO y O₃) y la sustancia generadora de olor ofensivo Azufre Total Reducido (TRS), estipulada en la Resolución MAVDT No. 1541 del 15 de noviembre de 2013, teniendo en cuenta la problemática que desde hace varios años viene atendiendo la Corporación derivada de las plantas de tratamiento térmico de subproductos de animales (Rendering) ubicadas en el corredor vial entre el Palenque y el Café Madrid de Bucaramanga. Por último, las estaciones del Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire de la CDMB están ubicadas en los sectores de Hospital Local del Norte, Institución Educativa Integrada Jorge Eliécer Gaitán y Club Unión en el municipio de Bucaramanga y en el Centro Cultural Daniel Mantilla Orbegozo del municipio de Piedecuesta, cumpliendo con los criterios de macro y micro localización definidos en el documento de rediseño del sistema, en aras de cumplir con el objetivo principal de determinar el cumplimiento de los niveles máximos permisibles de contaminantes criterio en el aire establecidos en la Resolución MADS No. 2254 de 2017 y la Resolución MAVDT No. 1541 de 2013, así como la obtención de la acreditación del Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire – SVCA ante el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, otorgada mediante la Resolución 1257 de 2023 y corregida por la Resolución 055 del 17 de enero de 2024, en cumplimiento de los requisitos establecidos en la NTC-ISO/IEC 17025:2017 “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración” y que posteriormente, mediante la Resolución 1489 del 25 de noviembre de 2025, amplió el alcance de la acreditación del SVCA, incorporando la determinación del parámetro Ozono (O₃) en la estación Club Unión dentro del alcance acreditado vigente.

En el marco del alcance de acreditación vigente del Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire – SVCA, los datos presentados en el presente informe correspondientes a contaminantes criterio y al parámetro Azufre Total Reducido

(TRS) se consideran acreditados para el periodo evaluado comprendido entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2026, de acuerdo con lo definido en las resoluciones de acreditación expedidas por el IDEAM.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

- Realizar la comparación del valor de la concentración en microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) del contaminante criterio PM_{10} con el nivel máximo permisible en el aire para un tiempo de exposición de 24 horas establecido en la Resolución MADS No. 2254 del 01 de noviembre de 2017, correspondiente a las estaciones automáticas ubicadas en los sectores Club Unión, Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán y Hospital Local del Norte en Bucaramanga y Centro Cultural Daniel Mantilla Orbezo en Piedecuesta, en el periodo del 01 de enero al 31 de marzo de 2026.
- Realizar la comparación del valor de la concentración en microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) del contaminante criterio $\text{PM}_{2.5}$ con el nivel máximo permisible en el aire para un tiempo de exposición de 24 horas establecido en la Resolución MADS No. 2254 del 01 de noviembre de 2017, correspondiente a las estaciones automáticas ubicadas en los sectores de Club Unión, Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán y Hospital Local del Norte en Bucaramanga y Centro Cultural Daniel Mantilla Orbezo en Piedecuesta, en el periodo del 01 de enero al 31 de marzo de 2026.
- Realizar la comparación del valor de la concentración en microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) del contaminante criterio O_3 con el nivel máximo permisible en el aire para un tiempo de exposición de 8 horas establecido en la Resolución MADS No. 2254 del 01 de noviembre de 2017, correspondiente a las estaciones automáticas ubicadas en los sectores de Club Unión, Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán y Hospital Local del

Norte en Bucaramanga y Centro Cultural Daniel Mantilla Orbegozo en Piedecuesta, en el periodo del 01 de enero al 31 de marzo de 2026

- Realizar la comparación del valor de la concentración en microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) del contaminante criterio SO_2 con el nivel máximo permisible en el aire para los tiempos de exposición de 24 horas y 1 hora establecidos en la Resolución MADS No. 2254 del 01 de noviembre de 2017, correspondiente a las estaciones automáticas ubicadas en los sectores de Club Unión en Bucaramanga y Centro Cultural Daniel Mantilla Orbegozo en Piedecuesta, en el periodo del 01 de enero al 31 de marzo de 2026.
- Realizar la comparación del valor de la concentración en microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) del contaminante criterio NO_2 con el nivel máximo permisible en el aire para un tiempo de exposición de 1 hora establecido en la Resolución MADS No. 2254 del 01 de noviembre de 2017, correspondiente a la estación automática Centro Cultural Daniel Mantilla Orbegozo ubicada en el municipio de Piedecuesta, en el periodo del 01 de enero al 31 de marzo de 2026.
- Realizar la comparación del valor de la concentración en microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) del contaminante criterio CO con el nivel máximo permisible en el aire para los tiempos de exposición de 8 horas y 1 hora establecidos en la Resolución MADS No. 2254 del 01 de noviembre de 2017, correspondiente a las estaciones automáticas ubicadas en los sectores de Club Unión en Bucaramanga y Centro Cultural Daniel Mantilla Orbegozo en Piedecuesta, en el periodo del 01 de enero al 31 de marzo de 2026.
- Realizar la comparación del valor de la concentración en microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) del contaminante criterio TRS con el nivel máximo

permisible en el aire para los tiempos de exposición de 24 horas y 1 hora establecidos en la Resolución MADS No. 1541 del 12 de noviembre de 2013, correspondiente a las estaciones automáticas ubicadas en la Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán y el Hospital Local del Norte en Bucaramanga, en el periodo del 01 de enero al 31 de marzo de 2026.

- Realizar el cálculo del Índice de Calidad del Aire (ICA) para los contaminantes criterio PM₁₀, PM_{2.5}, SO₂, NO₂, O₃ y CO, de acuerdo con los puntos de corte establecidos en la Resolución MADS No. 2254 del 01 de noviembre de 2017, estableciendo las categorías correspondientes para la calidad del aire de las zonas evaluadas, en el periodo del 01 de enero al 31 de marzo de 2026.

3. GENERALIDADES

3.1. Ubicación geográfica de estaciones y entorno

El Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire (SVCA) de la CDMB se compone de cuatro estaciones estratégicamente distribuidas en el área metropolitana de Bucaramanga. Tres de ellas se localizan en el municipio de Bucaramanga, cada una con un enfoque específico: la estación Club Unión se clasifica como de tráfico, monitoreando la calidad del aire en una zona de alta circulación vehicular; la estación Hospital Local del Norte opera como de fondo, proporcionando datos representativos de las condiciones generales del aire sin influencia directa de fuentes puntuales; y la estación Colegio Gaitán se orienta a una zona poblacional. La cuarta estación, ubicada en el municipio de Piedecuesta, cumple una función mixta, combinando características de tráfico y poblacionales, lo que permite ampliar la cobertura y obtener una visión más completa de la calidad del aire en la región metropolitana.

Tabla 1. Ubicación geográfica Estación Club Unión.

ESTACIÓN	DIRECCIÓN	COORDENADAS		
		LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
Club Unión	Calle 49 # 32-20 Terraza Club Unión	7°06'51.6"N	73°06'39.5"W	977

Zona de alto tráfico y congestión vehicular caracterizada por la presencia de locales comerciales y oficinas.



Tabla 2. Ubicación geográfica Estación Colegio Gaitán

ESTACIÓN	DIRECCIÓN	COORDENADAS		
		LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
Colegio Gaitán	Calle 16 # 9-54 Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán	7°07'48.7"N	73°08'04.4"W	928

Sector principalmente residencial, con instituciones educativas y algunas actividades comerciales y de servicios



Tabla 3. Ubicación geográfica Estación Centro Cultural Daniel Mantilla Piedecuesta

ESTACIÓN	DIRECCIÓN	COORDENADAS		
		LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
Centro Cultural Daniel Mantilla – Piedecuesta	Carrera 8 # 10-65 Centro Cultural Daniel Mantilla Orbeozo	6°59'06.4" N	73°02'55.6" W	1040.151

Sector de trafico liviano, ubicado en la terraza del edificio



Tabla 4. Ubicación geográfica Estación Hospital Local del Norte

ESTACIÓN	DIRECCIÓN	COORDENADAS		
		LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
Hospital Local del Norte	Carrera 9 Calle 12 Norte. Barrio Kennedy Hospital Local del Norte	7° 8'57.38" N	73° 8'4.59" W	803.5

Sector residencial con liviano flujo vehicular, cercano al polideportivo recrear del norte



3.2. Tecnologías de medición de las estaciones y métodos de referencia utilizados

3.2.1. Material Particulado PM_{10} y $PM_{2.5}$

El medidor de partículas finas Fidas 200, es un espectrómetro de aerosol de partículas finas con la certificación EN 16450. Analiza continuamente las partículas finas presentes en el aire ambiente y calcula simultáneamente los valores de inmisión $PM_{2.5}$ y PM_{10} que deben controlarse. Al mismo tiempo se calculan y registran los valores PM_1 , PM_4 , PM_{tot} , la concentración en número de partículas C_n y la distribución granulométrica. El número de partículas se mide mediante la dispersión de luz óptica.

El aparato consta básicamente de los siguientes componentes:

- Cabezal de toma de muestras
- Tubo de toma de muestras
- Estación meteorológica
- Unidad de control



Imagen 1. Analizador de partículas Fidas 200

3.2.2. Dióxido de Nitrógeno NO₂

El AC32e es un analizador de monóxido de nitrógeno y dióxido de nitrógeno específico para bajas concentraciones en el aire ambiente (con un límite de detección de 0.2 ppb). Su principio de medición se basa en la quimioluminiscencia del óxido de nitrógeno (NO) en presencia de moléculas de ozono altamente oxidantes. La muestra se toma utilizando un tubo de teflón (6 mm de diámetro externo) conectado al panel posterior del analizador. La muestra es aspirada por una bomba externa. La medición se muestra en una pantalla a color equipada con una pantalla táctil ubicada en el panel frontal.

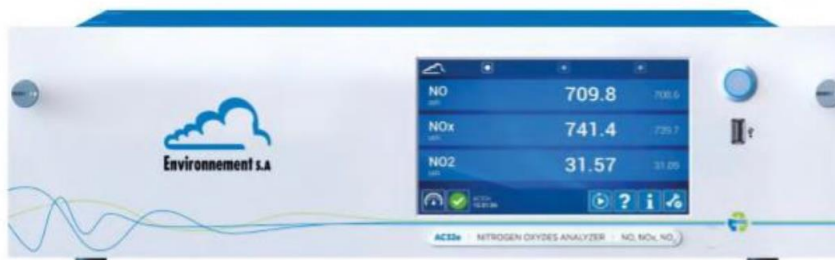


Imagen 2. Analizador de Dióxido de Nitrógeno Envea AC32e

3.2.3. Dióxido de Azufre SO₂

El AF22e es un analizador de dióxido de azufre continuo (con un límite de detección de 0.4 ppb). Su detección se basa en el principio de fluorescencia ultravioleta. La muestra se toma utilizando un tubo de teflón (6 mm de diámetro externo) conectado al panel posterior del analizador. La muestra es aspirada por una bomba interna. La medición se muestra en una pantalla a color equipada con una pantalla táctil ubicada en el panel frontal.



Imagen 3. Analizador de Dióxido de Azufre Envea AF22e

3.2.4. Monóxido de Carbono CO

El CO12e es un analizador continuo de monóxido de carbono (con un límite de detección de 0.05 ppm). Su principio de medición se basa en la detección de monóxido de carbono por absorción en luz infrarroja. La muestra se toma utilizando un tubo de teflón (6 mm de diámetro externo) conectado al panel posterior del analizador. La muestra es aspirada por una bomba interna. La medición se muestra en una pantalla a color equipada con una pantalla táctil ubicada en el panel frontal.

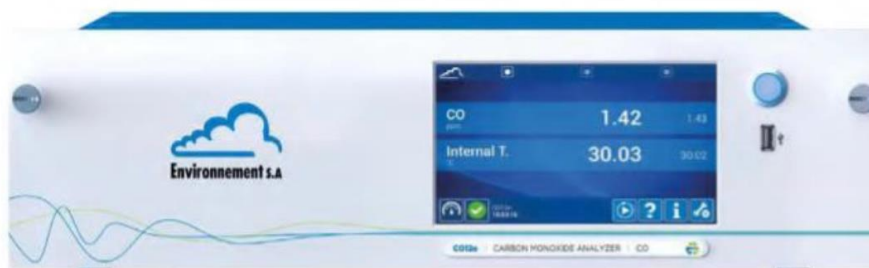


Imagen 4. Analizador de Monóxido de Carbono Envea CO12e

3.2.5. Ozono Troposférico O₃

El O342e es un analizador de ozono continuo (con un límite de detección de 0.2 ppb). Su principio de medición se basa en la detección de ozono por absorción directa en luz ultravioleta. Con la incorporación de tecnologías ópticas y electrónicas recientes, el analizador ofrece muchas ventajas mientras que requiere un mantenimiento limitado. La muestra se toma con un tubo de teflón (6 mm de diámetro externo) conectado al panel posterior del analizador. La muestra es aspirada por una bomba interna. La medición se muestra en una pantalla a color equipada con una pantalla táctil.



Imagen 5. Analizador de Ozono Troposférico Envea O342e

3.2.6. Azufre Total Reducido TRS

La muestra tomada por la bomba del AF22E cruza el bloque de la válvula solenoide. Luego pasa al módulo CTRS donde cruza: – el Permature, el filtro donde se filtra el SO₂, – el horno donde el CTRS se convierte en SO₂. La muestra vuelve al AF22E donde se analiza el SO₂ resultante de la conversión de TRS.




Imagen 6. Módulo convertidor de TRS CTRS S2-E

3.3. Resumen ficha técnica de las estaciones

Cada una de las estaciones que conforman el Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire (SVCA) de la CDMB cuenta con una ficha técnica que detalla su ubicación geográfica, conforme a lo establecido en el Protocolo de Operación de los Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire del IDEAM. En dichas fichas se especifican los contaminantes criterio que se monitorean en cada estación, así como las coordenadas precisas de su localización.


3.3.1. Estación Hospital Local del Norte

	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA- CDMB.		
	ELABORO: Gestion del Conocimiento Ambiental	REVISO: Delegado Dirección SIGC	APROBO: Director(a) General
CODIGO: M-CA-FO128	FICHA TECNICA ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE		
VERSION: 01			

INFORMACION GENERAL			
PROYECTO:	SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE		
NOMBRE DE LA ESTACION:	HOSPITAL LOCAL DEL NORTE	MUNICIPIO:	BUCARAMANGA
COORDENADAS:	LATITUD: 7° 8'57.38" N	ALTITUD:	803.5
	LONGITUD: 73° 8'4.59" W	ALT. DEL SUELO:	14.91
Descripción de la ubicación:	PUNTO UBICADO EN EL BARRIO KENNEDY, EN EL HOSPITAL LOCAL DEL NORTE, EN UN SECTOR RESIDENCIAL, CON TRAFICO VEHICULAR LIVIANO EN SU MAYORIA, CERCANO AL POLIDEPORTIVO RECREAR DEL NORTE		
TIPO DE ESTACION:	Nivel I: Area		
Urbana:	<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel II: Tiempo	Nivel III: Emisiones Dominantes
Suburbana:	<input type="checkbox"/>	Fija: <input checked="" type="checkbox"/>	Tráfico: <input checked="" type="checkbox"/>
Rural:	<input type="checkbox"/>	Indicativa: <input type="checkbox"/>	Punto Crítico: <input type="checkbox"/>
			Industrial: <input checked="" type="checkbox"/>
			De Fondo: <input checked="" type="checkbox"/>
Nivel IV: Información Adicional			
TRAFICO:	INDUSTRIAL:		
Distancia al borde (m):	40	Tipo de Industria:	Parque Industrial II, Bavaria
Ancho de la Vía:	6	Distancia Fuentes (Km):	2.30, 1.56
Trafico Diario Sentido 1:	BAJO	Dirección (Grados):	247.33, 348.04
Trafico Diario Sentido 2:	BAJO		
Velocidad Promedio:	30 Km/h	PUNTO CRITICO:	
% Vehículos Pesados:	10	Fuente Evaluada:	<input type="checkbox"/>
Estado de la Vía:	PAVIMENTADA	Calle Encajonada:	<input type="checkbox"/>
		Calle Libre:	<input checked="" type="checkbox"/>
INDICATIVAS:		RURALES DE FONDO:	
Tiempo de Muestreo:	PERMANENTE	Cercana Ciudades	<input checked="" type="checkbox"/>
Seco/Humedo:		Regionales	<input type="checkbox"/>
Fecha Inicio:	05-11-2021		
OBJETIVOS REPRESENTATIVIDAD DE LA ESTACION:			
OBJETIVOS:			
REPRESENTATIVIDAD:			
FUENTES DE EMISION:			
Principal Fuente:	TRAFICO VEHICULAR		
Segunda Fuente:	INDUSTRIAS		
Tercera Fuente:			
CONFIGURACION DE LA ESTACION:			
PARAMETRO	TECNOLOGIA	METODO REFERENCIA	ESTACION METEREOLÓGICA
PM10	<input checked="" type="checkbox"/> ESPECTOMETRIA	UNE-EN 16450	Serial: 20100319
PM2.5	<input checked="" type="checkbox"/> ESPECTOMETRIA	UNE-EN 16450	DV <input checked="" type="checkbox"/>
PST	<input type="checkbox"/>		VV <input checked="" type="checkbox"/>
CO	<input type="checkbox"/>		PRESION <input checked="" type="checkbox"/>
SO2	<input type="checkbox"/>		TEMP. <input checked="" type="checkbox"/>
NOx	<input type="checkbox"/>		HR <input checked="" type="checkbox"/>
O3	<input checked="" type="checkbox"/> FOTOMETRIA UV	EPA TITULO 40 PARTE 50	PRECIP. <input checked="" type="checkbox"/>
Otro:	<input checked="" type="checkbox"/>		RAD. SOLAR <input checked="" type="checkbox"/>
			OTROS <input type="checkbox"/>
OTROS CAL. AIRE	TRS - FLUORESCENCIA UV - EPA TITULO 40 PARTE 50		
OTROS MET.			

Imagen 7. Ficha técnica Estación Hospital Local del Norte


3.3.2. Estación Colegio Gaitán

	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA- CDMB.		
	ELABORO:	REVISO:	APROBO:
	Gestión del Conocimiento Ambiental	Delegado Dirección SIGC	Director(a) General
CODIGO: M-CA-FO128	FICHA TÉCNICA ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE		
VERSION: 01			

INFORMACION GENERAL				
PROYECTO: NOMBRE DE LA ESTACION: COORDENADAS: Descripción de la ubicación:	SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE			
	COLEGIO GAITAN		MUNICIPIO:	BUCARAMANGA
	LATITUD:	7°07'48.7"N	ALTITUD:	928
	LONGITUD:	73°08'04.4"W	ALT. DEL SUELO:	4
	PUNTO UBICADO EN EL BARRIO GAITAN EN LA CALLE 16 # 10, EN EL COLEGIO JORGE ELIECER GAITAN CERCANO A VIVIENDAS, TRAFICO VEHICULAR LIVIANO, Y BOSQUE DE LA ESCARPA DE BUCARAMANGA			
TIPO DE ESTACION: Nivel I: Area Urbana: <input checked="" type="checkbox"/> Suburbana: <input type="checkbox"/> Rural: <input type="checkbox"/> Nivel IV: Información Adicional <u>TRAFICO:</u> Distancia al borde (m): Ancho de la Vía: Trafico Diario Sentido 1: Trafico Diario Sentido 2: Velocidad Promedio: % Vehiculos Pesados: Estado de la Vía: <u>INDICATIVAS:</u> Tiempo de Muestreo: Seco/Humedo: Fecha Inicio:	Nivel II: Tiempo Fija: <input checked="" type="checkbox"/> Indicativa: <input type="checkbox"/>		Nivel III: Emisiones Dominantes Tráfico: <input checked="" type="checkbox"/> Punto Crítico: <input type="checkbox"/> Industrial: <input checked="" type="checkbox"/> De Fondo: <input checked="" type="checkbox"/>	
	Distancia al borde (m): 20 Ancho de la Vía: 6 Trafico Diario Sentido 1: BAJO Trafico Diario Sentido 2: BAJO Velocidad Promedio: 20 Km/h % Vehiculos Pesados: 5 Estado de la Vía: PAVIMENTADA		<u>INDUSTRIAL:</u> Tipo de Industria: Sector Harinagro), Alimentos (Sector Distancia Fuentes (Km): 2.25, 3.88 Dirección (Grados): 293.65, 232.69	
	Tiempo de Muestreo: PERMANENTE Seco/Humedo: Fecha Inicio: 25-10-2021		<u>PUNTO CRITICO:</u> Fuente Evaluada: Calle Encajonada: <input checked="" type="checkbox"/> Calle Libre: <input type="checkbox"/>	
			<u>RURALES DE FONDO:</u> Cercana Ciudades Regionales: <input checked="" type="checkbox"/>	
	OBJETIVOS REPRESENTATIVIDAD DE LA ESTACION:			
	REPRESENTATIVIDAD: MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE PERMANENTE			
	FUENTES DE EMISION: Principal Fuente: TRAFICO VEHICULAR Segunda Fuente: INDUSTRIAS Tercera Fuente:			
	CONFIGURACION DE LA ESTACION:			
	PARAMETRO	TECNOLOGIA	METODO REFERENCIA	ESTACION METEOROLOGICA
	PM10	<input checked="" type="checkbox"/> ESPECTOMETRIA	UNE-EN 16450	Serial: 21010131
	PM2.5	<input checked="" type="checkbox"/> ESPECTOMETRIA		DV <input checked="" type="checkbox"/>
	PST			VV <input checked="" type="checkbox"/>
	CO			PRESION <input checked="" type="checkbox"/>
	SO2			TEMP. <input checked="" type="checkbox"/>
	NOx			HR <input checked="" type="checkbox"/>
O3	<input checked="" type="checkbox"/> FOTOMETRIA UV	EPA TITULO 40 PARTE 50	PRECIP. <input checked="" type="checkbox"/>	
Otro:	<input checked="" type="checkbox"/>		RAD. SOLAR <input checked="" type="checkbox"/>	
			OTROS <input type="checkbox"/>	
OTROS CAL. AIRE TRS - FLUORESCENCIA UV - EPA TITULO 40 PARTE 50				
OTROS MET.				

Imagen 8. Ficha técnica Estación Colegio Gaitán


3.3.3. Estación Club Unión

	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA- CDMB.		
	ELABORO:	REVISO:	APROBO:
	Gestión del Conocimiento Ambiental	Delegado Dirección SIGC	Director(a) General
CODIGO: M-CA-FO12B	FICHA TECNICA ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE		
VERSION: 01			

INFORMACION GENERAL				
PROYECTO: NOMBRE DE LA ESTACION: COORDENADAS:	SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE			
	CLUB UNIÓN		MUNICIPIO:	BUCARAMANGA
Descripción de la ubicación:	LATITUD:	7°06'51.6"N	ALTITUD:	977
	LONGITUD:	73°06'39.5"W	ALT. DEL SUELO:	12
	PUNTO UBICADO EN EL SECTOR DE CABECERA EN LA CARRERA 33 ENTRE CALLES 49 Y 51 EN EL CLUB UNION, CERCANO A UNA VIA PRINCIPAL CON ALTO TRAFICO VEHICULAR MIXTO Y ZONAS COMERCIALES			
TIPO DE ESTACION: Nivel I: Area Urbana: <input checked="" type="checkbox"/> X Suburbana: <input type="checkbox"/> Rural: <input type="checkbox"/> Nivel II: Tiempo Fija: <input type="checkbox"/> Indicativa: <input checked="" type="checkbox"/> X Nivel III: Emisiones Dominantes Tráfico: <input checked="" type="checkbox"/> X Punto Crítico: <input type="checkbox"/> Industrial: <input type="checkbox"/> De Fondo: <input checked="" type="checkbox"/> X Nivel IV: Información Adicional <u>TRAFICO:</u> Distancia al borde (m): 7 Y 24 Ancho de la Vía: 6 Y 12 Trafico Diario Sentido 1: ALTO Trafico Diario Sentido 2: ALTO Velocidad Promedio: 30 km/h % Vehiculos Pesados: 20 Estado de la Vía: PAVIMENTADO <u>INDICATIVAS:</u> Tiempo de Muestreo: PERMANENTE Seco/Humedo: Fecha Inicio: 15-10-21 <u>INDUSTRIAL:</u> Tipo de Industria: Parque industrial Distancia Fuentes (Km): 5.71 Dirección (Grados): 265.91 <u>PUNTO CRITICO:</u> Fuente Evaluada: Calle Encajonada: <input checked="" type="checkbox"/> X Calle Libre: <input type="checkbox"/> <u>RURALES DE FONDO:</u> Cercana Ciudades: <input checked="" type="checkbox"/> X Regionales: <input type="checkbox"/>				
OBJETIVOS REPRESENTATIVIDAD DE LA ESTACION: REPRESENTATIVIDAD: MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE PERMANENTE				
FUENTES DE EMISION: Principal Fuente: TRAFICO VEHICULAR Segunda Fuente: INDUSTRIA Tercera Fuente:				
CONFIGURACION DE LA ESTACION:				
PARAMETRO		TECNOLOGIA	METODO REFERENCIA	ESTACION METEOROLOGICA
PM10	<input checked="" type="checkbox"/> X	ESPECTOMETRIA	UNE-EN 16450	Serial: 21010132
PM2.5	<input checked="" type="checkbox"/> X	ESPECTOMETRIA	UNE-EN 16450	DV <input checked="" type="checkbox"/> X
PST	<input type="checkbox"/>			VV <input checked="" type="checkbox"/> X
CO	<input checked="" type="checkbox"/> X	INFRAROJO	EPA TITULO 40 PARTE 50	PRESION <input checked="" type="checkbox"/> X
SO2	<input checked="" type="checkbox"/> X	FLUORESCENCIA UV	EPA TITULO 40 PARTE 50	TEMP. <input checked="" type="checkbox"/> X
NOx	<input checked="" type="checkbox"/> X	QUIMIOLUMINISCENCIA	EPA TITULO 40 PARTE 50	HR <input checked="" type="checkbox"/> X
O3	<input checked="" type="checkbox"/> X	FOTOMETRIA UV	EPA TITULO 40 PARTE 50	PRECIP. <input checked="" type="checkbox"/> X
Otro:	<input type="checkbox"/>			RAD. SOLAR <input checked="" type="checkbox"/> X
OTROS CAL. AIRE				OTROS <input type="checkbox"/>
OTROS MET.				

Imagen 9. Ficha técnica Estación Club Unión

3.3.4. Estación Centro Cultural Daniel Mantilla Orbeogo Piedecuesta / CCDMO - Piedecuesta

	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA- CDMB.		
	ELABORO:	REVISO:	APROBO:
	Gestion del Conocimiento Ambiental	Delegado Dirección SIGC	Director(a) General
CODIGO: M-CA-FO128	FICHA TECNICA ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE		
VERSION: 01			

INFORMACION GENERAL			
PROYECTO:	SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE		
	CENTRO CULTURAL DANIEL MANTILLA - PIEDECUESTA		
NOMBRE DE LA ESTACION:	CENTRO CULTURAL DANIEL MANTILLA - PIEDECUESTA	MUNICIPIO:	PIEDECUESTA
COORDENADAS:	LATITUD: 6°59'06.4"N	ALTITUD:	1040.151
	LONGITUD: 73°02'55.6"W	ALT. DEL SUELO:	14.609
Descripción de la ubicación:	PUNTO UBICADO EN EL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA, EN EL LUGAR CONOCIDO COMO INDERPIEDECUESTA, EN LA CARRERA 8 # 11, SOBRE LA AZOTEA DEL EDIFICIO, PASO CONSTANTE DE VEHICULOS DE TRAFICO LIVIANO		
TIPO DE ESTACION:			
Nivel I: Area	Nivel II: Tiempo	Nivel III: Emisiones Dominantes	
Urbana: <input checked="" type="checkbox"/>	Fija: <input checked="" type="checkbox"/>	Tráfico: <input checked="" type="checkbox"/>	
Suburbana: <input type="checkbox"/>	Indicativa: <input type="checkbox"/>	Punto Crítico: <input type="checkbox"/>	
Rural: <input type="checkbox"/>		Industrial: <input type="checkbox"/>	
		De Fondo: <input checked="" type="checkbox"/>	
Nivel IV: Información Adicional			
TRAFICO:		INDUSTRIAL:	
Distancia al borde (m):	10	Tipo de Industria:	Alimentos (Sector Guatiguara)
Ancho de la Vía:	5	Distancia Fuentes (Km):	3.5
Trafico Diario Sentido 1:	MEDIO	Dirección (Grados):	109.04
Trafico Diario Sentido 2:	MEDIO		
Velocidad Promedio:	30 Km/h	PUNTO CRITICO:	
% Vehículos Pesados:	15	Fuente Evaluada:	<input type="checkbox"/>
Estado de la Vía:	PAVIMENTADA	Calle Encajonada:	<input checked="" type="checkbox"/>
		Calle Libre:	<input checked="" type="checkbox"/>
INDICATIVAS:		RURALES DE FONDO:	
Tiempo de Muestreo:	PERMANENTE	Cercana Ciudades Regionales	<input checked="" type="checkbox"/>
Seco/Humedo:			
Fecha Inicio:	23/09/21		
OBJETIVOS REPRESENTATIVIDAD DE LA ESTACION:			
REPRESENTATIVIDAD:	MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE PERMANENTE		
FUENTES DE EMISION:			
Principal Fuente:	TRAFICO VEHICULAR		
Segunda Fuente:	INDUSTRIA		
Tercera Fuente:			
CONFIGURACION DE LA ESTACION:			
PARAMETRO	TECNOLOGIA	METODO REFERENCIA	ESTACION METEOROLOGICA
PM10	<input checked="" type="checkbox"/> ESPECTOMETRIA	UNE-EN 16450	Serial: 21010129
PM2.5	<input checked="" type="checkbox"/> ESPECTOMETRIA	UNE-EN 16450	DV <input checked="" type="checkbox"/>
PST	<input type="checkbox"/>		VV <input checked="" type="checkbox"/>
CO	<input checked="" type="checkbox"/> INFRAROJO	EPA TITULO 40 PARTE 50	PRESION <input checked="" type="checkbox"/>
SO2	<input checked="" type="checkbox"/> FLUORESCENCIA UV	EPA TITULO 40 PARTE 50	TEMP. <input checked="" type="checkbox"/>
NOx	<input checked="" type="checkbox"/> QUIMIOLUMINISCENCIA	EPA TITULO 40 PARTE 50	HR <input checked="" type="checkbox"/>
O3	<input checked="" type="checkbox"/> FOTOMETRIA UV	EPA TITULO 40 PARTE 50	PRECIP. <input checked="" type="checkbox"/>
Otro:	<input type="checkbox"/>		RAD. SOLAR <input checked="" type="checkbox"/>
			OTROS <input type="checkbox"/>
OTROS CAL. AIRE			
OTROS MET.			

Imagen 10. Ficha técnica Estación Centro Cultural Daniel Mantilla Orbeogo – Piedecuesta

3.4. Contaminantes evaluados

3.4.1. Material Particulado (PM_{10} y $PM_{2.5}$)

PM significa material particulado (también llamado contaminación por partículas): el término para una mezcla de partículas sólidas y gotas líquidas que se encuentran en el aire. Algunas partículas, como el polvo, la suciedad, el hollín, o el humo, son lo suficientemente grandes y oscuras como para verlas a simple vista. Otras son tan pequeñas que solo pueden detectarse mediante el uso de un microscopio electrónico. La contaminación por partículas incluye:

- **PM_{10}** : partículas inhalables que tienen diámetros de, por lo general, 10 micrómetros y menores;
- **$PM_{2.5}$** : partículas inhalables finas que tienen diámetros de, por lo general, 2,5 micrómetros y menores.

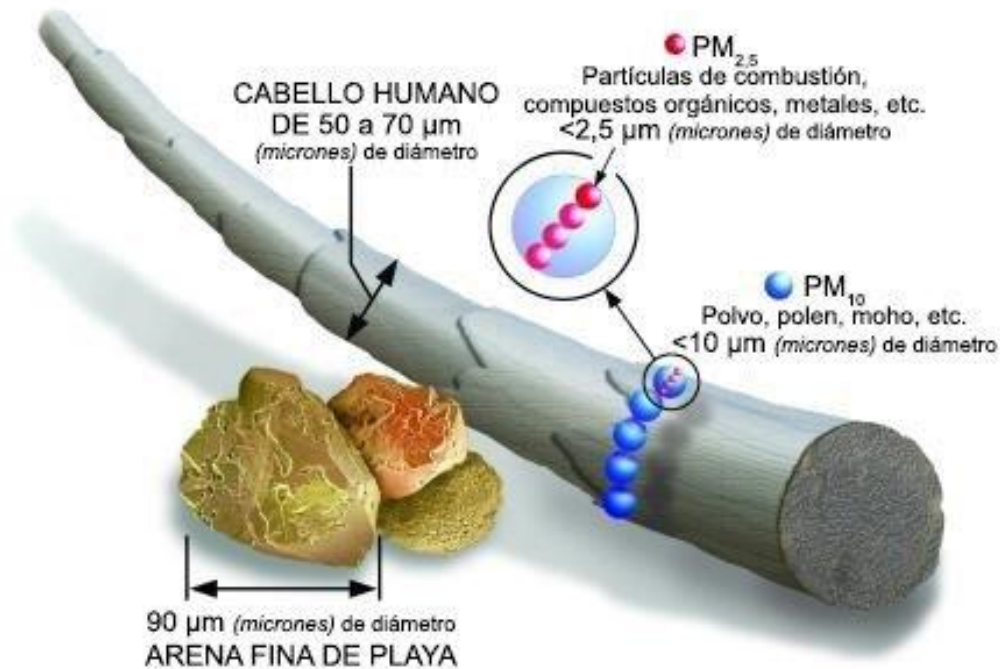


Imagen 11. Comparación del tamaño de las partículas de PM.

3.4.2. Dióxido de Azufre (SO₂)

El Dióxido de azufre es un gas incoloro, irritante, con un olor penetrante que se comienza a percibir con 0,3 a 1,4 ppm y es perfectamente distinguible a partir de 3 ppm -partes por millón-. Su densidad es el doble que la del aire. No es un gas inflamable, ni explosivo y tiene mucha estabilidad, es muy soluble en agua y en contacto con ella se convierte en ácido sulfúrico. Consiste en un átomo de azufre y dos de oxígeno.

Durante su proceso de oxidación en la atmósfera, este gas forma sulfatos. Estos sulfatos forman parte del material particulado PM10. En presencia de humedad el dióxido de azufre forma ácidos en forma de aerosoles y se produce una parte importante del material particulado secundario o fino (PM2.5). El SO₂ es el responsable de la lluvia ácida.

Tanto la exposición a sulfatos como a los ácidos derivados del SO₂, comportan graves riesgos para la salud ya que éstos pasan directamente al sistema circulatorio humano a través de las vías respiratorias.

3.4.3. Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

El dióxido de nitrógeno NO₂ es un compuesto químico gaseoso de color marrón amarillento formado por la combinación de un átomo de nitrógeno y dos de oxígeno. Es un gas tóxico e irritante. El NO₂ junto al NO-óxido nitroso- son conocidos como NO_x y son algunos de los principales contaminantes en las ciudades.

En la naturaleza se produce por los incendios forestales o las erupciones volcánicas. También se produce de forma natural por la descomposición de nitratos orgánicos. El volumen total que se produce de forma natural es infinitamente menor que el que se produce por efecto del hombre.

La mayor parte tiene su origen en la oxidación del NO que se produce en la combustión de los motores de los vehículos, fundamentalmente los diésel. El NO emitido por los motores, una vez en la atmósfera, se oxida y se convierte en

NO₂. Es también un potenciador del material particulado, sobre todo de partículas finas PM_{2,5} que son las más perjudiciales. En su reacción con la luz UV del sol es un precursor de O₃ ozono troposférico.

3.4.4. Ozono Troposférico (O₃)

El ozono es un gas incoloro, formado por tres moléculas de oxígeno, que se encuentra de forma natural en la troposfera y la estratosfera.

Se distinguen dos tipos en función de su ubicación:

El ozono presente en la estratosfera forma una capa que nos protege de las radiaciones ultravioletas; “La capa de Ozono”. Debido a la contaminación por actividades antropogénicas se ha generado uno de los mayores problemas ambientales “El agujero de la capa de Ozono” relacionado directamente con el Cambio Climático.

Por otro lado, el ozono presente en la troposfera de forma natural es producto del transporte de éste desde la estratosfera y de diferentes reacciones químicas. Los precursores para la formación del ozono troposférico mediante dichas reacciones son los COV, CO y los NO_x.

Normalmente el ozono no se produce de forma directa si no por la transformación de otros compuestos llamado precursores. La actividad antrópica ha generado un aumento de las concentraciones de estos precursores, especialmente NO_x y los COV, generando un problema de contaminación atmosférica. Los NO_x actúan como catalizadores y forman ozono a partir de los COV, por lo que el O₃ es clasificado como un contaminante secundario.

La contaminación por ozono troposférico está determinada por las concentraciones de los precursores y las condiciones meteorológicas, afectando especialmente durante temporadas cálidas en áreas suburbanas y rurales influenciadas por áreas urbanas.

En los últimos años ha aumentado la importancia sobre este contaminante por varios aspectos; la afección sobre la salud y el medio ambiente, así como la

dificultad para predecir las concentraciones de este contaminante debido a su carácter de contaminante secundario.

3.4.5. Monóxido de Carbono (CO)

El CO se produce por la combustión incompleta de materiales combustibles como gas, gasolina, queroseno, carbón, petróleo o madera. Las chimeneas de hornos e incineradores industriales, las calderas para generación de vapor, los calentadores de agua y los aparatos domésticos que queman combustibles fósiles o derivados del petróleo, como las estufas u hornillas de la cocina o los calentadores de queroseno, también pueden producir CO si no están funcionando bien.

Tanto los automóviles en movimiento como los automóviles parados con el motor encendido (en ralentí) emiten CO. El monóxido de carbono tiene una afinidad mucho más alta que el oxígeno por la hemoglobina de la sangre, por lo que forma carboxihemoglobina que impide a la hemoglobina transportar el oxígeno a las células, y, por tanto, el organismo no puede obtener la energía necesaria para sobrevivir.

3.2. Tecnologías de monitoreo utilizadas

A continuación, se describen las tecnologías empleadas, los métodos de medición y la forma de operación de los equipos instalados en las cuatro estaciones que conforman el Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire (SVCA) de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB).

Como parte del proceso de modernización y fortalecimiento técnico del sistema, se ha implementado una red de monitoreo con capacidad de operación continua las 24 horas del día, lo cual permite registrar datos en tiempo real sobre la calidad del aire en diferentes puntos del área metropolitana, esta información se

transmite automáticamente a la plataforma usada por la CDMB, donde es procesada y validada para su posterior análisis y publicación.

El monitoreo en tiempo real no solo mejora la capacidad de respuesta ante episodios de contaminación, sino que también permite una mayor transparencia y acceso a la información por parte de la ciudadanía, investigadores y tomadores de decisiones, Además, el sistema está diseñado para integrar variables meteorológicas como temperatura, humedad relativa, precipitación, velocidad y dirección del viento, las cuales son esenciales para comprender la dinámica de dispersión de contaminantes.

Tabla 5. Resumen de las tecnologías de monitoreo y métodos de referencia acreditado utilizados SVCA CDMB

ESTACIÓN	CONTAMINANTE CRITERIO	PRINCIPIO DE OPERACIÓN	REGIMEN DE OPERACIÓN	METODO DE REFERENCIA ACREDITADO	SERIAL DEL EQUIPO
CCDMO - Piedecuesta, Club Unión, Colegio Gaitán, Hospital Local del Norte.	PM ₁₀	Espectrometría	Continuo - Automático	Sistemas de Medición	15601
				Automatizados para la determinación de la Concentración de Material Particulado (PM ₁₀ ; PM _{2.5}):	15600
				UNE EN 16450:2017	15603
					15602
CCDMO - Piedecuesta, Club Unión, Colegio Gaitán, Hospital Local del Norte.	PM _{2.5}	Espectrometría	Continuo - Automático	Sistemas de Medición	15601
				Automatizados para la determinación de la Concentración de Material Particulado (PM ₁₀ ; PM _{2.5}):	15600
				UNE EN 16450:2017	15603
					15602
CCDMO - Piedecuesta, Club Unión	SO ₂	Fluorescencia ultravioleta	Continuo - Automático	U.S. EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice A-1. Fluorescencia Ultravioleta. Método de Referencia Automático: EQSA-0802-149	1567
					1566

ESTACIÓN	CONTAMINANTE CRITERIO	PRINCIPIO DE OPERACIÓN	REGIMEN DE OPERACIÓN	METODO DE REFERENCIA ACREDITADO	SERIAL DEL EQUIPO
CCDMO - Piedecuesta, Club Unión	NO ₂	Quimioluminiscencia	Continuo - Automático	U.S. EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice F.	1878
				Quimioluminiscencia en Fase Gaseosa. Método de Referencia Automático: RFNA- 0118-249.	1500
CCDMO - Piedecuesta, Club Unión, Colegio Gaitán, Hospital Local del Norte.	O ₃	Fotometría ultravioleta	Continuo - Automático	U.S. EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice D. Método de Referencia Automático: EQOA- 0515-225.	1095
					1622
					1094
CCDMO - Piedecuesta, Club Unión	CO	Espectroscopía de absorción infrarroja	Continuo - Automático	Automático: EQOA- 0515-225.	1097
				:U.S. EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice C. Método de Referencia Automático: RFCA- 0915-228.	1176
Colegio Gaitán, Hospital Local del Norte	TRS	Fluorescencia ultravioleta	Continuo - Automático	U.S EPA CFR Título 40, Parte 50, Capítulo I, Subcapítulo C, Apéndice A-1. Método Equivalente Automático: EQSA- 0802-149 Modificado	1190
					1679
					1568

4. RESULTADOS DE LOS MONITOREOS CALIDAD DEL AIRE

4.1. Plan de muestreo (programa de mantenimiento)

Desde el Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire (SVCA) se ha establecido un plan de muestreo continuo que se desarrolló de manera permanente a lo largo del trimestre, exceptuando los momentos en los que se ejecutan intervenciones técnicas programadas. En cumplimiento del procedimiento de operación del SVCA, dicho plan se articula con actividades operativas como la revisión

semanal de los analizadores que incluye la verificación de parámetros ópticos, eléctricos y de flujo, así como el control del rango y desviación estándar de la temperatura interna del shelter, con el fin de garantizar condiciones ambientales controladas, que validen los resultados obtenidos en el periodo del 01 de enero al 31 de marzo de 2026. Adicionalmente, se realizan mantenimientos quincenales y verificaciones de cero y span, garantizando la calidad y trazabilidad de los datos recolectados (ver tabla 6 y 7). El tiempo restante se destinó de manera exclusiva a la ejecución del muestreo continuo, en cumplimiento de la programación establecida para el trimestre.

CALIBRACIONES DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE GASES													
ESTACIÓN	ENERO					FEBRERO				MARZO			
	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
CLUB UNIÓN					X	X		X		X		X	
COLEGIO GAITAN					X		X		X		X	X	
HOSPITAL DEL NORTE	X				X		X		X		X		X
CCDMO-PIEDRECUESTA			X	X			X	X		X			x

Tabla 6 Calibraciones gases ejecutadas en el periodo de enero a marzo de 2026.

Tabla 7 Calibraciones material particulado ejecutadas en el periodo de enero a marzo de 2026.

CALIBRACIONES DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE MATERIAL PARTICULADO													
ESTACIÓN	ENERO					FEBRERO				MARZO			
	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
CLUB UNIÓN									X				
COLEGIO GAITAN								X					
HOSPITAL DEL NORTE									X				
CCDMO-PIEDRECUESTA								X					

4.2. Declaración de resultados

Los resultados presentados en este informe hacen referencia exclusivamente al monitoreo de los contaminantes PM₁₀ (24 h), PM_{2.5} (24 h), CO (8 h y 1 h), SO₂ (24 h y 1 h), NO₂ (1 h), O₃ (8 h) y TRS (1 h y 24 h), correspondientes al periodo comprendido entre el primero (01) de enero y el treinta y uno (31) de marzo de 2026. Todos estos contaminantes se expresan en unidades de concentración de

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ y se presentan conforme a la temporalidad establecida en la Resolución 2254 de 2017 y la Resolución 1541 de 2013.

Los datos provienen de las estaciones automáticas Hospital Local del Norte, Colegio Gaitán, Club Unión y CCDMO Piedecuesta del Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire (SVCA) de la CDMB, entidad acreditada para “producir información cuantitativa física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes”, según lo dispuesto en el artículo 1 de la Resolución de Acreditación N.º 1257 del 14 de septiembre de 2023 del IDEAM, corregida por la Resolución 055 del 17 de enero de 2024, con modificación de alcance por la Resolución 1489 del 25 de noviembre de 2025, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025:2017 – *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración*.

Las actividades de ensayo se realizaron empleando métodos acreditados ante el IDEAM, bajo condiciones controladas y conforme a los protocolos técnicos establecidos. Se aclara que todos los métodos fueron aplicados según lo establecido en los procedimientos normalizados, con excepción del parámetro TRS, para el cual se utilizó una modificación validada del método original, manteniendo su trazabilidad y confiabilidad técnica.

Se informa que los datos consignados en este informe son de carácter público y pueden ser consultados por cualquier parte interesada. No obstante, se solicita que su uso se realice de manera responsable, evitando interpretaciones descontextualizadas o ajenas al propósito del monitoreo ambiental. La CDMB no se hace responsable por interpretaciones o usos indebidos de esta información fuera del contexto técnico en el cual fue generada, por tal motivo se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización previa y expresa del Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire (SVCA) de la CDMB.

Los resultados reportados son válidos únicamente para las condiciones y fechas específicas en las que se llevó a cabo el muestreo.

4.3. Declaración de conformidad e incertidumbre de medición

La determinación de la conformidad se realiza usando la regla de decisión “Declaración Binaria para una regla de aceptación simple $w=0$ ” siguiendo la “Guía para establecer reglas de decisión en la declaración de conformidad”, esto entendiéndose que la Resolución 2254 de 2017 y la Resolución 1541 de 2013 ofrecen un límite único de cumplimiento para los diferentes contaminantes medidos, (ILAC, 2019)

A continuación, se presenta la incertidumbre para el análisis de los datos, esta se determina para cada contaminante y se aplica a cada una de las estaciones del SVCA, cabe señalar que en el análisis de este periodo de informe (enero a marzo de 2026) todos los datos obtenidos se mantuvieron dentro de los límites establecidos por la norma. No obstante, en la Tabla 8, se presentan las incertidumbres asociadas a cada uno de los contaminantes medidos durante el periodo comprendido entre el 01 de enero y el 31 de marzo de 2026.

Para la estación CCDMO – Piedecuesta, se realizó la actualización del cálculo de la incertidumbre como consecuencia del cambio del cilindro de gas patrón utilizado en la calibración de los equipos. Este ajuste implicó la actualización de la incertidumbre para los parámetros de CO, NO₂ y SO₂, garantizando la trazabilidad y consistencia de los resultados. En este sentido, la Tabla 8 presenta las incertidumbres diferenciadas según los periodos de aplicación, en función de la fecha en la que entró en operación el nuevo gas patrón.

Tabla 8 Incertidumbre por contaminante desde el 1 de enero hasta el 31 de marzo de 2026

ESTACIÓN		Incertidumbre Estándar Expandida en $\mu\text{g}/\text{m}^3$						
		PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	NO ₂	O ₃	SO ₂	TRS
CLUB UNIÓN	2026-01-01 al 2026-03-31	0.62	0.57	93.66	2.64	1.77	1.80	NA
COLEGIO GAITÁN	2026-01-01 al 2026-03-31	0.62	0.57	NA	NA	1.77	NA	1.77
HOSPITAL LOCAL DEL NORTE	2026-01-01 al 2026-03-31	0.62	0.57	NA	NA	1.77	NA	1.78
	2026-01-01 al 2026-03-31	0.62	0.57	---	---	1.78	---	NA
CCDMO - PIEDECUESTA	2026-01-01 al 2026-01-21	---	---	95.94	2.64	---	1.78	---
	2026-01-22 al 2026-03-31	---	---	96.34	2.64	---	1.79	---

Las declaraciones de conformidad de los datos generados y validados se concluyen en el numeral seis (6) del presente informe.

4.4. Comparación con la norma de calidad del aire y análisis

4.4.1. Material Particulado PM₁₀

La imagen 12 muestra el comportamiento de las concentraciones de PM₁₀ (µg/m³, promedio 24 h) en la estación Club Unión durante el periodo de 1 de enero al 31 de marzo de 2026 evidencia que los valores se mantienen en todo momento por debajo del límite normativo de 75 µg/m³ establecido en la Resolución 2254 de 2017, sin presentarse excedencias; en cuanto a los rangos de variación, el mínimo más bajo se registra en el mes de febrero con una concentración de 8.09 µg/m³, por su parte, el valor más alto se presenta finalizando el mes de febrero con un valor de 40.02 µg/m³, sin embargo, los valores máximos se presentan en el mes de marzo, alcanzando picos superiores a 35 µg/m³, principalmente en la primera y tercera semana, siendo este el mes con mayores concentraciones del trimestre.



Imagen 12. Concentración PM₁₀ 24 horas Club Unión enero a marzo de 2026.

La imagen 13 muestra el comportamiento de las concentraciones de PM₁₀ (µg/m³, promedio 24 h) en la estación Colegio Gaitán durante el periodo

comprendido entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2026, evidenciando que, en general, los valores se mantienen por debajo del límite normativo de 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido en la Resolución 2254 de 2017. No obstante, se registra un evento puntual de excedencia normativa durante el mes de enero, alcanzando una concentración máxima de 85.80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, constituyéndose como el valor más alto del trimestre. En cuanto a los valores mínimos, estos se presentan principalmente entre finales de enero y comienzos de febrero, con un registro mínimo de 10.36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, siendo este periodo el de menores concentraciones observadas. Adicionalmente, durante febrero se evidencian valores intermedios entre 20 y 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mientras que en marzo se presenta un incremento en la variabilidad con picos cercanos a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, aunque sin superar el límite normativo. Cabe resaltar que, durante el mes de enero, al interior de las instalaciones del Colegio Gaitán se desarrollaron actividades de construcción, las cuales pudieron influir en el incremento temporal de las concentraciones registradas (excedencia); por tal motivo, el evento identificado fue sometido al proceso de validación correspondiente y clasificado bajo la categoría de dato valido con evento extraordinario.

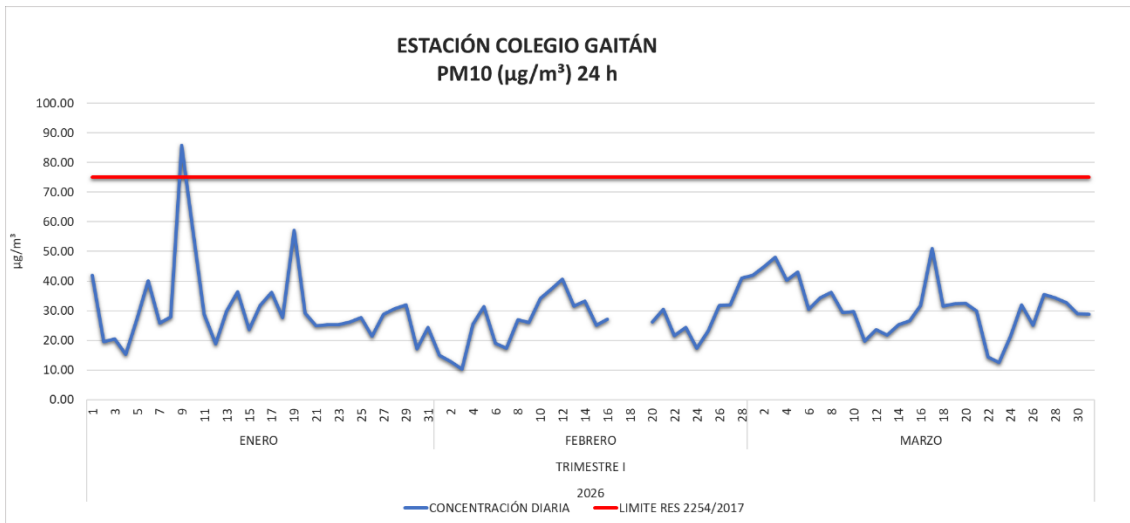


Imagen 13. Concentración PM10 24 horas Colegio Gaitán enero a marzo de 2026

En la Imagen 14 se observa el comportamiento de las concentraciones de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, promedio 24 h) en la estación Hospital Local del Norte para el periodo de

1 de enero al 31 de marzo de 2026 evidencia que los valores se mantienen por debajo del límite normativo de 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido en la Resolución 2254 de 2017, sin presentarse excedencias; en cuanto al rango medido, el valor más bajo registrado es de 8.78 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, observado entre finales de enero e inicios de febrero, mientras que el valor más alto alcanza 33.06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, presentándose en el mes de marzo, lo que indica un leve incremento de las concentraciones hacia el final del trimestre, aunque dentro de niveles considerados bajos.

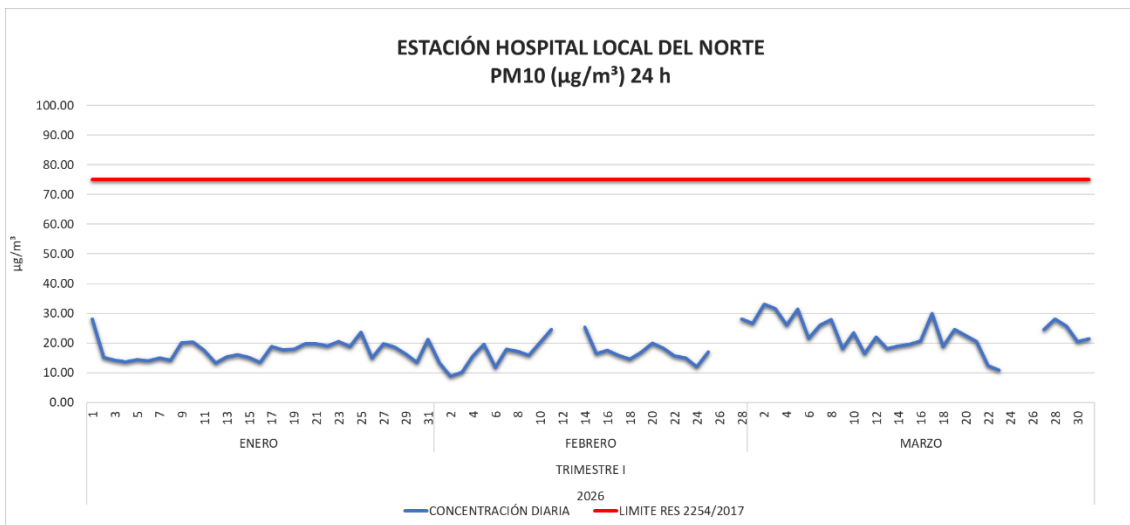


Imagen 14. Concentración PM10 24 horas Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026

La imagen 15 muestra el comportamiento de las concentraciones de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, promedio 24 h) en la estación CDMO Piedecuesta durante el primer trimestre de 2026, se muestra que los valores se mantienen por debajo del límite normativo de 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido en la Resolución 2254 de 2017, sin presentarse excedencias; en cuanto al rango medido, el valor más bajo registrado es 12.38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, observado hacia finales de marzo, mientras que el valor más alto alcanza cerca de 45.47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, presentándose también en el mes de marzo, lo que evidencia un incremento de las concentraciones hacia este mes, aunque dentro de niveles permitidos por la normativa vigente.

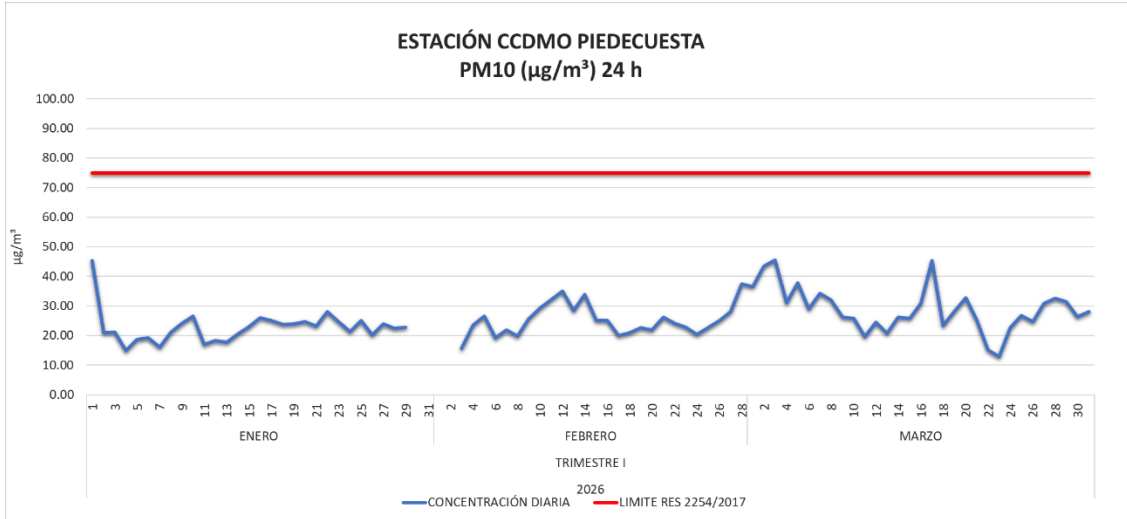


Imagen 15. Concentración PM10 24 horas Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026

Tabla 9 Resumen de variables estadísticas PM10 enero a marzo de 2026.

ESTACIÓN	MATERIAL PARTICULADO - PM ₁₀			
	MÁXIMA (µg/m ³)	MEDIA (µg/m ³)	% DE EXCEDENCIAS	REPRESENTATIVIDAD (%)
CLUB UNIÓN	40.02	21.69	0.00%	100%
COLEGIO GAITÁN	85.80	29.84	1.15%	98%
HOSPITAL LOCAL DEL NORTE	33.06	19.13	0.00%	92%
CCDMO PIEDECUESTA	45.47	25.66	0.00%	96%

Tabla 9 presenta el resumen de las variables estadísticas del parámetro PM₁₀, correspondiente al tiempo de exposición de 24 horas, durante el periodo comprendido entre 1 de enero y el 31 de marzo de 2026, El análisis general del material particulado PM10 evidencia que, para el periodo evaluado, las concentraciones en todas las estaciones se mantienen en su mayoría dentro de los límites normativos, con valores máximos que oscilan entre 33.06 µg/m³ (Hospital Local del Norte) y 85.80 µg/m³ (Colegio Gaitán), siendo esta última la única estación que presenta excedencia normativa, lo que indica un evento puntual de superación; en cuanto a las concentraciones medias, estas varían entre 19.13 µg/m³ y 29.84 µg/m³

4.4.2. Material Particulado PM_{2.5}

La imagen 16 muestra la evolución del comportamiento del contaminante criterio PM_{2.5} para el tiempo de exposición de 24 horas en la Estación Club Unión durante el primer trimestre (enero a marzo) de 2026. Los valores registrados oscilaron entre un mínimo de 4.57 µg/m³ y un máximo de 26.57 µg/m³. Durante este periodo de informe, no se presentaron excedencias respecto al límite normativo de 37 µg/m³ establecido en la Resolución 2254 de 2017.

Se observa una variabilidad característica en los niveles de material particulado a lo largo de los tres meses. Los incrementos en las concentraciones, especialmente notorios hacia finales de febrero y mediados de marzo, se asocian principalmente a condiciones de estabilidad atmosférica. La presencia de inversiones térmicas, frecuentes en la topografía del área, limita la dispersión vertical de los contaminantes y reduce la capacidad de mezcla de la capa límite, lo que favorece la acumulación de material particulado en superficie durante estas jornadas

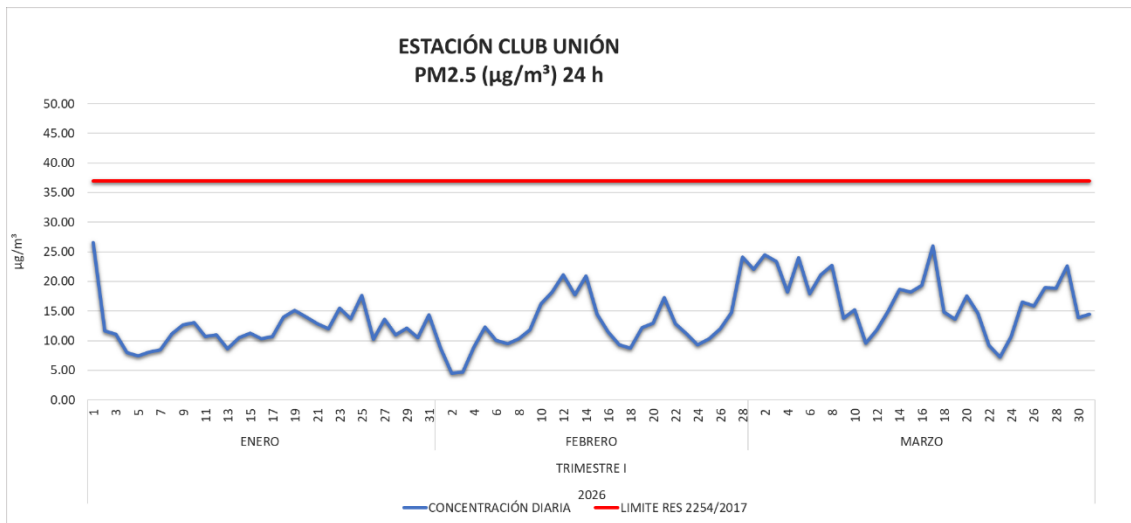


Imagen 16. Concentración PM_{2.5} 24 horas Estación Club Unión enero a marzo de 2026.

La imagen 17 muestra el comportamiento del contaminante criterio PM2.5 para un tiempo de exposición de 24 horas en la Estación Colegio Gaitán, el cual fue similar al observado en la Estación Club Unión durante el primer trimestre de 2026. En la estación Colegio Gaitán, los valores registrados de PM2.5 oscilaron entre un mínimo de 4.89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en febrero y un máximo de 30.68 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en marzo. Durante el periodo analizado no se presentaron excedencias frente a la norma de calidad del aire establecida en la Resolución 2254 de 2017.

Los incrementos en las concentraciones se atribuyen igualmente a condiciones de estabilidad atmosférica, fenómeno que reduce la altura de la capa de mezcla y limita la dispersión vertical de las emisiones. Esta dinámica meteorológica explica la variabilidad registrada, resultando en una mayor acumulación de material particulado en el sector durante los episodios mencionados.



Imagen 17. Concentración PM2.5 24 horas Colegio Gaitán enero a marzo de 2026.

De acuerdo con la imagen 18, se muestra la evolución del comportamiento del contaminante criterio PM2.5 para el tiempo de exposición de 24 horas en la Estación Hospital Local del Norte durante el primer trimestre (1 de enero a 31 de marzo) de 2026. Los valores variaron entre un mínimo de 3.38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ registrado en febrero y un máximo de 19.84 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ observado en marzo. Para este periodo

de informe no se presentan excedencias a la norma ($37 \mu\text{g}/\text{m}^3$) de 24 horas establecida en la Resolución 2254 de 2017

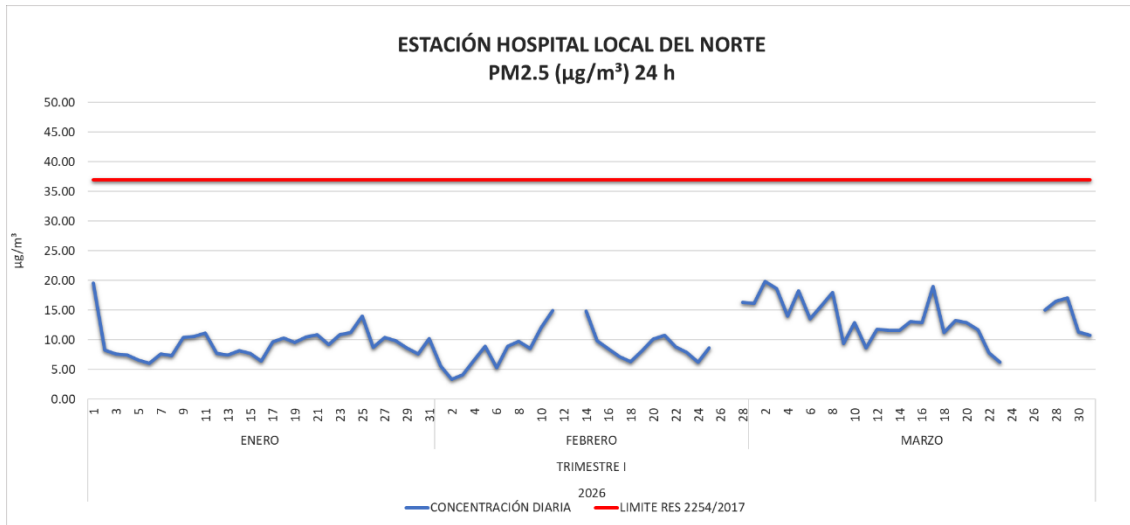


Imagen 18. Concentración PM2.5 24 horas Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026.

La imagen 19 muestra la evolución del comportamiento del contaminante criterio PM2.5 para el tiempo de exposición de 24 horas en la Estación CCDMO Piedecuesta durante el primer trimestre (1 de enero a 31 de marzo) de 2026. Los valores variaron entre un mínimo de $5.72 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registrado en febrero y un máximo de $31.23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ observado en enero. Para este periodo de informe no se presentan excedencias a la norma ($37 \mu\text{g}/\text{m}^3$) de 24 horas establecida en la Resolución 2254 de 2017

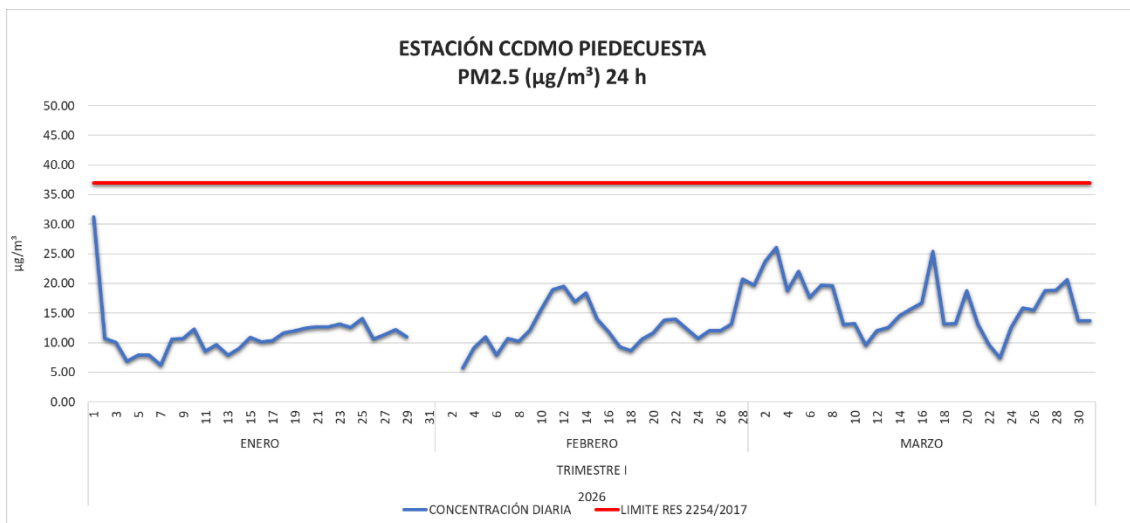


Imagen 19. Concentración PM2.5 24 horas Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026.

Tabla 10 Resumen de variables estadísticas PM2.5 enero a marzo de 2026.

ESTACIÓN	MATERIAL PARTICULADO - PM _{2.5}			REPRESENTATIVIDAD (%)
	MÁXIMA (µg/m ³)	MEDIA (µg/m ³)	% DE EXCEDENCIAS	
CLUB UNIÓN	26.57	14.06	0%	100%
COLEGIO GAITÁN	30.68	16.36	0%	97%
HOSPITAL LOCAL DEL NORTE	19.84	10.64	0%	92%
CCDMO PIEDECUESTA	31.23	13.54	0%	96%

La Tabla 10 muestra el comportamiento durante el primer trimestre de 2026, el monitoreo del contaminante PM_{2.5} en las estaciones Club Unión, Colegio Gaitán, Hospital Local del Norte y CCDMO Piedecuesta evidenció un cumplimiento total de la normativa vigente (Resolución 2254 de 2017), registrando un 0% de excedencias en todo el periodo. Según los datos estadísticos, la estación CCDMO Piedecuesta presentó el valor máximo más alto del trimestre con 31.23 µg/m³, mientras que la estación Colegio Gaitán registró el promedio de concentración más elevado (16.36 µg/m³), reflejando una carga de material particulado constante en su zona de influencia.

La tendencia analizada muestra que, en la mayoría de los puntos de monitoreo, los niveles máximos de concentración se concentraron durante el mes de marzo. Este comportamiento, compartido regionalmente, se atribuye a condiciones recurrentes de estabilidad atmosférica y a la formación de inversiones térmicas, fenómenos típicos de la topografía de nuestro valle que limitan la altura de la capa de mezcla y restringen la dispersión vertical de las emisiones. La alta representatividad de los datos (superior al 92% en todas las estaciones) respalda la validez técnica de estos hallazgos para la gestión de la calidad del aire en el área metropolitana

4.4.3. Ozono O₃

A continuación, se presentan las concentraciones del contaminante O₃ para las estaciones del SVCA.

La imagen 20 muestra el comportamiento del contaminante criterio O₃ (ozono troposférico) para el tiempo de exposición de 8 horas calculado como media móvil en la Estación Club Unión durante el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2026. Este indicador se calcula siguiendo las directrices del Manual de Operación del Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire emitido por el IDEAM. Los valores registrados presentaron un comportamiento cíclico característico, con un valor máximo de 67.81 µg/m³.

Para este periodo de informe, no se presentaron excedencias respecto al límite normativo de 100 µg/m³ establecido en la Resolución 2254 de 2017. La variabilidad observada en las concentraciones responde a la dinámica fotoquímica del ozono, donde la intensidad de la radiación solar y la disponibilidad de precursores en la atmósfera favorecen su formación

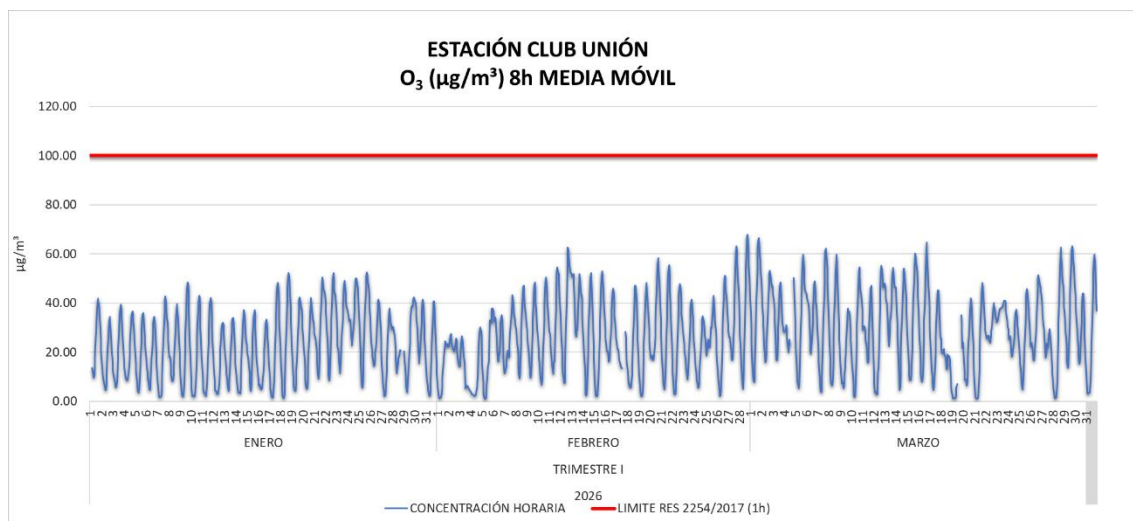


Imagen 20. Concentración O₃ 8 horas media móvil Club Unión enero a marzo de 2026.

La imagen 21 muestra el comportamiento del contaminante criterio O₃ (ozono troposférico) para el tiempo de exposición de 8 horas calculado como media móvil en la Estación Colegio Gaitán durante el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2026. Este indicador se calcula siguiendo las directrices del Manual de Operación del Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire emitido por el IDEAM. Los valores registrados presentaron un comportamiento cíclico característico, con un valor máximo de 59.06 µg/m³.

Para este periodo de informe, no se presentaron excedencias respecto al límite normativo de 100 µg/m³ establecido en la Resolución 2254 de 2017.

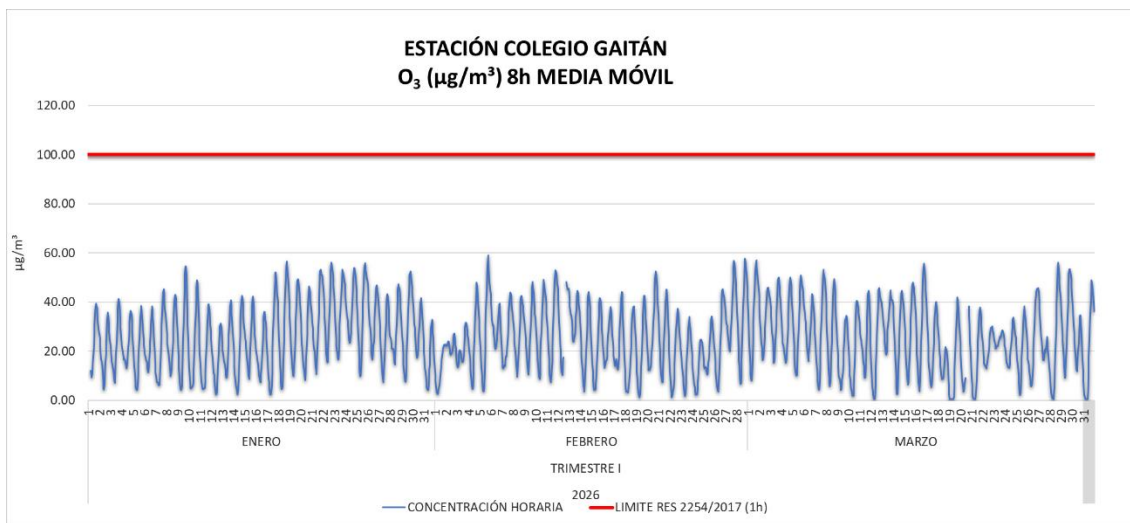


Imagen 21. Concentración O₃ 8 horas media móvil Colegio Gaitán enero a marzo de 2026.

La imagen 22 muestra el comportamiento del contaminante criterio O₃ (ozono troposférico) para el tiempo de exposición de 8 horas, calculado como media móvil en la Estación Hospital Local del Norte durante el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2026. Los valores registrados presentaron un comportamiento cíclico característico, con un valor máximo de 65.31 µg/m³.

Para este periodo de informe, no se presentaron excedencias respecto al límite normativo de 100 µg/m³ establecido en la Resolución 2254 de 2017.

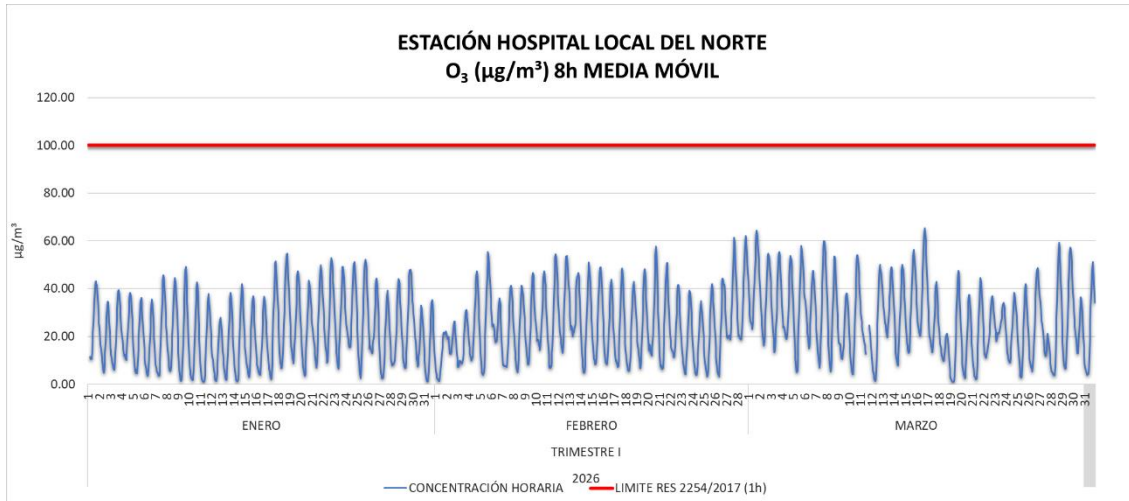


Imagen 22. Concentración O₃ 8 horas media móvil Estación Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026.

La imagen 23 muestra el comportamiento del contaminante criterio O₃ (ozono troposférico) para el tiempo de exposición de 8 horas, calculado como media móvil en la Estación CCDMO Piedecuesta durante el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2026. Los valores registrados presentaron un comportamiento cíclico característico, con un valor máximo de 80.60 µg/m³.

Para este periodo de informe, no se presentaron excedencias respecto al límite normativo de 100 µg/m³ establecido en la Resolución 2254 de 2017. La variabilidad observada en las concentraciones responde a la dinámica fotoquímica del ozono, donde la intensidad de la radiación solar y la disponibilidad de precursores en la atmósfera favorecen su formación



Imagen 23. Concentración O3 8 horas media móvil Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026.

Tabla 11. Resumen de variables estadísticas O3 8 horas enero a marzo de 2026.

ESTACIÓN	OZONO			
	MÁXIMA (µg/m³)	MEDIA (µg/m³)	% DE EXCEDENCIAS	REPRESENTATIVIDAD (%)
CLUB UNIÓN	67.81	25.79	0%	99%
COLEGIO GAITÁN	59.06	25.30	0%	99%
HOSPITAL LOCAL DEL NORTE	65.31	24.29	0%	99%
CCDMO PIEDECUESTA	80.60	25.25	0%	85%

La Tabla 11 presenta el resumen estadístico del contaminante criterio ozono (O₃), con un tiempo de exposición de 8 horas calculado mediante media móvil, correspondiente al período comprendido entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2026. En dicha tabla se evidencian los valores máximos de concentración registrados en las estaciones que integran el Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire (SVCA) de la CDMB, siendo la estación CCDMO – Piedecuesta la que presenta la concentración más alta en el periodo de estudio.

Este comportamiento se explica por la naturaleza fotoquímica del O₃, al tratarse de un contaminante secundario que se forma en presencia de radiación solar; en consecuencia, durante el horario nocturno (6:00 p.m. a 6:00 a.m.) sus concentraciones tienden a ser significativamente bajas.

4.4.4. Dióxido de nitrógeno NO₂

Para la estación Club Unión, no es posible realizar el análisis estadístico ni la evaluación de tendencia del contaminante NO₂ durante el periodo comprendido entre enero y marzo de 2026. Esta situación se debe a que el analizador correspondiente se encuentra fuera de operación por una falla técnica, lo que ha ocasionado la interrupción en la adquisición de datos desde el 23 de noviembre de 2025. En consecuencia, la estación presenta una representatividad del 0% para este contaminante en el periodo evaluado, lo que impide efectuar la comparación frente al límite máximo permisible horario establecido en la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Por lo anterior, en el presente numeral se presentan los resultados de NO₂ correspondientes a la estación CCDMO – Piedecuesta.

La Imagen 24 muestra el comportamiento de la concentración del contaminante criterio NO₂ en el tiempo de exposición horario para el primer trimestre (1 de enero a 31 de marzo) de 2026 en la Estación CCDMO Piedecuesta. Los valores obtenidos para este contaminante se encuentran significativamente alejados del límite máximo permisible de 200 µg/m³ establecido en la Resolución 2254 de 2017, registrando un valor máximo puntual de 91.68 µg/m³.

El comportamiento observado indica niveles de concentración controlados, coherentes con la dinámica de las fuentes móviles y fijas en el área de influencia de la estación. Al mantenerse ampliamente por debajo de la normativa vigente durante todo el periodo analizado, el NO₂ no representa un riesgo para la calidad del aire ni para la salud pública en esta zona.



Imagen 24 Concentración NO₂ 1 hora Estación CCDMO – Piedecuesta enero a marzo de 2026.

Tabla 12. Resumen de variables estadísticas NO₂ 1 hora enero a marzo de 2026.

DIÓXIDO DE NITRÓGENO NO ₂				
ESTACIÓN	MÁXIMA (µg/m ³)	MEDIA (µg/m ³)	% DE EXCEDENCIAS	REPRESENTATIVIDAD (%)
CCDMO PIEDECUESTA	91.05	27.83	0%	80%

La Tabla 12 el comportamiento del dióxido de nitrógeno (NO₂) en la estación CCDMO Piedecuesta presentó una representatividad de datos del 80%, manteniéndose los registros dentro de los rangos esperados para la zona y sin presentar excedencias frente al límite normativo de 200 µg/m³.

4.4.5. Dióxido de azufre SO₂

En la Imagen 25 se muestra el comportamiento de la concentración horaria de SO₂ para el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2026 en la Estación Club Unión, donde los valores registrados se mantuvieron notablemente estables y en niveles significativamente bajos, encontrándose muy por debajo del límite máximo permisible de 100 µg/m³ establecido en la Resolución 2254 de 2017 en temporalidad horaria; no se reportan aumentos significativos durante los tres meses analizados, esto refleja la ausencia de

fuentes de emisión críticas en el área de influencia de la estación y ratifica el cumplimiento riguroso de la normativa vigente



Imagen 25. Concentración SO₂ 1 hora Estación Club Unión enero a marzo de 2026.

La Imagen 26 muestra el comportamiento de la concentración diaria (24 h) de SO₂ para el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2026 en la Estación Club Unión, donde las concentraciones registradas fueron extremadamente bajas al ser comparadas con el límite máximo permisible de 50 µg/m³ establecido en la Resolución 2254 de 2017, sin presentar en ningún momento incrementos significativos a lo largo del trimestre.



Imagen 26. Concentración SO₂ 24 hora Estación Club Unión enero a marzo de 2026.

La Imagen 27 muestra el comportamiento de la concentración horaria de SO₂ para el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2026 en la Estación CCDMO Piedecuesta, donde los valores registrados se mantuvieron bajos y estables, encontrándose muy por debajo del límite máximo permisible de 100 µg/m³ establecido en la Resolución 2254 de 2017, sin presentar en ningún momento incrementos significativos a lo largo del trimestre.



Imagen 27. Concentración SO₂ 1 hora Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026.

NOTA: En la estación CCDMO-Piedecuesta se presentó una afectación en el sistema eléctrico de la estación, motivo por el cual no se realizaron registros durante los períodos comprendidos entre el 1 y el 23 de enero y entre el periodo del 31 de enero y el 2 de febrero.

La Imagen 28 muestra el comportamiento de la concentración diaria (24 h) de SO₂ para el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2026 en la Estación CCDMO Piedecuesta, donde las concentraciones registradas fueron extremadamente bajas y constantes al ser comparadas con el límite máximo permisible de 50 µg/m³ establecido en la Resolución 2254 de 2017, sin presentar en ningún momento incrementos significativos a lo largo del trimestre.



Imagen 28. Concentración SO₂ 24 horas Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026.

Tabla 13. Resumen de variables estadísticas SO₂ 1h/24h enero a marzo de 2026.

ESTACIÓN	DÍOXIDO DE AZUFRE SO ₂			REPRESENTATIVIDAD (%)
	MÁXIMA (µg/m ³)	MEDIA (µg/m ³)	% DE EXCEDENCIAS	
CLUB UNIÓN 1h	6.57	1.32	0%	92%
CLUB UNIÓN 24h	3.10	1.32	0%	92%
CCDMO PIEDECUESTA 1h	4.99	---	0%	68%
CCDMO PIEDECUESTA 24h	1.87	---	0%	67%

La Tabla 13 presenta el resumen de las variables estadísticas del contaminante criterio SO₂ para los tiempos de exposición 1h y 24h en el periodo 1 enero al 31 de marzo de 2026, durante el primer trimestre de 2026, el comportamiento del dióxido de azufre (SO₂) en las estaciones Club Unión y CCDMO Piedecuesta fue estable, registrando niveles de concentración extremadamente bajos que se

encuentran significativamente por debajo de los límites normativos establecidos en la Resolución 2254 de 2017. En todos los casos analizados, el porcentaje de excedencias fue del 0%, lo que confirma una calidad del aire óptima respecto a este contaminante. Cabe resaltar que, aunque los registros en CCDMO Piedecuesta son consistentes con la tendencia regional, los datos obtenidos en dicha estación presentan una representatividad inferior al 75%, por lo que los resultados deben interpretarse bajo esta consideración técnica.

4.4.6. Monóxido de carbono CO

La Imagen 29 muestra el comportamiento de la concentración horaria de CO (Monóxido de Carbono) para el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2026 en la Estación Club Unión; los valores se mantuvieron en rangos estables y muy bajos durante todo el trimestre, encontrándose significativamente alejados del límite máximo permisible de 35,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido en la Resolución 2254 de 2017, sin presentar variaciones o incrementos que comprometan la calidad del aire.

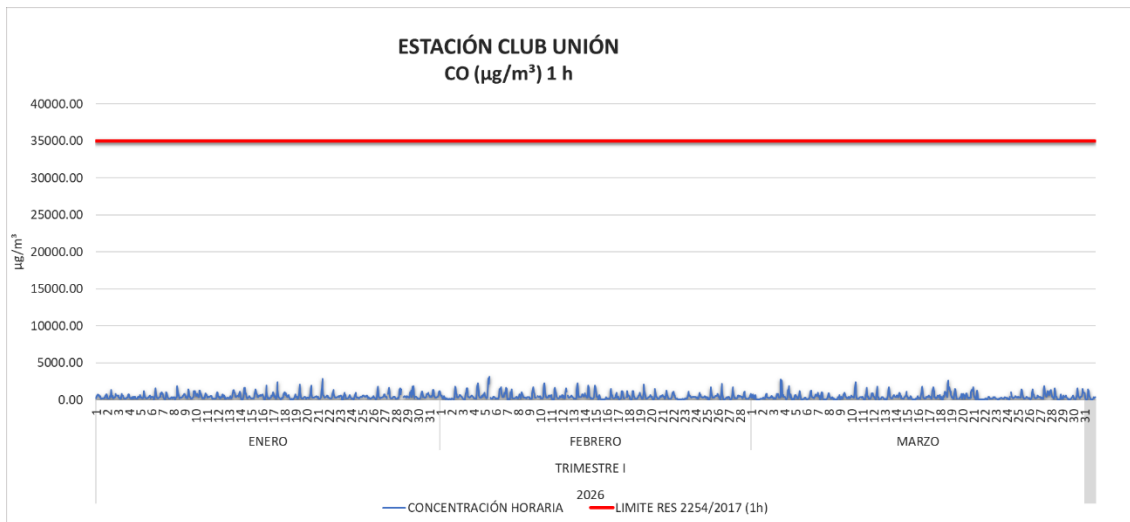


Imagen 29. Concentración CO 1 hora Estación Club Unión enero a marzo de 2026.

La Imagen 30 muestra el comportamiento del contaminante criterio CO (Monóxido de Carbono) para el tiempo de exposición de 8 horas, calculado por

media móvil en la Estación Club Unión durante el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2026. La mayoría de los datos registrados se situaron en rangos bajos, manteniéndose alejados del límite máximo permisible de $5.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido en la Resolución 2254 de 2017, lo que evidencia condiciones óptimas de calidad del aire sin excedencias durante todo el trimestre.

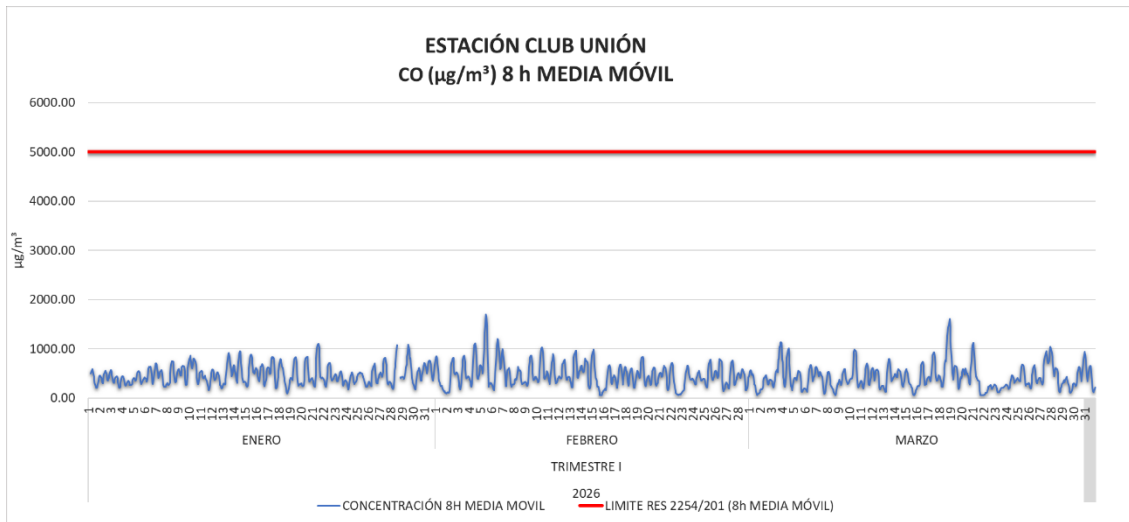


Imagen 30. Concentración CO 8 horas Estación Club Unión enero a marzo de 2026.

La Imagen 31 muestra el comportamiento de la concentración horaria de CO (Monóxido de Carbono) para el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2026 en la Estación CCDMO Piedecuesta; los valores registrados se mantuvieron en niveles muy bajos y estables durante todo el trimestre, encontrándose significativamente alejados del límite máximo permisible de $35,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido en la Resolución 2254 de 2017, sin presentar variaciones o incrementos que representen un riesgo para la calidad del aire



Imagen 31 Concentración CO 1 hora Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026.

La Imagen 32 muestra el comportamiento del contaminante criterio CO (Monóxido de Carbono) para el tiempo de exposición de 8 horas, calculado por media móvil en la Estación CCDMO Piedecuesta durante el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2026. Los valores registrados se mantuvieron estables y bajos durante todo el trimestre, con un valor máximo de 2002.18 µg/m³, manteniéndose significativamente alejados del límite máximo permisible de 5,000 µg/m³ establecido en la Resolución 2254 de 2017.

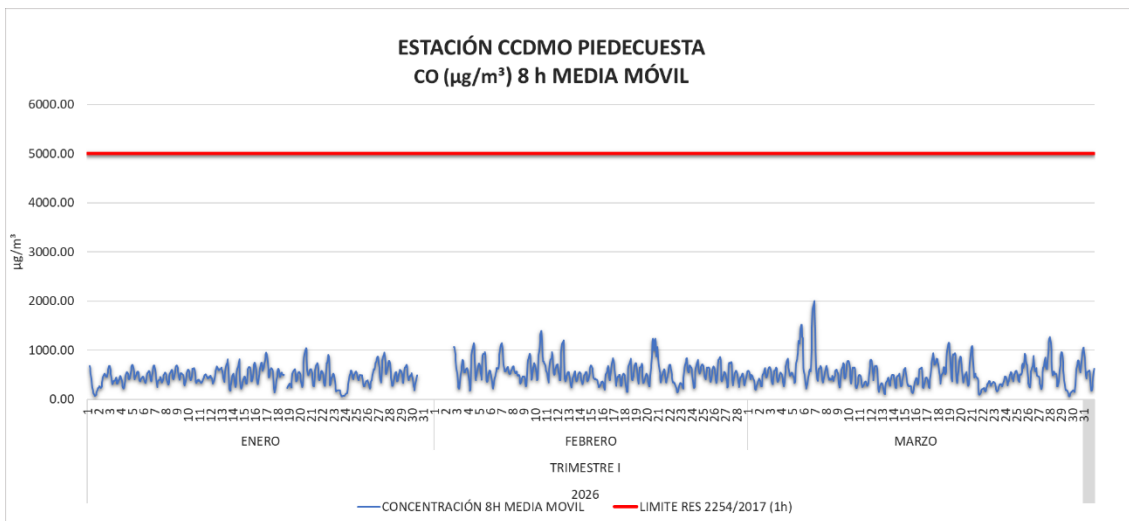


Imagen 32. Concentración CO 8 horas media móvil Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026.

Tabla 14. Resumen de variables estadísticas CO enero a marzo de 2026.

MONÓXIDO DE CARBONO CO				
ESTACIÓN	MÁXIMA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MEDIA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% DE EXCEDENCIAS	REPRESENTATIVIDAD (%)
CLUB UNIÓN 1h	3138.91	460.18	0%	99%
CLUB UNIÓN 8h	1705.27	461.10	0%	99%
CCDMO PIEDECUESTA 1h	4111.17	519.43	0%	96%
CCDMO PIEDECUESTA 8h	2002.18	519.79	0%	96%

La Tabla 14 presenta el resumen de las variables estadísticas para el contaminante CO (Monóxido de Carbono) durante el primer trimestre de 2026 en las estaciones Club Unión y CCDMO Piedecuesta, donde se observa un cumplimiento total de la normativa vigente (Resolución 2254 de 2017) al registrar 0% de excedencias en todos los tiempos de exposición. Los niveles máximos alcanzados fueron de 3138.91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para 1 hora y 1705.27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para 8 horas en la Estación Club Unión, mientras que en la Estación CCDMO Piedecuesta se reportaron valores de hasta 4111.17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 2002.18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente; la alta representatividad de los datos (superior al 96% en todos los casos) ratifica la validez técnica de estos resultados.

4.4.7. Azufre total reducido TRS

El azufre total reducido (TRS) expresado como SO_2 es una sustancia generadora de olor ofensivo que se reglamenta en la Resolución 1541 de 2013, se expresa en función de SO_2 ya que la norma está dada en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ por lo cual, se emplea el peso molecular del SO_2 como referencia, dado que el TRS corresponde a una combinación de compuestos en proporciones no determinadas. El Sistema de Vigilancia de la Calidad de Aire (SVCA) para el trimestre del 1 enero al 31 de marzo del año 2026 tuvo en operación dos estaciones que monitorean TRS ubicadas en el municipio de Bucaramanga (Hospital Local del Norte y el Colegio Jorge Eliecer Gaitán).

La Imagen 33 muestra el comportamiento de la sustancia generadora de olor ofensivo TRS (Azufre Total Reducido) con tiempo de exposición de 1 hora en la Estación Hospital Local del Norte durante el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2026. Este parámetro se monitorea debido a la problemática histórica de olores ofensivos en los municipios de Bucaramanga y Girón, originada por fuentes ubicadas en la zona industrial del corredor vial El Palenque – Café Madrid. Los registros muestran que la concentración máxima horaria alcanzó los 16.04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que se encuentra significativamente alejado del límite máximo permisible de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido en la Resolución 1541 de 2013.

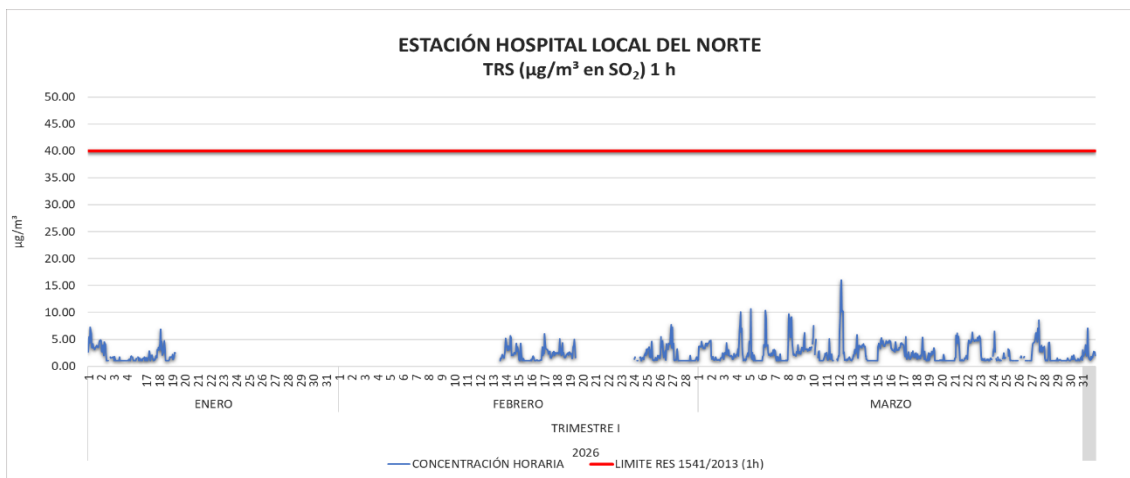


Imagen 33. Concentración TRS 1 hora Estación Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026.

NOTA: En la estación Hospital del Norte se presentó una falla en el equipo, motivo por el cual no se realizaron registros durante los periodos comprendidos entre el 20 de enero y el 13 de febrero y entre el 19 y el 23 de febrero.

La Imagen 34 muestra el comportamiento de la sustancia generadora de olor ofensivo TRS (Azufre Total Reducido) con tiempo de exposición diario (24 h) en la Estación Hospital Local del Norte durante el primer trimestre de 2026. Los valores registrados durante este periodo no excedieron el límite máximo permisible de 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido en la Resolución 1541 de 2013, observándose un valor máximo diario de concentración de 4.73 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, lo cual ratifica el cumplimiento de la normativa para el tiempo de exposición diario

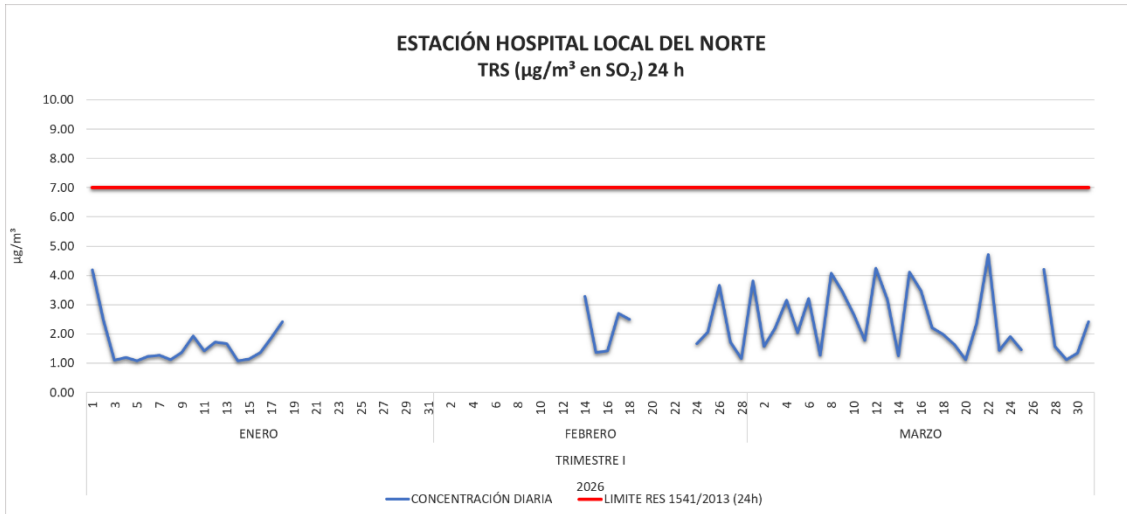


Imagen 34. Concentración TRS 24 horas Estación Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026.

En la Imagen 35 muestra el comportamiento de la sustancia generadora de olor ofensivo TRS (Azufre Total Reducido) con tiempo de exposición de 1 hora en la Estación Colegio Gaitán durante el primer trimestre de 2026. Los registros demuestran que las concentraciones horarias se mantuvieron significativamente por debajo del límite máximo permisible de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido en la Resolución 1541 de 2013, alcanzando un valor máximo de $8.78 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Esta tendencia confirma un comportamiento estable y el cumplimiento normativo para el parámetro de olores ofensivos en el área de influencia de esta estación durante el periodo evaluado.

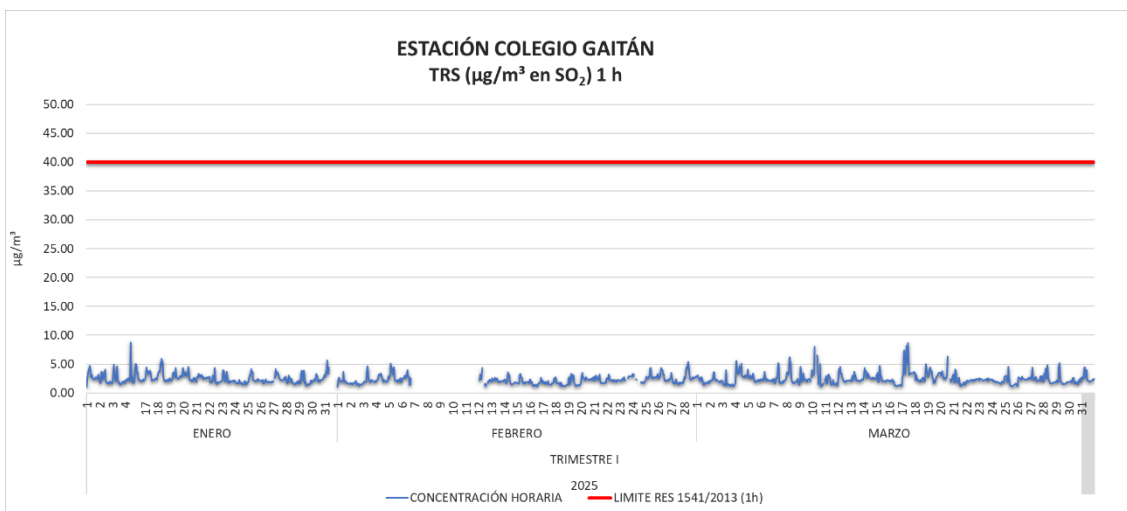


Imagen 35. Concentración TRS 1 hora Estación Colegio Gaitán enero a marzo de 2026.

La Imagen 36 muestra el comportamiento de la sustancia generadora de olor ofensivo TRS (Azufre Total Reducido) con tiempo de exposición diario (24 h) en la Estación Colegio Gaitán durante el primer trimestre de 2026. Los valores registrados se mantuvieron estables y sin exceder el límite máximo permisible de 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido en la Resolución 1541 de 2013, reportando una concentración máxima diaria de 4.39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

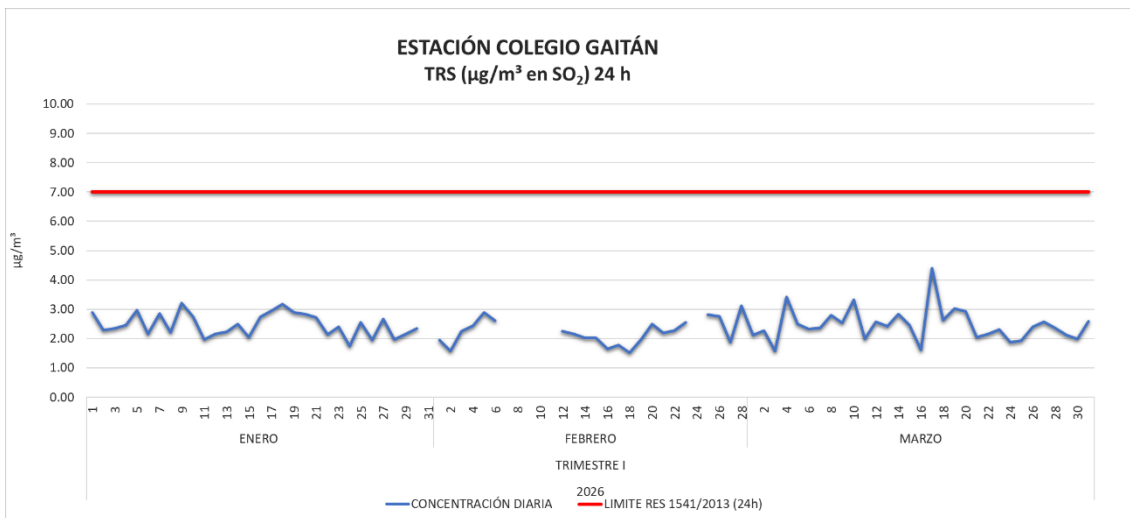


Imagen 36. Concentración TRS 24 horas Estación Colegio Gaitán enero a marzo de 2026.

Tabla 15. Resumen de variables estadísticas TRS enero a marzo de 2026.

AZUFRE TOTAL REDUCIDO TRS				
ESTACIÓN	MÁXIMA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MEDIA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% DE EXCEDENCIAS	REPRESENTATIVIDAD (%)
COLEGIO GAITÁN 1h	8.78	2.41	0%	92%
COLEGIO GAITÁN 24h	4.39	2.41	0%	92%
HOSPITAL LOCAL DEL NORTE 1h	16.04	---	0%	63%
HOSPITAL LOCAL DEL NORTE 24h	4.73	---	0%	64%

NOTA: En la estación Hospital del Norte se presentó una falla en el equipo, motivo por el cual no se realizaron registros durante los períodos comprendidos entre el 20 de enero y el 13 de febrero y el 19 y 23 de febrero.

La Tabla 15 muestra el resumen de las variables estadísticas del comportamiento de la sustancia generadora de olor ofensivo TRS expresado en SO_2 en las estaciones Hospital Local del Norte y Colegio Gaitán, no se

registraron excedencias sobre la norma en ninguna de las estaciones, por falla en el equipo la estación de Hospital Local del Norte no cumple con la representatividad.

4.5. Cálculo del Índice de Calidad del Aire – ICA para cada estación

El Índice de Calidad del Aire – ICA se establece en el Capítulo IV de la Resolución 2254 de 2017, este índice proporciona información clara sobre los niveles de contaminación en el aire y su impacto potencial sobre la salud pública, basándose en las concentraciones de los contaminantes criterio.

Dependiendo de la concentración de los contaminantes, el ICA se clasifica en varios rangos que indican el grado de calidad del aire:

- 0 a 50 (Buena) 
- 51 a 100 (Aceptable) 
- 101 a 150 (Dañina a la salud de grupos sensibles) 
- 151 a 200 (Dañina a la salud) 
- 201 a 300 (Muy dañina a la salud) 
- 301 a 500 (Peligrosa) 

A continuación, se representa gráficamente los ICAS calculados para cada contaminante medido en el SVCA de la CDMB.

4.5.1. Material Particulado PM10

En la Imagen 37, 38, 39 y 40 muestra el comportamiento del Índice de Calidad del Aire (ICA) para el contaminante PM10, en el tiempo de exposición diario para el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2026 en las cuatro estaciones del SVCA. Durante este periodo, la calidad del aire se mantuvo predominantemente en la categoría de BUENA conforme a lo establecido en la Resolución 2254 de 2017; no obstante, se observa que durante algunos días del mes de enero el índice alcanzó la categoría de ACEPTABLE en

la estación Colegio Gaitán, reflejando variaciones puntuales en la concentración de material particulado que no superaron los umbrales de riesgo para la salud.

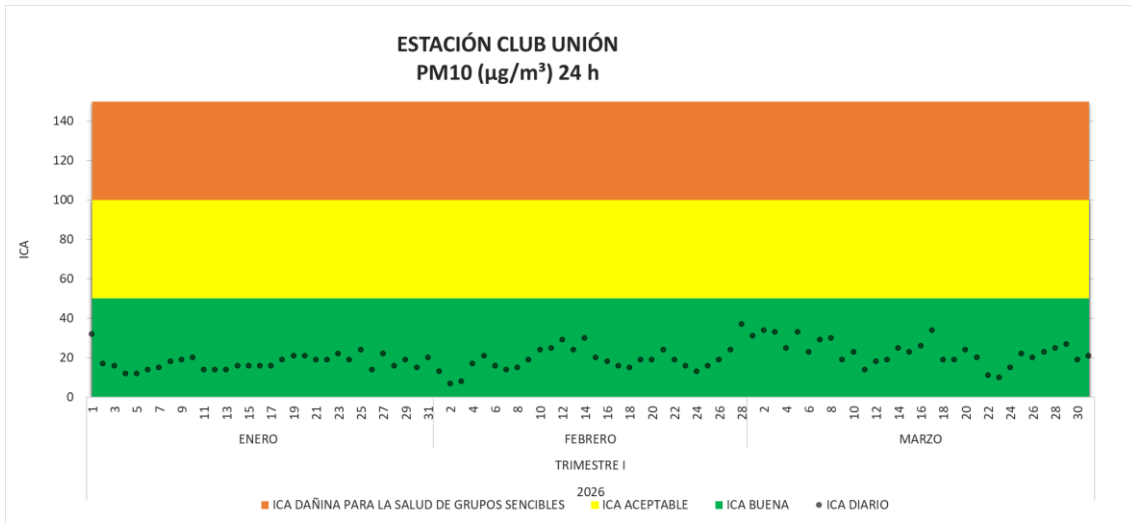


Imagen 37. ICA PM₁₀ 24 horas Estación Club Unión enero a marzo de 2026.

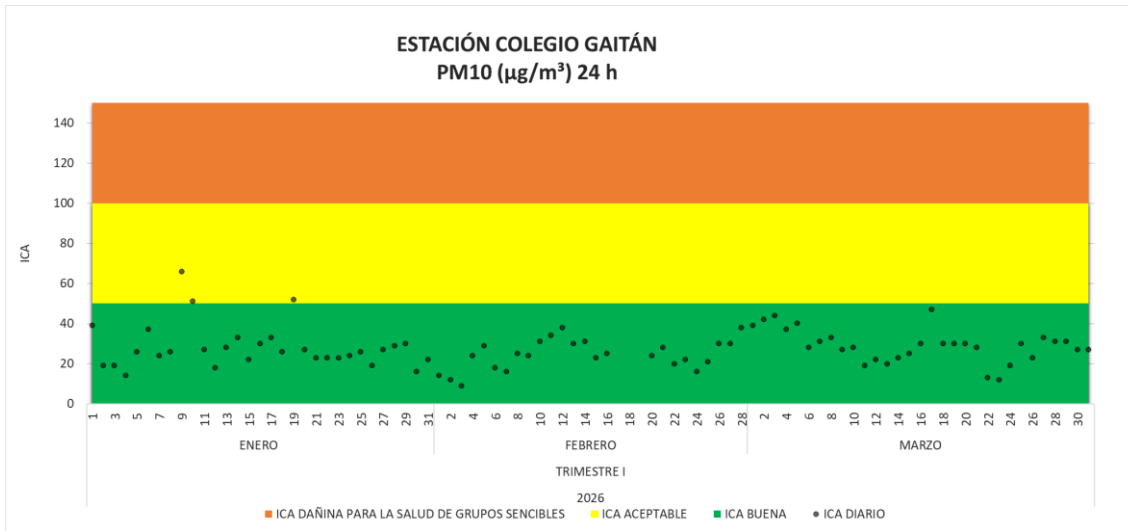


Imagen 38. ICA PM₁₀ 24 horas Estación Colegio Gaitán enero a marzo de 2026.

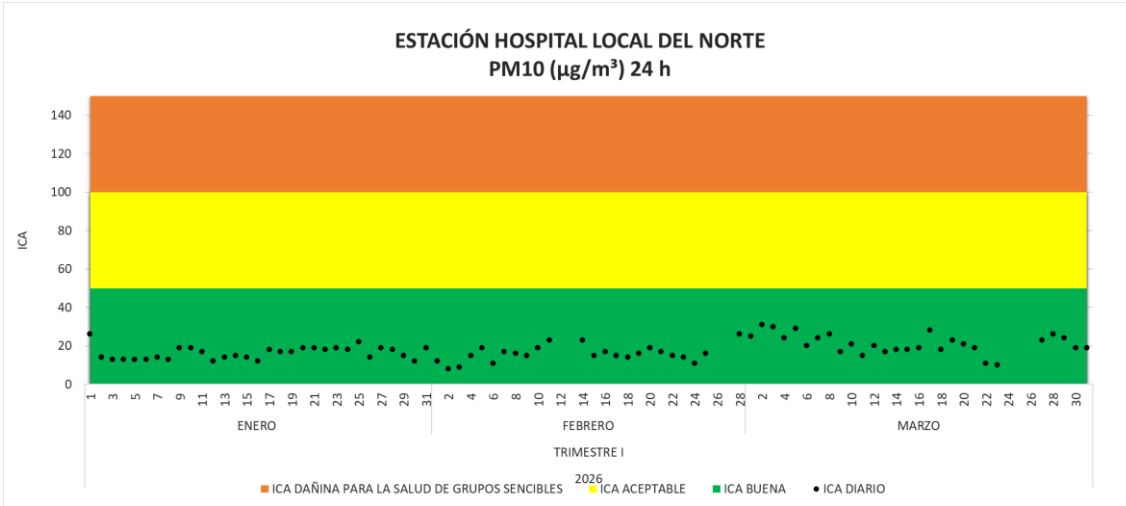


Imagen 39. ICA PM₁₀ 24 horas Estación Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026.

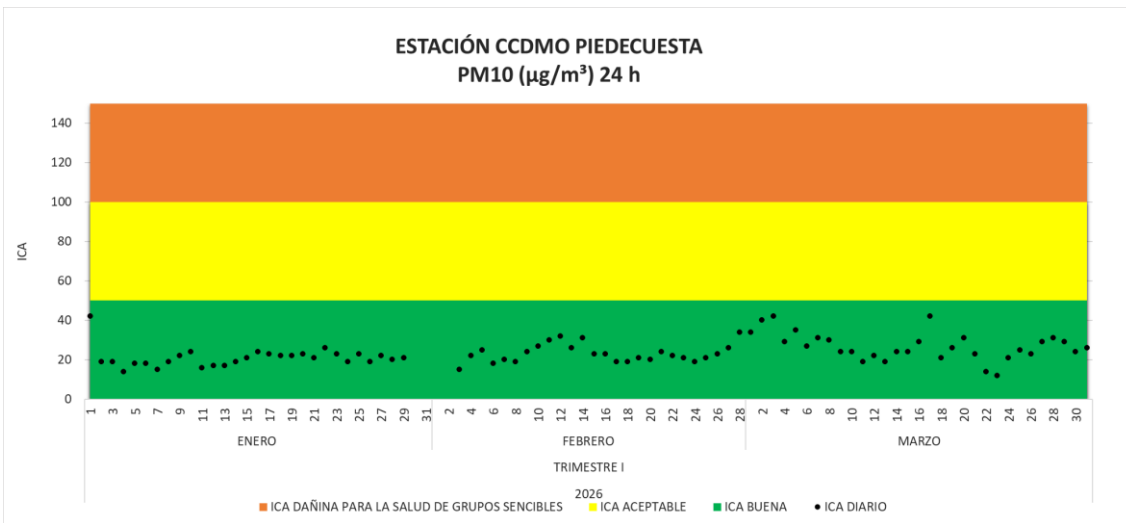


Imagen 40. ICA PM₁₀ 24 horas Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026.

4.5.2. Material Particulado PM_{2.5}

La imagen 41, 42, 43 y 44 Durante el primer trimestre de 2026, el comportamiento del Índice de Calidad del Aire (ICA) para el contaminante PM_{2.5} en las estaciones Club Unión, Colegio Gaitán, Hospital Local del Norte y CCDMO Piedecuesta evidenció una alternancia entre las categorías BUENA y ACEPTABLE. Si bien la mayoría de los registros se situaron en el rango de

calidad buena, se observó una frecuencia mayor de días en categoría aceptable hacia la mitad y el cierre del trimestre en todas las estaciones.

La tendencia al incremento en el ICA, que desplaza los registros de la categoría buena hacia la aceptable, se atribuye directamente a las condiciones de estabilidad atmosférica prevalentes. La recurrencia de inversiones térmicas, fenómeno típico de la topografía, limita significativamente la altura de la capa de mezcla y restringe la dispersión vertical de las emisiones. Esta restricción favorece la acumulación moderada de material particulado fino (PM2.5) en superficie, resultando en los valores elevados de ICA observados principalmente durante los meses de febrero y marzo, sin que esto haya comprometido la calidad del aire más allá de los umbrales de precaución establecido.

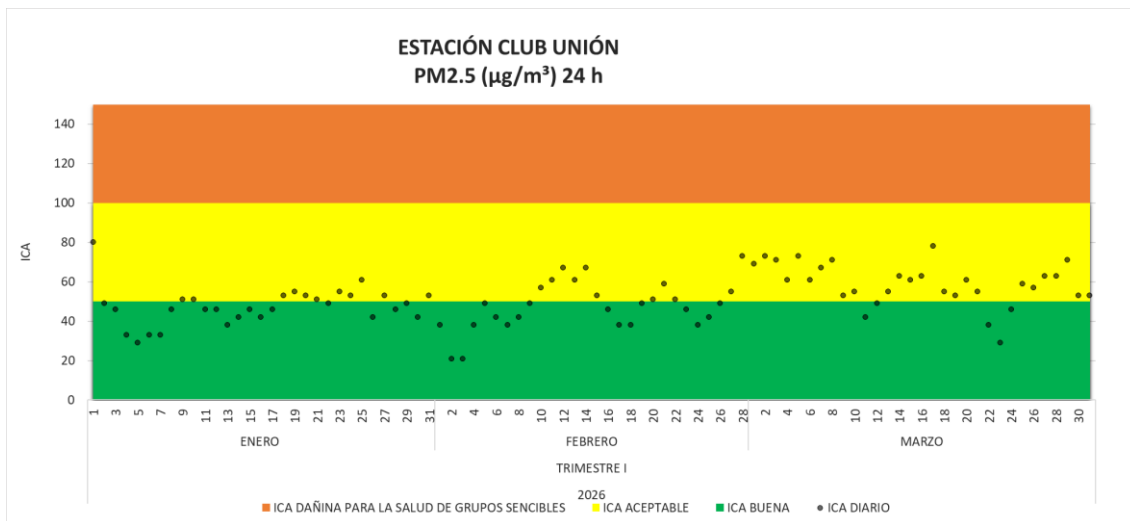


Imagen 41. ICA PM_{2.5} 24 horas Estación Club Unión enero a marzo de 2026.

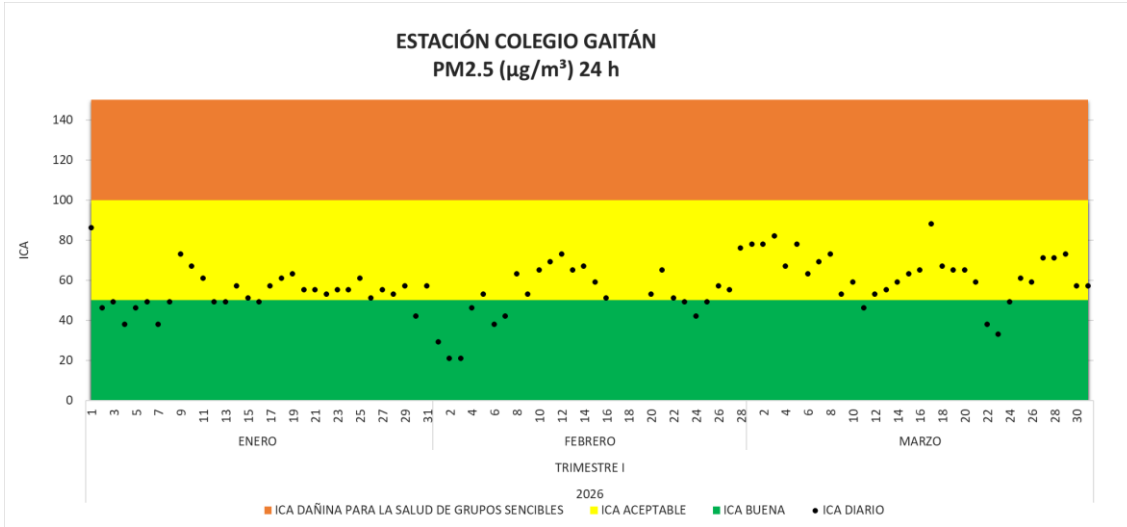


Imagen 42. ICA PM_{2.5} 24 horas Colegio Gaitán enero a marzo de 2026.

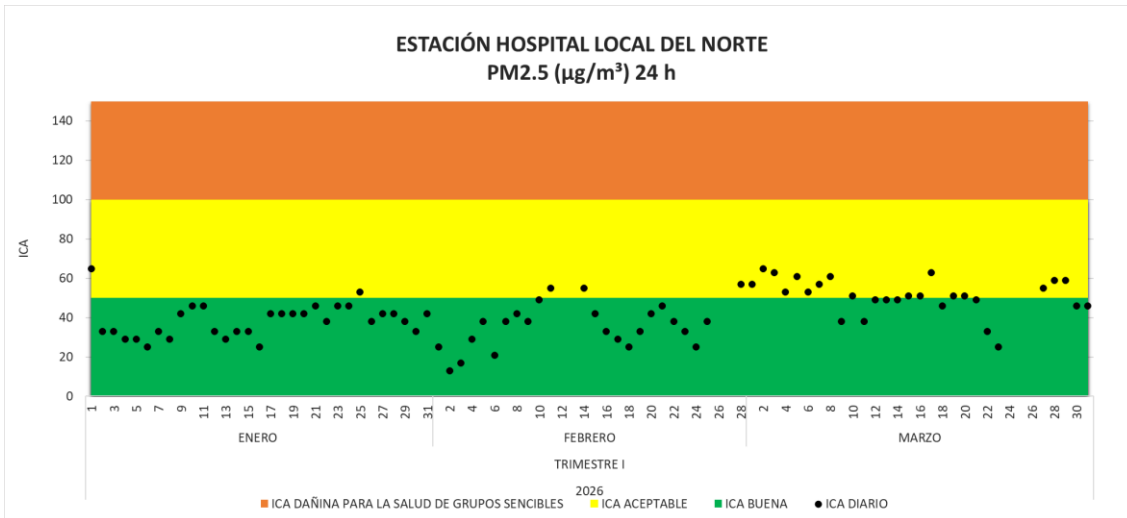


Imagen 43. ICA PM_{2.5} 24 horas Estación Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026.

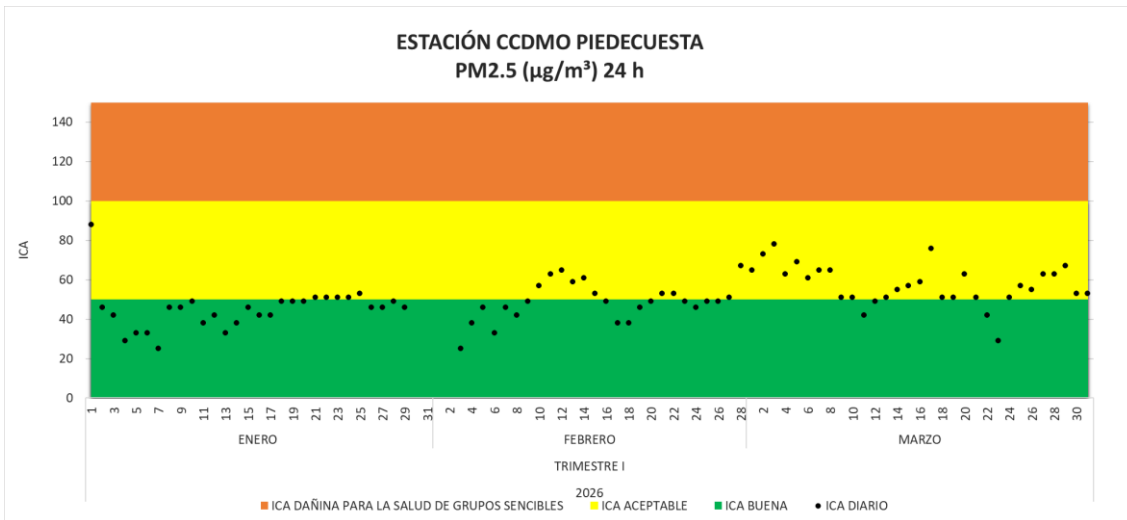


Imagen 44. ICA PM_{2.5} 24 horas Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026.

4.5.3. Ozono O₃

A continuación, se presentan los ICA correspondientes al contaminante ozono.

De acuerdo con lo establecido en la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y en cumplimiento de las directrices del Manual de Operación de los Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire, se realizó el cálculo del Índice de Calidad del Aire (ICA) para el contaminante criterio ozono (O₃), utilizando las concentraciones correspondientes a la media móvil de 8 horas. Este análisis se llevó a cabo para el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2026, con el fin de evaluar el estado de la calidad del aire en la zona de influencia.

Las imágenes 45, 46, 47 y 48 presentadas muestran el comportamiento del ICA para el contaminante O₃ en tiempo de exposición octohorario para el primer trimestre de 2026 en las cuatro estaciones del SVCA de la CDMB (Club Unión, Colegio Gaitán, Hospital Local del Norte y CCDMO Piedecuesta). Durante la totalidad de este periodo, el ICA se mantuvo constantemente en la categoría de BUENA, conforme a lo establecido en la Resolución 2254 de 2017, evidenciando una estabilidad en los niveles de ozono troposférico que no representan un riesgo para la salud pública.

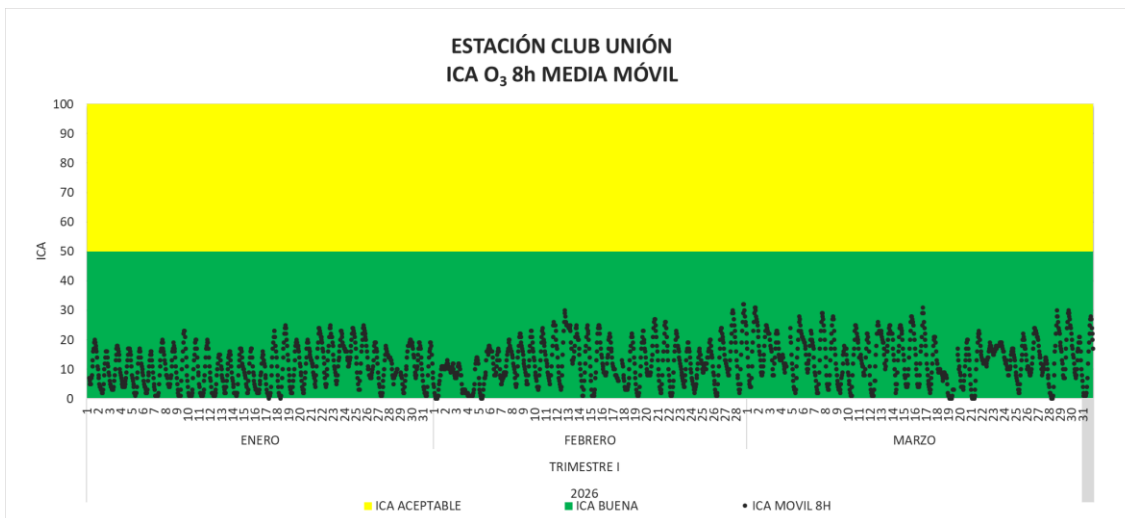


Imagen 45. ICA O₃ 8 horas Estación Club Unión enero a marzo de 2026.

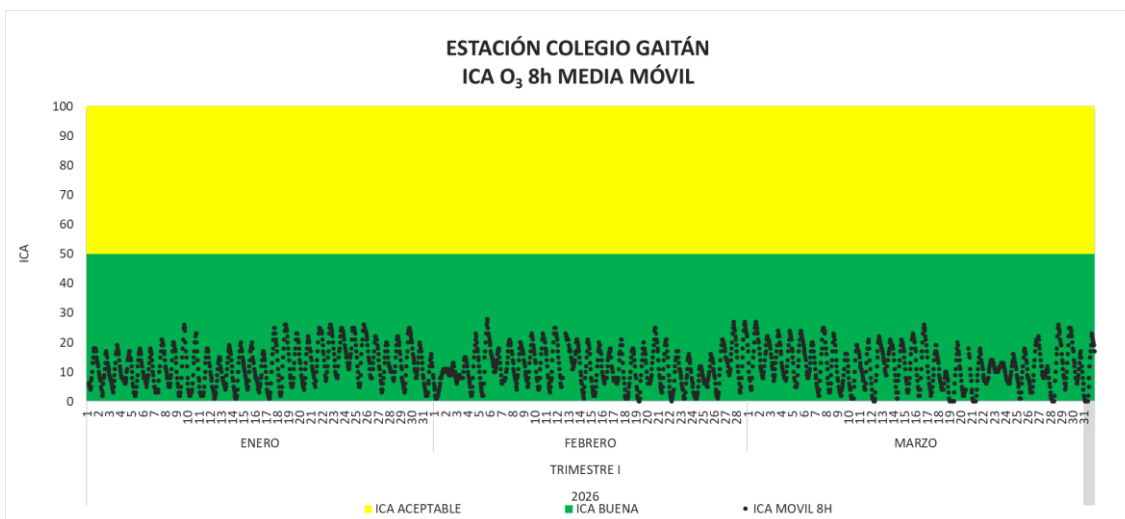


Imagen 46. ICA O₃ 8 horas Estación Colegio Gaitán enero a marzo de 2026.

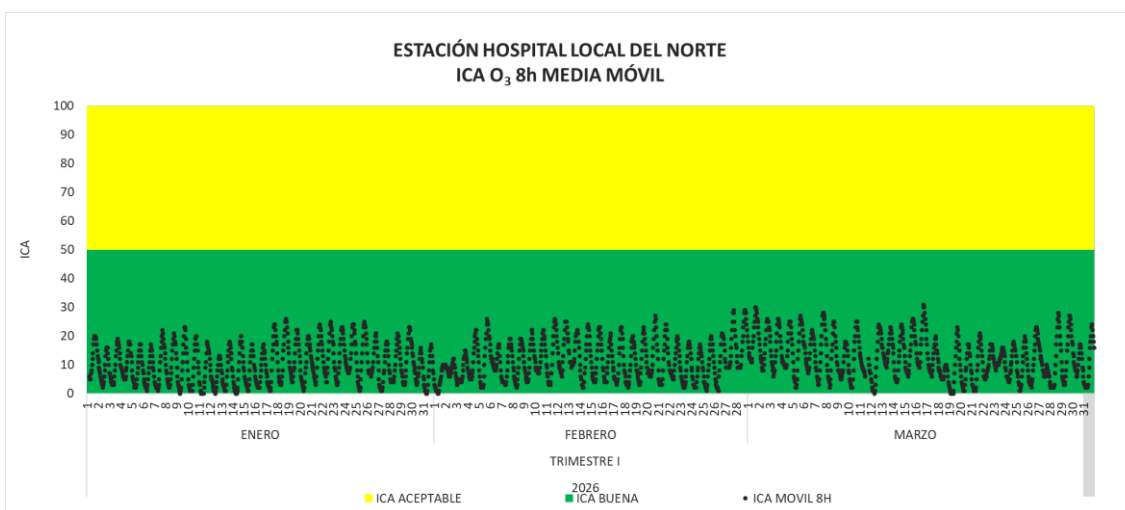


Imagen 47. ICA O₃ 8 horas Estación Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026.

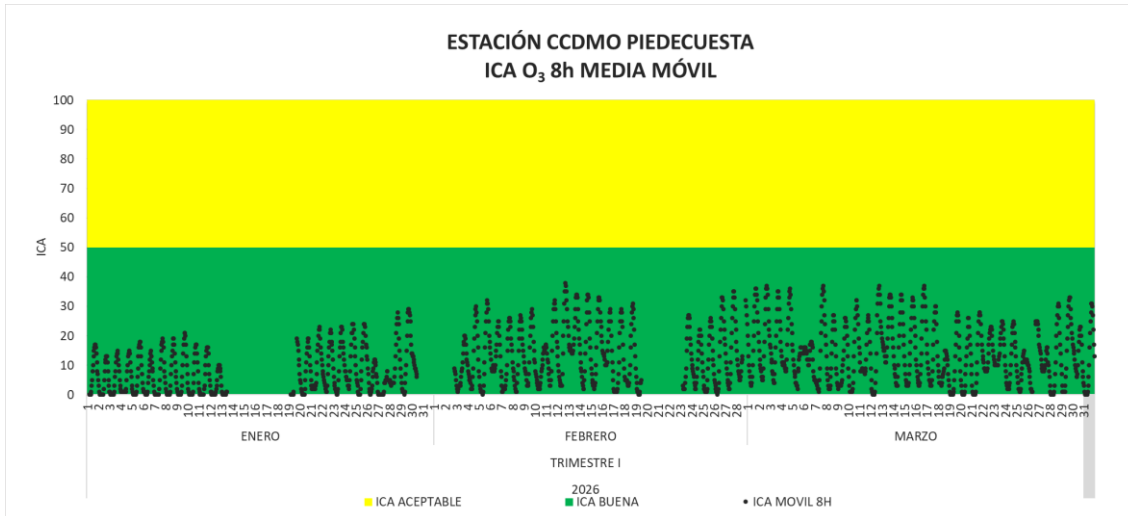


Imagen 48 ICA O₃ 8 horas Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026.

4.5.4. Dióxido de nitrógeno NO₂

La Imagen 49 muestra la Estación CCDMO Piedecuesta y en ella el Índice de Calidad del Aire (ICA) para el contaminante NO₂ se mantuvo en la categoría de BUENA durante todo el primer trimestre de 2026, cumpliendo con los estándares normativos y sin representar riesgos para la salud pública

Adicionalmente, a partir del 23 de noviembre del 2025 se presenta una interrupción en los registros asociada a una falla en el analizador de NO₂ de la estación del Club Unión, como se indica en el numeral 4.4.4.

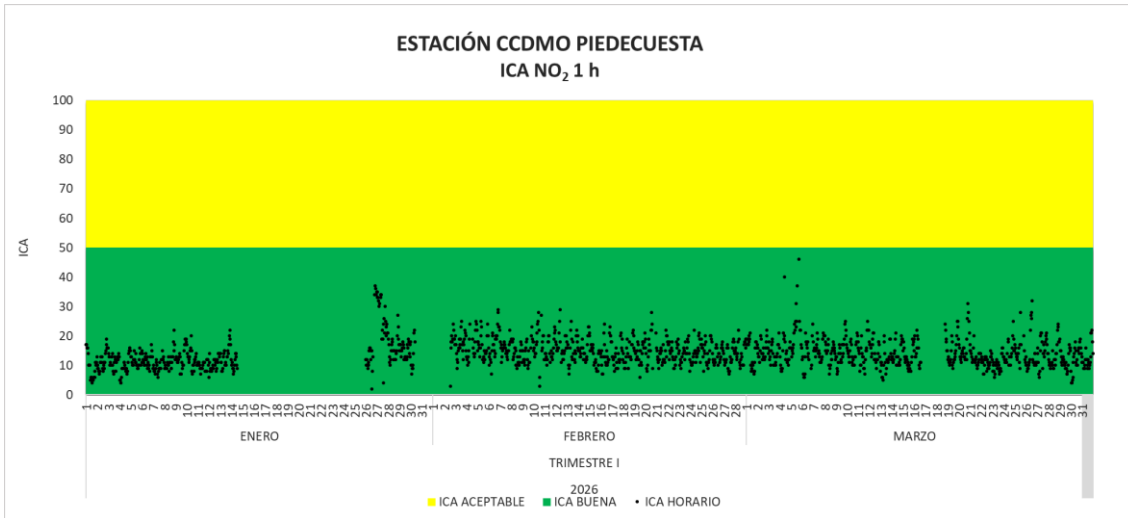


Imagen 49. ICA NO₂ 1 hora Estación CCDMO- Piedecuesta enero a marzo de 2026.

4.5.5. Dióxido de azufre SO₂

La imagen 50 e Imagen 51 muestran el comportamiento del Índice de Calidad del Aire (ICA) para el contaminante criterio SO₂, en el tiempo de exposición horario para el primer trimestre de 2026 en las estaciones Club Unión y CCDMO Piedecuesta; en ambas estaciones, el ICA se mantuvo constantemente en la categoría BUENA con valores extremadamente bajos, dando cumplimiento a lo establecido en la Resolución 2254 de 2017

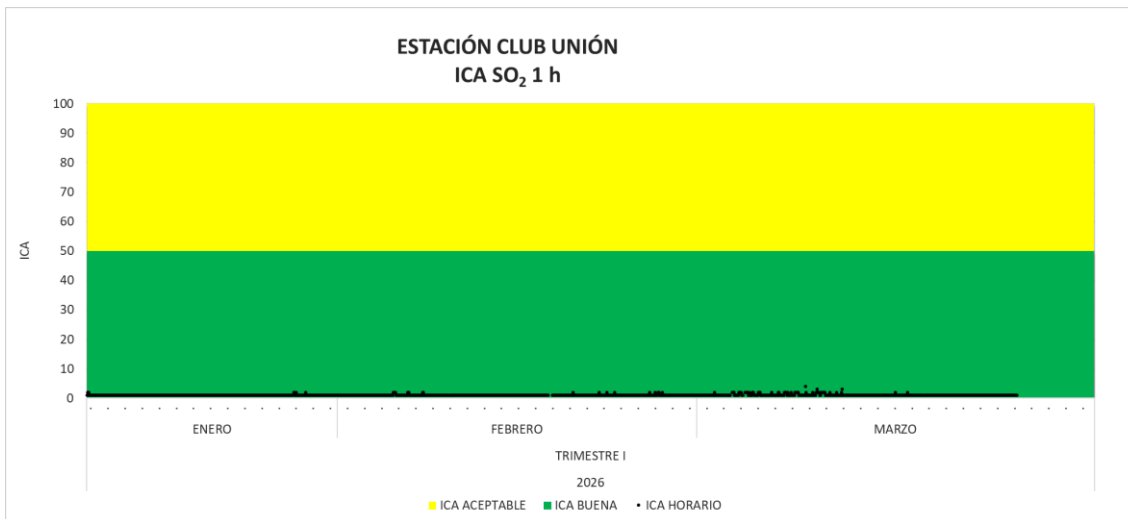


Imagen 50. ICA SO₂ 1 hora Estación Club Unión enero a marzo de 2026.

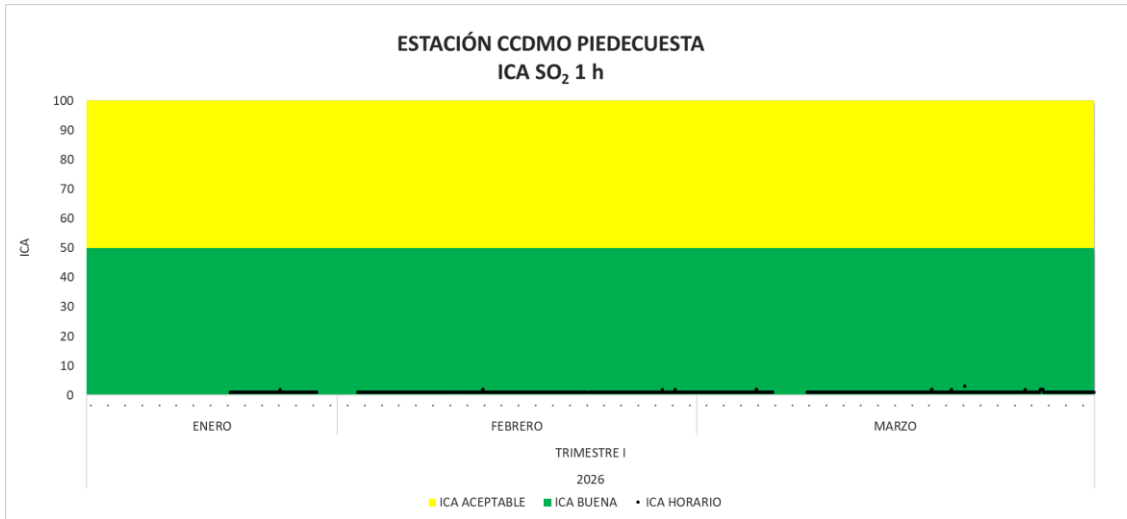


Imagen 51. ICA SO₂ 1 hora Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026.

4.5.6. Monóxido de carbono CO

Las imágenes 52 y 53 muestran el comportamiento del Índice de Calidad del Aire (ICA) para el contaminante criterio CO (Monóxido de Carbono), en el tiempo de exposición octohorario para el primer trimestre de 2026 en las estaciones Club Unión y CCDMO Piedecuesta; en ambas estaciones, el ICA se mantuvo constantemente en la categoría de BUENA, conforme con lo establecido en la Resolución 2254 de 2017,



Imagen 52. ICA CO 8 horas Estación Club Unión enero a marzo de 2026.



Imagen 53. ICA CO 8 horas Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026.

4.6. Análisis de datos atípicos

Entre los meses de enero a marzo de 2026 se identificaron algunos datos inusuales en las mediciones de calidad del aire. En la siguiente tabla se muestra cuántos de estos datos se encontraron, a qué contaminante corresponden y en qué estación se registraron.

Para detectar estos datos inusuales, se utilizó una herramienta estadística llamada "diagrama de cajas y bigotes", que permite ver cómo se distribuyen los valores medidos. Este tipo de gráfico muestra los valores más comunes (como la mediana), así como los valores más bajos y altos registrados.

Cuando un valor se encuentra muy por fuera del rango normal, se considera un "dato atípico" o fuera de lo común. A continuación, se presentan la cantidad de datos atípicos encontrados durante el trimestre del 01 de enero al 31 de marzo de 2026.

Tabla 16. Datos atípicos periodo enero a marzo de 2026.

Contaminante	Estación	Resolución temporal	Cantidad Total de datos	Cantidad de datos atípicos	Representatividad de datos atípicos
PM ₁₀	Club Unión	24h	90	0	0.00%

Contaminante	Estación	Resolución temporal	Cantidad Total de datos	Cantidad de datos atípicos	Representatividad de datos atípicos
	Colegio Gaitán	24h	87	1	1.15%
	Hospital Local del Norte	24h	83	0	0.00%
	CCDMO - Piedecuesta	24h	86	0	0.00%
PM _{2.5}	Club Unión	24h	90	0	0.00%
	Colegio Gaitán	24h	87	0	0.00%
	Hospital Local del Norte	24h	83	0	0.00%
	CCDMO - Piedecuesta	24h	86	0	0.00%
SO ₂	Club Unión	24h	83	2	2.41%
	CCDMO - Piedecuesta	24h	60	1	1.67%
SO ₂	Club Unión	1h	1990	149	7.49%
	CCDMO - Piedecuesta	1h	1462	85	5.81%
NO ₂	Club Unión	1h	0	0	0.00%
	CCDMO - Piedecuesta	1h	1721	7	0.41%
CO	Club Unión	1h	2144	49	2.29%
	CCDMO - Piedecuesta	1h	2067	36	1.74%
CO	Club Unión	8h	2149	14	0.65%
	CCDMO - Piedecuesta	8h	2119	17	0.80%
O ₃	Club Unión	8h	2129	26	1.22%
	Colegio Gaitán	8h	2144	11	0.51%
	Hospital Local del Norte	8h	2149	6	0.28%
	CCDMO - Piedecuesta	8h	1832	12	0.65%

Contaminante	Estación	Resolución temporal	Cantidad Total de datos	Cantidad de datos atípicos	Representatividad de datos atípicos
TRS	Colegio Gaitán	24 h	83	0	0.00%
	Hospital Local del Norte	24 h	58	0	0.00%
TRS	Colegio Gaitán	1 h	1979	21	1.06%
	Hospital Local del Norte	1 h	1370	17	1.24%

Durante el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2026, la identificación de datos atípicos se concentró principalmente en los contaminantes CO y TRS. En términos generales, la proporción de datos atípicos fue baja y no supera el 2.29 % del total de datos generados para la mayoría de los contaminantes y estaciones, tal como se presenta en la Tabla 16.

Para la variable dióxido de azufre (SO₂), el análisis de datos atípicos se realizó, evidenciando la mayoría de concentraciones muy bajas (en el límite de detección) durante todo el trimestre, esta condición genera que cualquier dato alejado del límite se presente como atípico, sin embargo, los datos generados están muy bajos respecto a lo establecido en la Resolución 2254 de 2017, razón por la que aun cuando se presenta una gran cantidad de datos atípicos fueron validados y se presentan en el informe.

A pesar de lo anterior, todos los datos catalogados como atípicos fueron objeto de revisión técnica y validados conforme al procedimiento interno de análisis del SVCA, confirmándose su trazabilidad, integridad y consistencia.

4.7. Particularidades del periodo

Durante este periodo, los datos tuvieron un comportamiento homogéneo en todas las estaciones y para los contaminantes criterio medidos, no obstante, en el contaminante PM 2.5 se presentan incrementos en las concentraciones en el

mes de marzo debido a ser un periodo en el que se genera estabilidad atmosférica.

5. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL PERIODO

A continuación, se describe el comportamiento de los principales parámetros meteorológicos registrados durante el periodo comprendido entre el 01 de enero y el 31 de marzo de 2026, tales como la temperatura, la precipitación, la humedad relativa y las rosas de viento (que representan la velocidad y dirección del viento). Este análisis se realiza para cada una de las estaciones que conforman la red de monitoreo, reconociendo que las condiciones meteorológicas desempeñan un papel fundamental en la dispersión, transporte y transformación de los contaminantes atmosféricos. Comprender estas condiciones resulta esencial para interpretar adecuadamente las concentraciones registradas de los diferentes contaminantes.

Durante el análisis de las variables meteorológicas asociadas a la calidad del aire, se observó que la presión atmosférica se mantiene relativamente constante a lo largo del periodo evaluado, este comportamiento es característico en zonas donde no se presentan cambios altitudinales o fenómenos meteorológicos extremos que puedan generar variaciones significativas.

La presión atmosférica, al no presentar fluctuaciones relevantes, no ejerce una influencia directa o significativa sobre la dispersión o concentración de contaminantes atmosféricos en la zona de estudio, por lo tanto, no se identificaron efectos diferenciales atribuibles a esta variable en los niveles de calidad del aire registrados, por ende, se considera que la presión atmosférica se mantiene como una condición de referencia estable en el análisis, y su impacto sobre la variabilidad de los contaminantes es mínimo.

5.1. Temperatura

La temperatura es una variable meteorológica fundamental en la dinámica atmosférica, ya que incide directamente en los procesos de dispersión, formación y acumulación de contaminantes en la atmósfera.

Estación Club Unión

Durante los periodos con información meteorológica válida disponible entre 1 de enero al 31 de marzo del año 2026, el gráfico de temperatura diaria de la Estación Club Unión muestra que las temperaturas máximas (amarillo) fluctuaron principalmente entre 23.37 y 29.61 °C, mientras que las temperaturas mínimas (verde) se mantuvieron estables entre 18.36 y 22.51 °C. Por su parte, la temperatura media (azul) se situó de forma constante entre 21.01 y 25.85 °C durante todo el periodo evaluado.

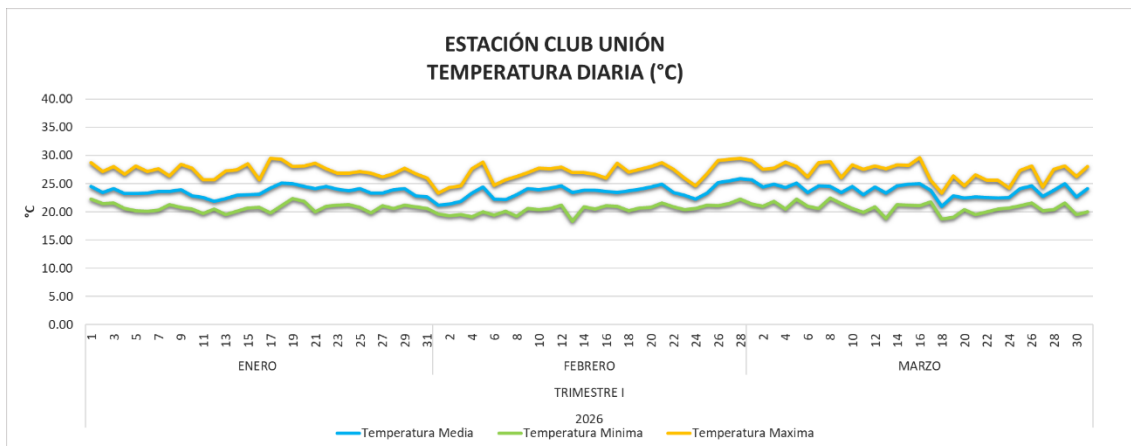


Imagen 54. Temperatura Horaria Estación Club Unión enero a marzo de 2026.

Estación Colegio Gaitán

Durante los periodos con información meteorológica entre 1 enero al 31 marzo de 2026, de la Estación Colegio Gaitán muestra el gráfico de temperatura diaria de la Estación Colegio Gaitán muestra que las temperaturas máximas (amarillo) fluctuaron principalmente entre 22.50 y 30.30 °C, siendo los valores más elevados registrados durante el mes de marzo. Por su parte, las temperaturas mínimas (verde) se mantuvieron estables en un rango entre 18.57 y 22.30 °C,

mientras que la temperatura media (azul) se situó constantemente entre 20.71 y 25.83 °C durante todo el periodo evaluado

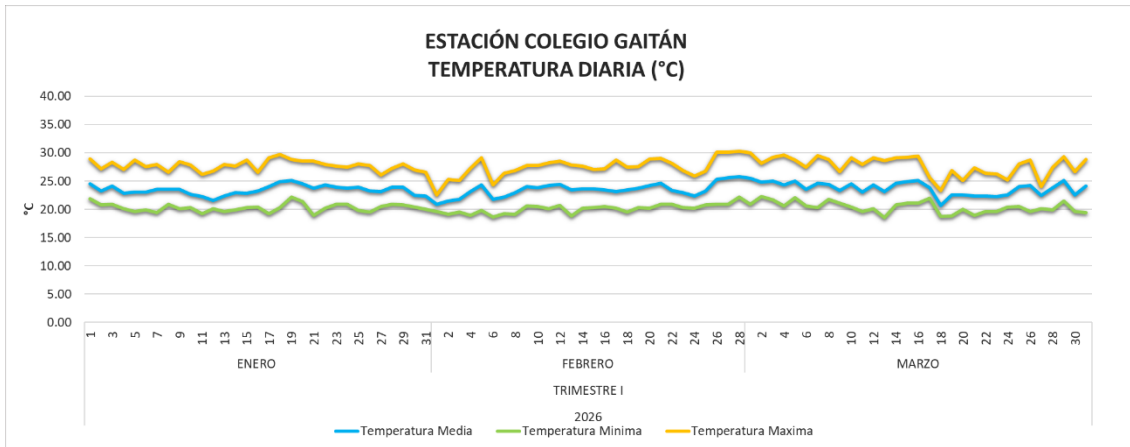


Imagen 55. Temperatura Horaria Estación Colegio Gaitán enero a marzo de 2026.

Estación Hospital Local del Norte

Durante los periodos con información meteorológica entre 01 de enero al 31 de marzo de 2026, el gráfico de temperatura diaria de la Estación Hospital Local del Norte muestra que las temperaturas máximas (amarillo) fluctuaron principalmente entre 23.95 y 30.63 °C, siendo marzo el mes con los registros más elevados. Por su parte, las temperaturas mínimas (verde) se mantuvieron en un rango estable entre 19.29 y 23.57 °C, mientras que la temperatura media (azul) se situó constantemente entre 21.51 y 26.58 °C durante todo el periodo evaluado.

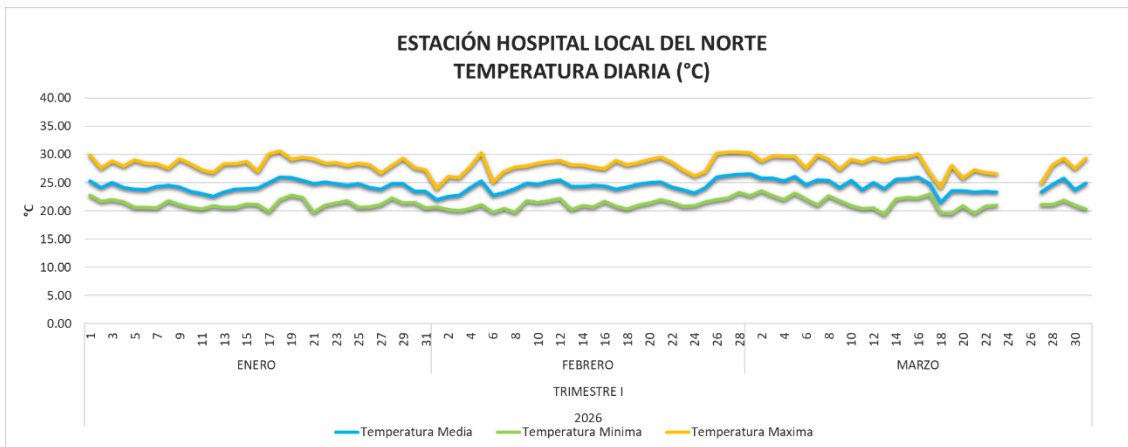


Imagen 56. Temperatura Horaria Estación Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026.

Estación CCDMO - Piedecuesta

Entre el 01 de enero al 31 de marzo de 2026, la temperatura en la estación CCDMO-Piedecuesta el gráfico de temperatura diaria de la Estación CCDMO Piedecuesta muestra que las temperaturas máximas (amarillo) fluctuaron principalmente entre 23.80 y 31.02 °C, registrando los valores más elevados durante el mes de marzo. Por su parte, las temperaturas mínimas (verde) se mantuvieron estables en un rango entre 18.05 y 22.12 °C, mientras que la temperatura media (azul) se situó constantemente entre 20.72 y 26.13 °C durante todo el periodo evaluado.

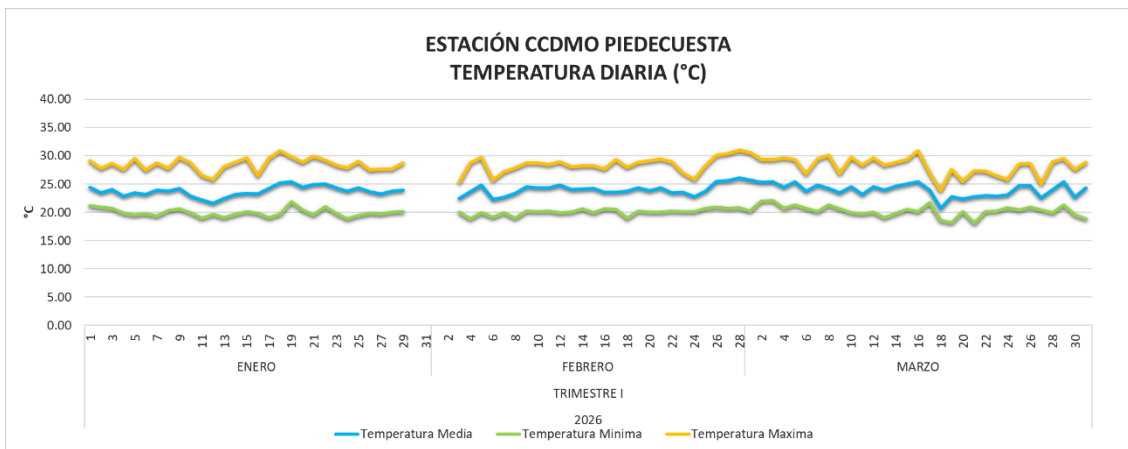


Imagen 57. Temperatura Horaria Estación CCDMO – Piedecuesta enero a marzo de 2026.

Tabla 17 Temperatura de enero a marzo de 2026

ESTACIÓN	MÁXIMA DIARIA (°C)	MÍNIMA DIARIA (°C)	PROMEDIO (°C)
CLUB UNIÓN	29.61	18.36	23.67
COLEGIO GAITÁN	30.30	18.57	23.56
HOSPITAL LOCAL DEL NORTE	30.63	19.29	24.45
CCDMO PIEDECUESTA	31.02	18.05	23.90

Durante el trimestre comprendido entre el 1 de enero y 31 de marzo de 2026. Al analizar el comportamiento térmico, se observa que las temperaturas más elevadas se presentaron predominantemente durante el mes de marzo. Esta

tendencia coincide con el periodo en el cual se reportó una mayor frecuencia de registros en la categoría ACEPTABLE para el PM2.5, lo cual es consistente con la influencia de las condiciones meteorológicas sobre la calidad del aire: una mayor estabilidad atmosférica, caracterizada por temperaturas más altas y menor dispersión

5.2. Precipitación

Los eventos de precipitación constituyen un factor clave en la evaluación de episodios críticos de contaminación atmosférica, ya que inciden directamente en la concentración de contaminantes al favorecer su remoción mediante procesos de lavado atmosférico y deposición en el suelo. En este sentido, se presentan a continuación los valores registrados en las estaciones que conforman el Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire (SVCA) de la CDMB, correspondientes al período comprendido entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2026.

Estación Club Unión

Durante el primer trimestre de 2026, la estación Club Unión contó con registros de precipitación que permiten caracterizar el comportamiento pluviométrico del período. Los datos evidencian que marzo fue el mes con mayor actividad pluviométrica, destacándose eventos significativos los días 18 y 30, con precipitaciones diarias de 63.80 mm y 49.80 mm, respectivamente, los cuales representan una proporción importante del acumulado total del trimestre.

Por su parte, enero y febrero mostraron una menor intensidad en los eventos de lluvia, con registros distribuidos de manera más dispersa a lo largo de ambos meses y valores de precipitación diaria notablemente inferiores a los observados en marzo. En conjunto, la información refleja una tendencia de aumento en la frecuencia e intensidad de los eventos de precipitación hacia el cierre del trimestre, alcanzando un comportamiento más dinámico en la segunda mitad de marzo que contrasta con la mayor estabilidad pluviométrica registrada al inicio del año.



Imagen 58. Precipitación Horaria Estación Club Unión enero a marzo de 2026.

Estación Colegio Gaitán

Durante el primer trimestre de 2026, la estación Colegio Gaitán registró eventos de precipitación que permiten caracterizar el comportamiento pluviométrico del período. Los datos evidencian que marzo fue el mes con mayor actividad pluviométrica, destacándose eventos significativos los días 13 y 18, con precipitaciones diarias de 47.40 mm y 69.80 mm, respectivamente, los cuales representan una proporción importante del acumulado total del trimestre.

Por su parte, enero y febrero mostraron una menor intensidad en los eventos de lluvia, con registros distribuidos de manera más dispersa a lo largo de ambos meses, incluyendo el evento del 21 de enero con 40.20 mm, y valores de precipitación diaria notablemente inferiores en el resto del periodo. En conjunto, la información refleja una tendencia de aumento en la frecuencia e intensidad de los eventos de precipitación hacia el cierre del trimestre, alcanzando un comportamiento más dinámico en la segunda mitad de marzo que contrasta con la mayor estabilidad pluviométrica registrada al inicio del año.

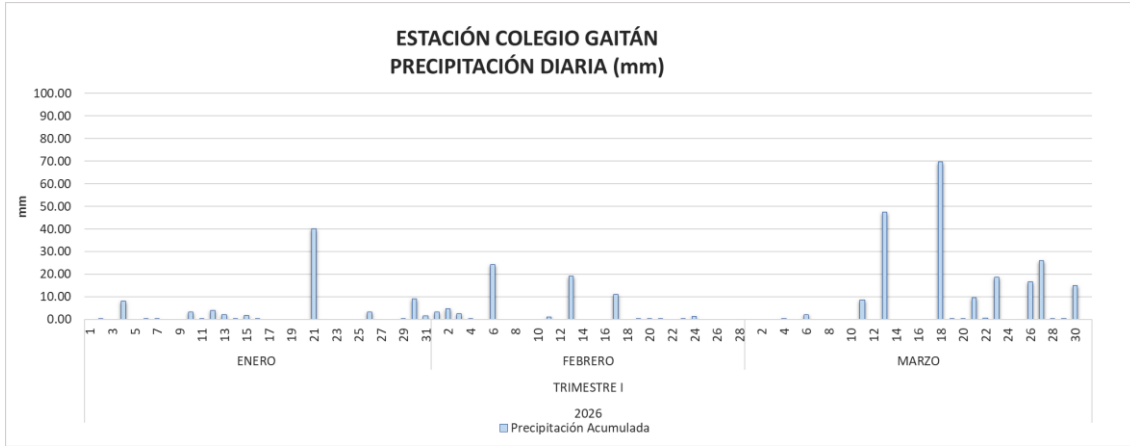


Imagen 59. Precipitación Horaria Estación Colegio Gaitán enero a marzo de 2026.

Estación CCDMO-Piedecuesta

Durante el primer trimestre de 2026, los datos de la estación CCDMO Piedecuesta evidencian que febrero fue un mes con actividad relevante, destacándose el evento del día 17 con una precipitación diaria de 36.00 mm, mientras que en marzo se observó una distribución de lluvias más constante, resaltando el evento del día 18 con 18.80 mm.

Por su parte, enero mostró una baja intensidad en los eventos de lluvia, con registros escasos y valores de precipitación diaria considerablemente inferiores a los observados en el resto del trimestre. En conjunto, la información refleja una dinámica pluviométrica donde los eventos de mayor magnitud se concentraron en la parte intermedia del trimestre, manteniendo un contraste frente a la estabilidad atmosférica registrada en el mes de enero.

No obstante, es importante precisar que durante el trimestre se presentaron varios días sin medición, por lo que la estación alcanzó una representatividad temporal cercana al 71 % del periodo evaluado. Esta condición no permite realizar comparaciones directas y equivalentes frente al comportamiento registrado en las demás estaciones de la red ubicadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga.

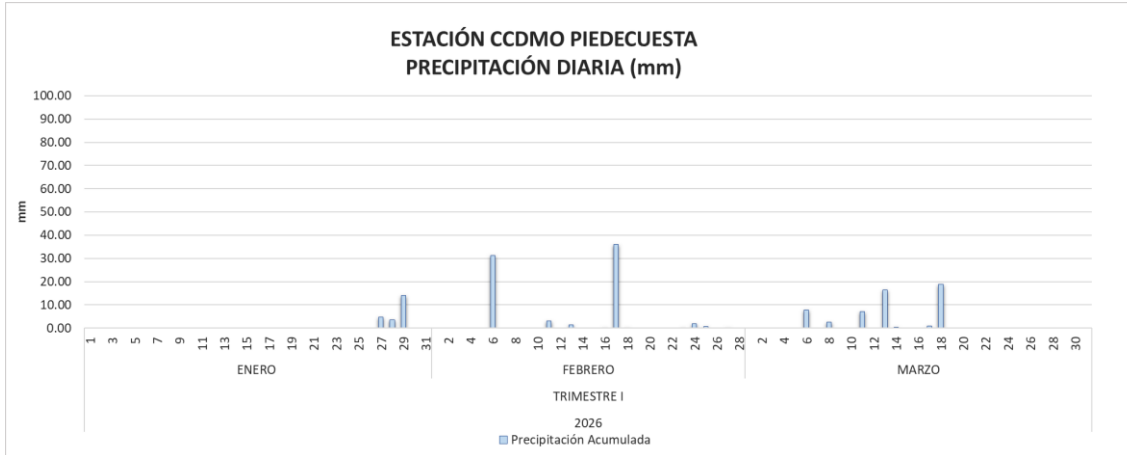


Imagen 60. Precipitación Horaria Estación CCDMO – Piedecuesta enero a marzo de 2026.

Tabla 18. Precipitación enero a marzo de 2026.

ESTACIÓN	MÁXIMA DIARIA (mm)	ACUMULADA TRIMESTRE (mm)	DÍAS CON LLUVIA TRIMESTRE
CLUB UNIÓN	63.80	336.40	45
COLEGIO GAITÁN	69.80	359.80	44
HOSPITAL LOCAL DEL NORTE	---	---	---
CCDMO PIEDECUESTA	---	---	---

Nota: En la estación Hospital del Norte se presentó una falla en el equipo por lo que no se presentan datos de precipitación y la estación CCDMO Piedecuesta no cumple con representatividad.

La Tabla 18 consolida el comportamiento pluviométrico del primer trimestre de 2026, evidenciando una notable variabilidad espacial en el área de estudio. Durante este periodo, la estación Colegio Gaitán registró la mayor actividad, alcanzando una precipitación acumulada de 359.80 mm en 44 días de lluvia y una máxima diaria de 69.80 mm. Por su parte, la estación Club Unión presentó condiciones similares con un acumulado de 336.40 mm en 45 días de lluvia, confirmando que estos dos puntos concentraron los eventos de mayor relevancia y persistencia en el trimestre.

En contraste, para la estación CCDMO – Piedecuesta no es posible reportar valores acumulados de precipitación para el trimestre analizado, debido a que no se cumple con los criterios de representatividad de la información. Por su parte, para la estación Hospital Local del Norte, tampoco fue posible incluir información

en el presente reporte como consecuencia de una falla técnica en el equipo de medición, lo cual impide la comparación directa con el resto de la red.

5.3. Rosas de Viento

Estación Club Unión

Para la estación Club Unión en los periodos con información meteorológica válida disponible entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2026, la velocidad y la dirección del viento en el trimestre muestra la predominancia desde el Noroeste, con velocidades entre 1.6 y 3.4 m/s principalmente, y máximas diarias entre 3.4 y 5.5 m/s, tanto en horas diurnas como en horas nocturnas.

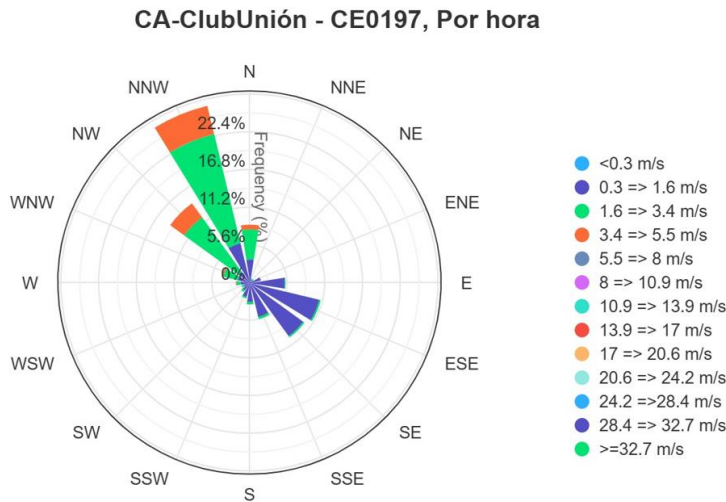


Imagen 61. Rosa de los Vientos Total Estación Club Unión enero a marzo de 2026.

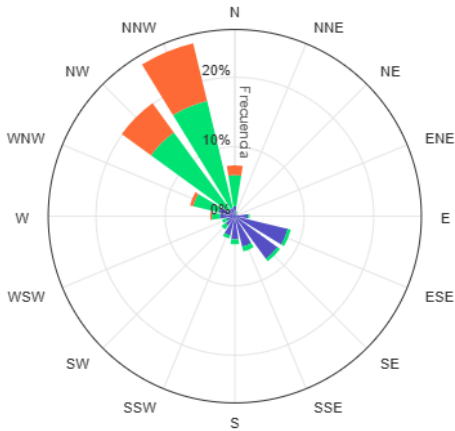


Imagen 62. Rosa de los Vientos Diurna Estación Club Unión enero a marzo de 2026.

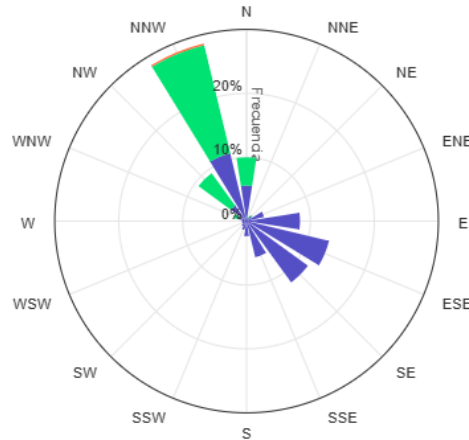


Imagen 63. Rosa de los Vientos Nocturna Estación Club Unión enero a marzo de 2026.

Estación Colegio Gaitán

Para la estación Colegio Gaitán en los periodos con información meteorológica válida disponible entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2026, la velocidad y la dirección del viento en el trimestre muestra la tendencia desde el Noroeste, con velocidades máximas entre 1.6 y 3.4 m/s, tanto en horas diurnas como en nocturnas, sin embargo, en horas nocturnas se observan predominancia en velocidades menores, que van desde 0.3 a 1.6 m/s.

CA-ColegioGaitán - CE0196, Por hora

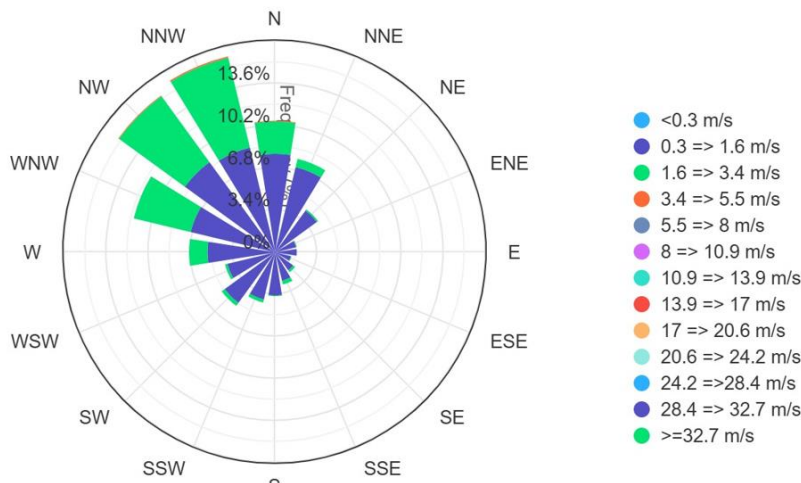


Imagen 64. Rosa de los Vientos totales Estación Colegio Gaitán enero a marzo de 2026.

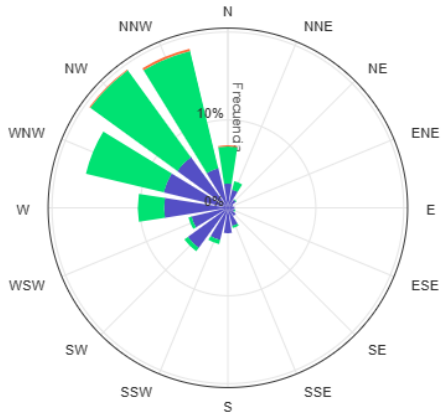


Imagen 65. Rosa de los Vientos diurna Estación Colegio Gaitán enero a marzo de 2026.

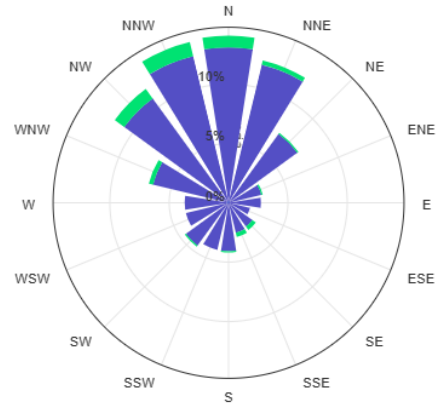


Imagen 66. Rosa de los Vientos Nocturna Estación Colegio Gaitán enero a marzo de 2026.

Estación Hospital Local Del Norte

Para la estación Hospital Local del Norte en los periodos con información meteorológica válida disponible entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2026, la velocidad y la dirección del viento, muestra predominancia desde el Noroeste y algunas desde el Noreste, con velocidades máximas entre 3.4 y 5.5 m/s, para horas diurnas y para horas nocturnas predominan las velocidades máximas de 1.6 a 3.4 m/s en dirección predominante del Noreste.

CA-HospitalNorte - CE0198, Por hora

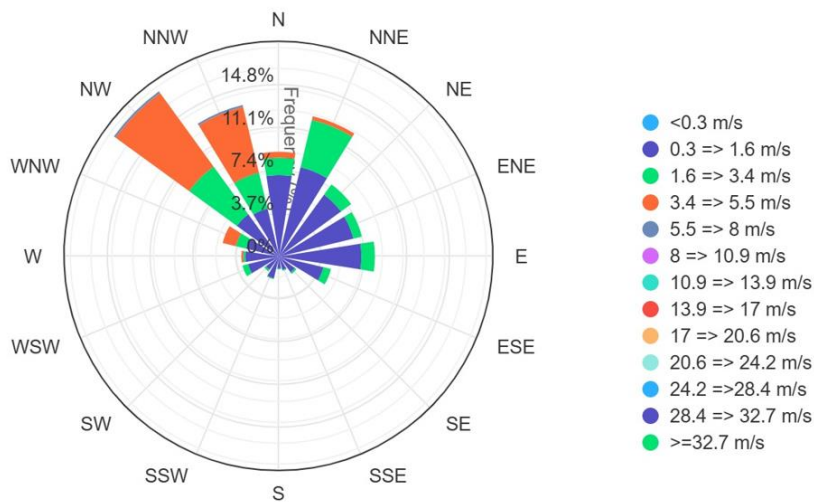


Imagen 67. Rosa de los Vientos Total Estación Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026.

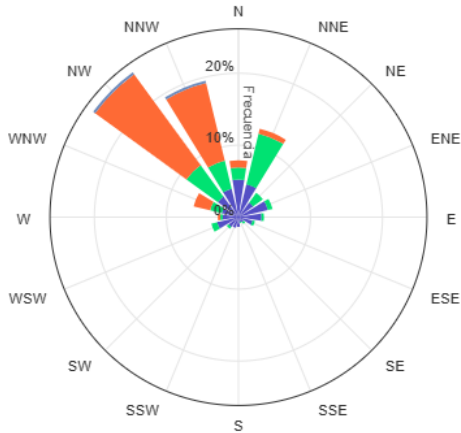


Imagen 68. Rosa de los Vientos Diurna Estación Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026.

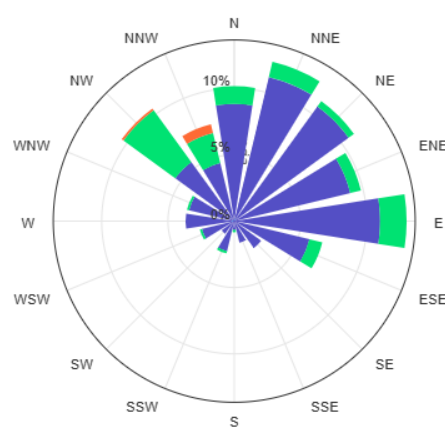


Imagen 69. Rosa de los Vientos Nocturno Estación Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026.

Estación CCDMO – Piedecuesta

Para la estación CCDMO – Piedecuesta en los periodos con información meteorológica válida disponible entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2026, la velocidad y la dirección del viento en el trimestre nos muestra la predominancia desde el Noroeste con velocidades máximas entre 3.4 y 5.5 m/s.

CA-Piedecuesta - CE0199, Por hora

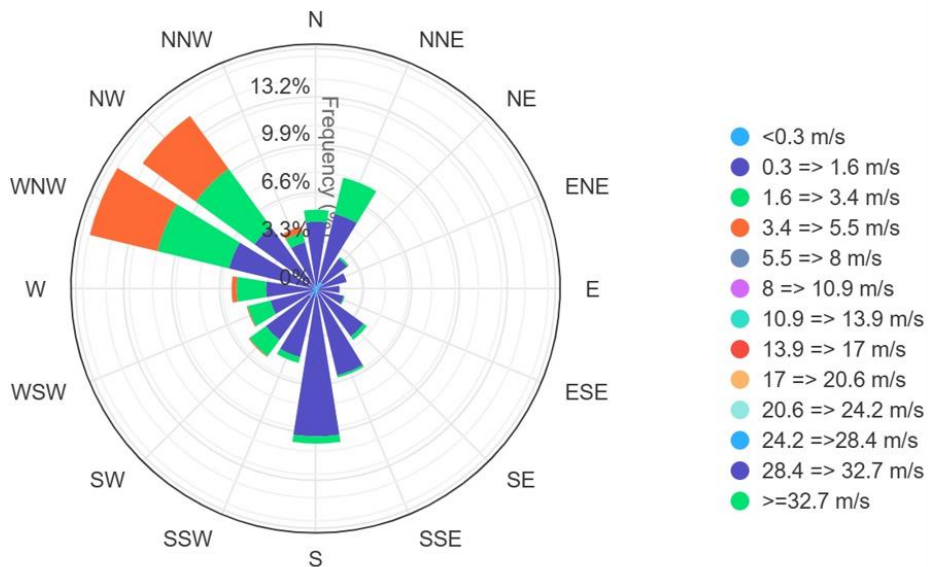


Imagen 70. Rosa de los Vientos Total Estación CCDMO - Piedecuesta de enero a marzo de 2026.

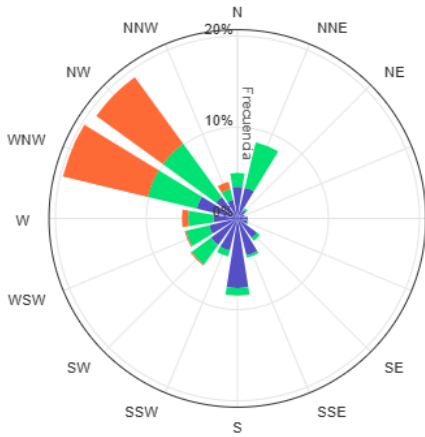


Imagen 71. Rosa de los Vientos Diurna Estación CCDMO - Piedecuesta de enero a marzo de 2026.

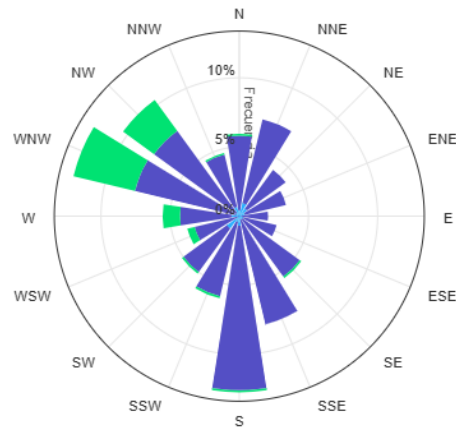


Imagen 72. Rosa de los Vientos Nocturna Estación CCDMO - Piedecuesta de enero a marzo de 2026.

5.4. Humedad Relativa

La humedad relativa es una variable meteorológica de gran relevancia en el análisis de la calidad del aire, ya que influye directamente en los procesos de transformación y transporte de contaminantes atmosféricos. Niveles elevados de humedad pueden favorecer la formación de compuestos secundarios como el ozono troposférico y ayuda a limpiar el aire arrastrando las partículas hacia el suelo, mientras que valores bajos de humedad, están asociados a condiciones más secas que intensifican la resuspensión de material particulado. A continuación, se presentan los resultados de humedad relativa registrados para el periodo de enero a marzo de 2026 en las estaciones del Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire (SVCA) de la CDMB, incluyendo los valores máximos y mínimos diarios, así como el promedio trimestral observado en cada estación. Es importante señalar que, durante el período de análisis, el monitoreo de esta variable presentó interrupciones asociadas a actividades programadas de calibración de los sensores meteorológicos, lo cual limita la continuidad temporal de los registros y la representatividad del análisis.

Estación Club Unión

Durante el primer trimestre de 2026 en la Estación Club Unión, la humedad relativa (HR) máxima (azul) se mantuvo en niveles muy altos y constantes, oscilando principalmente entre 81.11 y 100 %. Por su parte, la HR media (verde) fluctuó entre 67.91 y 90.03 %, mientras que la HR mínima (naranja) exhibió la mayor variabilidad diaria, con valores que oscilaron entre 47.37 y 81.41 % a lo largo del periodo evaluado.

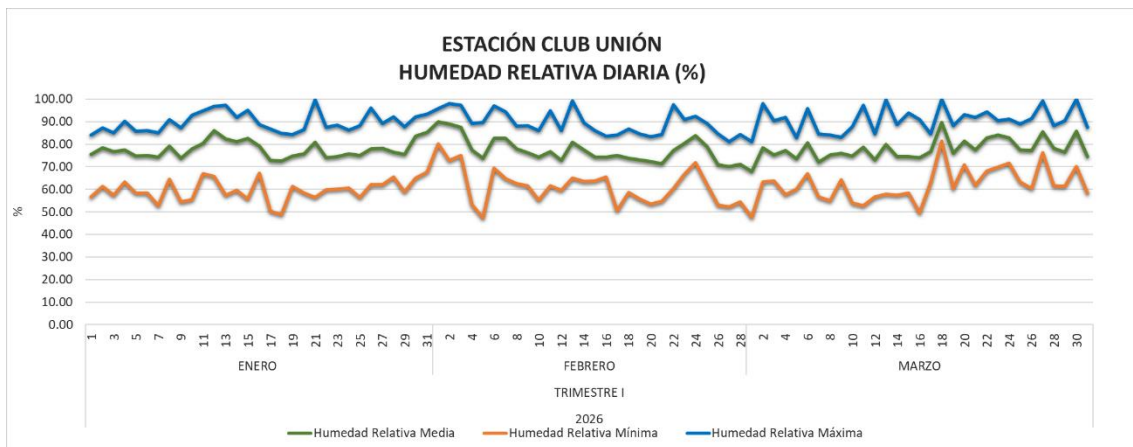


Imagen 73. Humedad Relativa Estación Club Unión enero a marzo de 2026.

Estación Colegio Gaitán

Durante el 1 de enero al 31 de marzo de 2026 en la Estación Colegio Gaitán, la humedad relativa (HR) máxima (azul) se mantuvo en niveles elevados, oscilando principalmente entre 82.86 y 100 %. Por su parte, la HR media (verde) fluctuó entre 70.98 y 95.15 %, mientras que la HR mínima (naranja) presentó la mayor variabilidad diaria, con valores que oscilaron entre 48.86 y 88.26 % a lo largo del periodo evaluado.

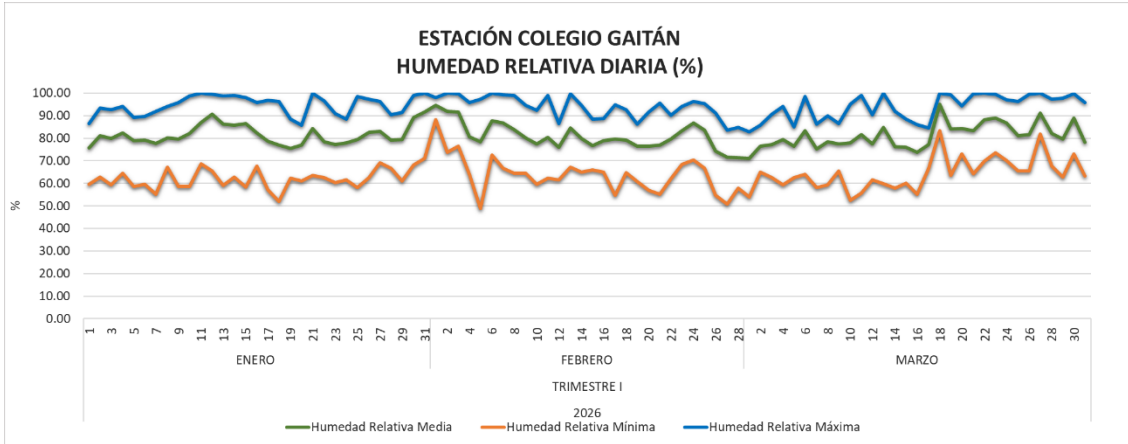


Imagen 74. Humedad Relativa Estación Colegio Gaitán enero a marzo de 2026.

Estación Hospital Local del Norte

Durante el primer trimestre de 2026 en la Estación Hospital Local del Norte, la humedad relativa (HR) máxima (azul) se mantuvo en niveles elevados y constantes, oscilando principalmente entre 74.94 y 98.66 %. Por su parte, la HR media (verde) fluctuó entre 64.27 y 93.09 %, mientras que la HR mínima (naranja) exhibió la mayor variabilidad diaria, con valores que oscilaron entre 45.00 y 84.99 % a lo largo del periodo evaluado.

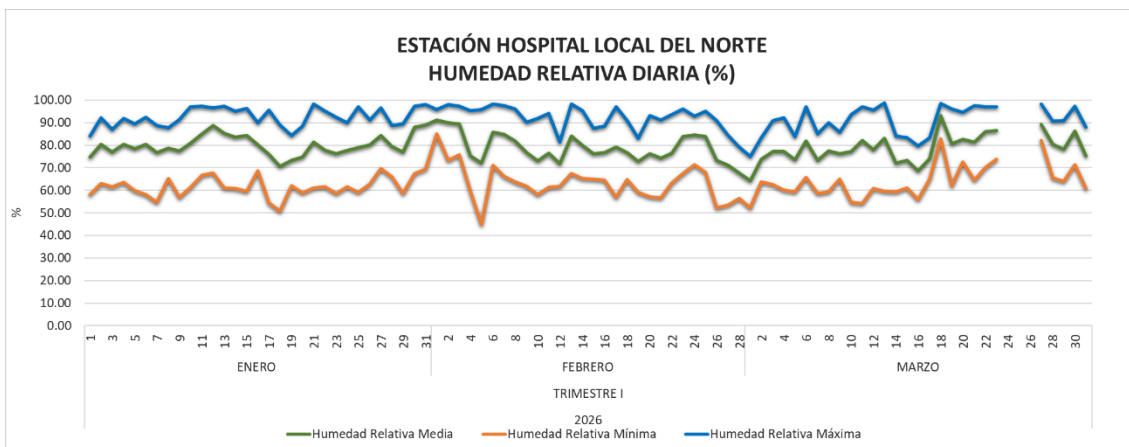


Imagen 75. Humedad Relativa Estación Hospital Local del Norte enero a marzo de 2026.

Estación CCDMO - Piedecuesta

Durante el primer trimestre de 2026 en la Estación CCDMO Piedecuesta, la humedad relativa (HR) máxima (azul) se mantuvo en niveles elevados, oscilando

principalmente entre 70.34 y 99.80 %. Por su parte, la HR media (verde) fluctuó entre 57.85 y 83.27 %, mientras que la HR mínima (naranja) exhibió la mayor variabilidad diaria, con valores que oscilaron entre 38.04 y 69.62 % a lo largo del periodo evaluado

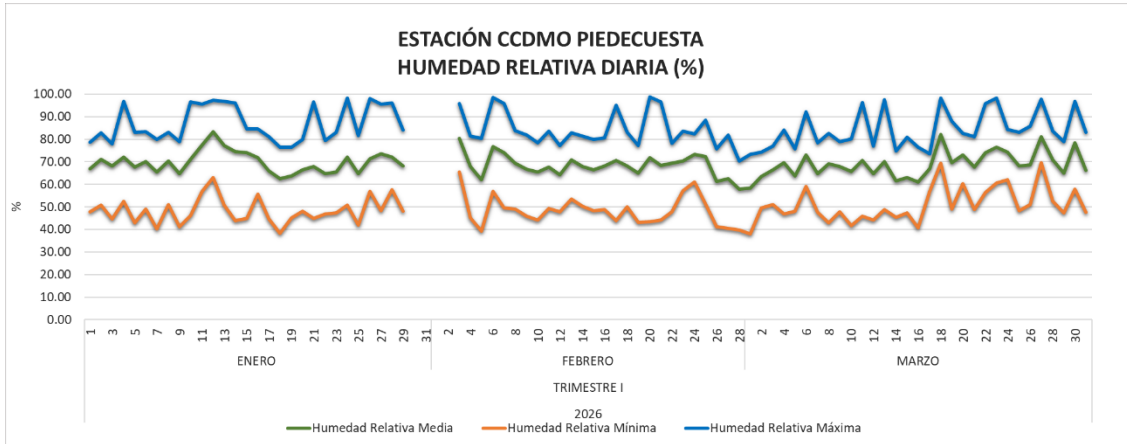


Imagen 76. Humedad Relativa Estación CCDMO - Piedecuesta enero a marzo de 2026

Tabla 19 Humedad relativa enero a marzo de 2026.

ESTACIÓN	MÁXIMA DIARIA (%)	MÍNIMA DIARIA (%)	PROMEDIO (%)
CLUB UNIÓN	100.00	47.37	77.65
COLEGIO GAITÁN	100.00	48.86	81.21
HOSPITAL LOCAL DEL NORTE	98.66	45.00	79.13
CCDMO PIEDECUESTA	98.80	38.04	69.07

Durante el período comprendido entre 1 de enero y 31 de marzo , se presenta el resumen de los registros de humedad relativa (HR) durante el primer trimestre de 2026 en las estaciones de la red. Se observa una tendencia general de valores máximos muy elevados, alcanzando el 100% en las estaciones Club Unión y Colegio Gaitán, y cifras superiores al 98% en Hospital Local del Norte y CCDMO Piedecuesta, lo cual es característico de las condiciones de alta humedad ambiental del área.

En cuanto a la variabilidad, la estación Colegio Gaitán registró el promedio más alto del trimestre con un 81.21%, mientras que CCDMO Piedecuesta presentó tanto el promedio más bajo (69.07%) como la HR mínima diaria más reducida

del conjunto (38.04%). Estos datos reflejan que, si bien la humedad relativa se mantiene en niveles altos de forma constante a lo largo del trimestre, existen marcadas diferencias locales, siendo el sector de Piedecuesta el que experimenta condiciones de menor saturación atmosférica comparado con el resto de la red

6. CONCLUSIONES

En las siguientes conclusiones se declara la conformidad de los datos analizados, garantizando que han sido evaluados rigurosamente. Así mismo, se confirma que la información presentada se encuentra en cumplimiento con los requisitos de la norma NTC/IEC ISO 17025/2017, asegurando su validez y fiabilidad para la toma de decisiones y el cumplimiento de los requerimientos aplicables. Además, se destaca que los datos han sido objeto de la evaluación de incertidumbre medida y que, conforme a la regla de decisión establecida, no fue necesario su uso.

- De acuerdo con los datos obtenidos de PM₁₀ para el periodo comprendido entre el 01 de enero al 31 de marzo de 2026, las estaciones automáticas de calidad del aire ubicadas en el Club Unión, Hospital Local del Norte y Centro Cultural Daniel Mantilla Orbegozo (CCDMO) reflejaron el cumplimiento del límite máximo permisible diario establecido en la Resolución MADS No. 2254 de 2017. Por el contrario, en la estación Colegio Gaitán se identificó un registro que supero el límite máximo permisible establecido para el tiempo de exposición diario.
- De acuerdo con los datos obtenidos de PM_{2.5} para el periodo comprendido entre el 01 de enero al 31 de marzo de 2026, las estaciones de calidad automáticas del aire ubicadas en el Club Unión, Colegio Gaitán, Hospital Local del Norte y CCDMO - Piedecuesta no presentaron excedencias respecto de la Resolución MADS No. 2254 de 2017.

- De acuerdo con los datos de ozono (O_3) correspondientes al período comprendido entre 01 de enero al 31 de marzo de 2026, las estaciones automáticas de calidad del aire ubicadas en el Hospital Local del Norte, Colegio Gaitán, Club Unión y CCDMO–Piedecuesta, reflejaron el cumplimiento del límite máximo permisible octohorario establecido en la Resolución MADS No. 2254 de 2017.
- De acuerdo con los datos obtenidos de NO_2 para el periodo comprendido entre el 01 de enero al 31 de marzo de 2026, en la estación CCDMO - Piedecuesta se reflejó el cumplimiento del límite máximo permisible horario establecido en la Resolución MADS No. 2254 de 2017.
- De acuerdo con los datos obtenidos de SO_2 para el periodo comprendido entre el 01 de enero al 31 de marzo de 2026, las estaciones de calidad automáticas del aire ubicadas en el Club Unión y CCDMO - Piedecuesta reflejaron el cumplimiento del límite máximo permisible horario y diario establecido en la Resolución MADS No. 2254 de 2017.
- De acuerdo con los datos obtenidos de CO para el periodo comprendido entre el 01 de enero al 31 de marzo de 2026, las estaciones de calidad automáticas del aire ubicadas en el Club Unión y CCDMO - Piedecuesta reflejaron el cumplimiento del límite máximo permisible horario y octohorario establecido en la Resolución MADS No. 2254 de 2017.
- De acuerdo con los datos obtenidos de TRS para el periodo comprendido entre el 01 de enero al 31 de marzo de 2026, las estaciones de calidad automáticas del aire ubicadas en el Colegio Gaitán y el Hospital Local del Norte reflejaron el cumplimiento del límite máximo permisible horario y diario establecido en la Resolución MADS No. 1541 de 2013.

- Con respecto a los Índices de Calidad del Aire (ICA) obtenidos para los parámetros PM₁₀, O₃, NO₂, SO₂ y CO durante el periodo comprendido entre el 01 de enero al 31 de marzo de 2026, para todos los contaminantes criterio la categoría de calidad del aire predominante fue la de BUENA, con excepción del material particulado menor a 2.5 micras (PM_{2.5}), en el cual la categoría osciló entre BUENA, ACEPTABLE en todas las estaciones del SVCA. Es necesario destacar que el PM_{2.5} es el contaminante más crítico en lo que a afectación a la salud pública significa, por lo que la CDMB dentro de sus reportes realiza un seguimiento especial (de forma semanal), dando seguimiento y manteniendo la comunidad informada acerca de este contaminante, estos reportes pueden consultarse en la página oficial de la CDMB.

FIN DEL INFORME

