

Reporte Meteorológico y de la calidad del Aire

Zona Metropolitana de Monterrey

Marzo 2023



EL GOBIERNO DEL
NUEVO
NUEVO LEÓN

TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO.....	2
INTRODUCCIÓN.....	8
GENERALIDADES.....	10
METODOLOGÍA.....	14
PARÁMETROS METEOROLÓGICOS.....	16
Resumen mensual.....	16
Temperatura.....	17
Humedad Relativa.....	21
Radiación Solar.....	25
Presión Atmosférica.....	29
Precipitación.....	33
Velocidad del Viento.....	37
Dirección del viento.....	41
EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE LA CALIDAD DEL AIRE.....	44
Resumen Mensual.....	44
Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM ₁₀).....	45
Material Particulado menor a 2.5 micrómetros (PM _{2.5}).....	50
Ozono (O ₃).....	55
Bióxido de Azufre (SO ₂).....	65
Bióxido de Nitrógeno (NO ₂).....	73
Monóxido de Carbono (CO).....	79
CUMPLIMIENTO DE NORMAS MEXICANAS Y PROGRAMA DE RESPUESTA A CONTINGENCIAS ATMOSFÉRICAS.....	88
Cumplimiento de Normas Mexicanas.....	88
Programa de Respuestas a Contingencias Atmosféricas.....	91





Anexos	92
Anexo A.....	92
Anexo B.....	117
Recursos	129



GLOSARIO

Contaminante Criterio: Contaminantes normados a los que se les han establecido un límite máximo permisible de concentración en el aire ambiente, con la finalidad de proteger la salud humana y asegurar el bienestar de la población.

Microgramo por metro cubico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$): Expresión de concentración en masa del contaminante (en microgramos) en un volumen de aire (metro cúbico) a condiciones locales.

Parte por millón (ppm): Expresión de la concentración en unidades de volumen del gas contaminante relacionado con el volumen de aire ambiente.

Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM_{10}): Partículas con un diámetro aerodinámico menor o igual que 10 micrómetros que fácilmente se alojan a lo largo del tracto respiratorio.

Material Particulado menor a 2.5 micrómetros ($\text{PM}_{2.5}$): Partículas finas con un diámetro aerodinámico menor o igual que 2.5 micrómetros que causan daño local en las paredes alveolares y también a nivel sistémico, tanto por lesiones en el tejido pulmonar como por la posibilidad que ingresen al torrente sanguíneo.

Ozono (O_3): Gas compuesto por 3 átomos de oxígeno que se encuentra principalmente en la estratosfera, puede formarse en una complicada serie de reacciones químicas y fotoquímicas entre diversos contaminantes como los óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles (COV) o hidrocarburos (HC) en condiciones de alta radiación y temperatura.



Dióxido de Azufre (SO_2): Gas incoloro de olor fuerte e irritante, muy soluble en agua, que puede oxidarse para formar trióxido de azufre (SO_3) e iones sulfato (SO_4^{2-}), éstos forman sales inorgánicas y ácidos, componentes importantes de las partículas secundarias.

Dióxido de Nitrógeno (NO_2): Gas puede ser de origen primario, a partir de la oxidación del nitrógeno atmosférico durante la combustión, o secundario, por la oxidación en la atmósfera del NO, el cual tiene como fuente principal, los vehículos, sin embargo, este se oxida en la atmósfera para formar NO_2 ; éste desempeña un rol importante en la formación de ozono troposférico en ambientes urbanos y rurales, además, los NO_x son precursores de aerosoles de nitrato de amonio.

Monóxido de Carbono (CO): Gas incoloro, inodoro, producto de la combustión incompleta de material que contiene carbono, como gasolina, gas natural, petróleo, carbón, tabaco y otros materiales orgánicos.

Fuente de emisión Antropogénica: Son contaminantes generados por las actividades humanas que requieren la obtención de energía, alimento, traslado de un punto a otro y transformación de materiales para el uso y bienestar del ser humano.

Fuente de emisión Natural: Se generan debido a procesos que ocurren en la naturaleza, estas fuentes pueden tomarse como un punto de referencia (valores de fondo) debido a que suelen caracterizarse por valores bajos de contaminantes y que se elevan debido a la combinación de otros componentes químicos.

Emisión de Área: Fuentes que están dispersas en una zona y son numerosas y no están incluidas en las fuentes fijas.



Emisión Fija: Toda instalación establecida en un solo lugar, que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Emisión Móvil: Cualquier máquina, aparato o dispositivo emisor de contaminantes a la atmósfera, al agua y al suelo que no tiene un lugar fijo.

Estación de Monitoreo: Uno o más instrumentos diseñados para medir, de forma continua, la concentración de contaminantes en aire ambiente, con el fin de evaluar la calidad del aire en un área determinada. Una estación de monitoreo es utilizada para indicar en tiempo real cual es la calidad del aire de la zona en donde está localizada la estación. Estas estaciones pueden ser fijas, semifijas y móviles.

Índice de Aire y Salud: Indicador para la notificación del estado de la calidad del aire que evidencia el grado de pureza o de contaminación atmosférica y los efectos potenciales para la salud.

Inventario de Emisiones: Instrumentos de gestión de la calidad del aire en los que se determinan las emisiones de contaminantes provenientes de diversos tipos de fuentes establecidas en una determinada área geográfica, con una resolución espacial a nivel municipal o estatal, y una temporalidad en un año específico de actividad, también llamado año base.

Contingencia Atmosférica: Episodio de altas concentraciones de contaminantes atmosféricos que exceden los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y que se presentan en un período de tiempo sobre la ZMM.





Programa de contingencia Atmosférica: Es un conjunto de estrategias, acciones y procedimientos que permiten prevenir, controlar y atender los episodios por emisiones atmosféricas que se presentan cuando los tiempos y concentraciones de exposición del contaminante(s) atmosférico(s) exceden los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría de Salud.



INTRODUCCIÓN

La contaminación atmosférica en la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM) ha generado un constante interés en la ciudadanía, por lo cual, la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Nuevo León a través del Sistema Integral de Monitoreo Ambiental (SIMA) se encarga de brindar la información obtenida del Sistema de Monitoreo Atmosférico, mediante la medición de los parámetros meteorológicos e indicadores de calidad del aire denominados como contaminantes criterio. Esta información puede brindar diversos indicadores para conocer las tendencias del comportamiento de los parámetros y crear acciones de prevención, control y mitigación de la contaminación atmosférica.

En este reporte, se presenta el comportamiento temporal y espacial de los parámetros meteorológicos y los indicadores de la calidad del aire que se miden en las 15 estaciones de monitoreo del SIMA para el mes de MARZO y los valores establecidos por las normas oficiales de salud referentes a los límites máximos permisibles para una exposición aguda o grave en el medio ambiente.

Adicionalmente, en conformidad con la NOM-172-SEMARNAT-2019 “Lineamientos para la obtención del Índice de Calidad del Aire y Riesgos a la Salud”, se presentan los valores de cada contaminante criterio para el período mencionado anteriormente. Además, se muestran los días sobre la norma y número de eventos activados en el “Plan de Contingencias Atmosféricas” en la ZMM





Por último, se presenta un anexo con la información estadística por cada uno de los parámetros medidos en las estaciones de monitoreo y un anexo con las concentraciones promedio de partículas PM_{10} , $PM_{2.5}$ y CO , junto a las concentraciones máximas del O_3 , SO_2 y NO_2 .

La información que se obtiene de las estaciones de monitoreo de la calidad del aire y que son presentadas en este reporte, pueden ser utilizados para estudios multidisciplinarios de investigadores, estudiantes y ciudadanía en general.

Recuerda: ¡Cuidar la calidad del aire es tarea de todos!



GENERALIDADES

La ZMM comprende 12 municipios del Estado de Nuevo León, con una extensión territorial aproximada de 6370 km², es la 2° zona más poblada en el país con 5 341 171 habitantes y ocupa el 2° puesto en generación económica, de la cual los sectores de manufactura y servicios aportan la principal derrama económica. Ante este importante crecimiento económico y urbano, la zona metropolitana ha sufrido un importante impacto en el número de emisiones que ocurren a lo largo y ancho de la ciudad.

Debido al constante crecimiento de la ZMM, la medición de los contaminantes atmosféricos es parte fundamental para establecer posibles afectaciones en la calidad de vida de la población que conforman sus municipios. Por lo cual, la Dirección de Gestión Integral de la Calidad del Aire, a través del SIMA, mide las concentraciones de diversos contaminantes atmosféricos y divulga los valores de exposición a los cuales se encuentran expuestos los ciudadanos, además de emitir las advertencias cuando se presenten episodios de intensa contaminación atmosférica.

La red de monitoreo que conforman el SIMA comenzó sus operaciones el 20 de noviembre de 1992 con 5 estaciones de monitoreo. Posteriormente, la red incremento el número de estaciones teniendo hasta el momento 15 estaciones fijas, operando en 11 de los 12 municipios que conforman la ZMM, además de 1 estación móvil, la cual es empleada para realizar monitoreos en los demás municipios del Estado de Nuevo León. En la Figura 1 y Tabla 1 se presenta la distribución espacial y ubicación de las estaciones que conforman la red del SIMA.



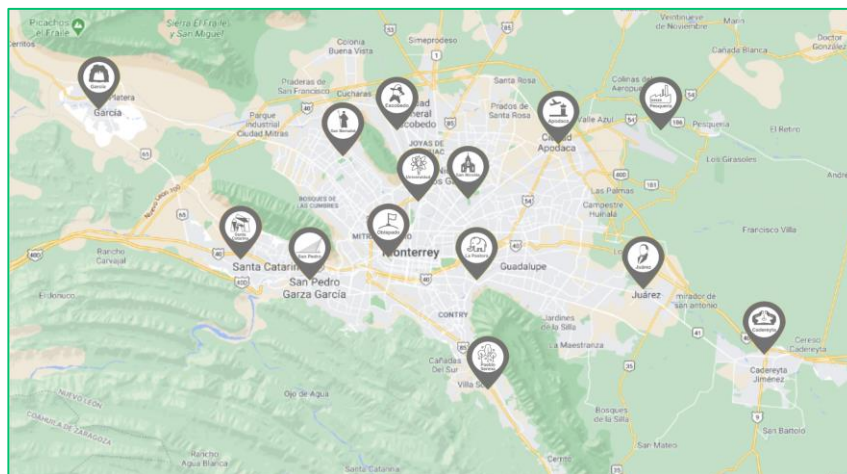


Figura 1. Ubicación de las estaciones de monitoreo del SIMA

Tabla 1. Ubicación de las estaciones fijas de las estaciones del SIMA

Sigla	Estación	Ubicación	Municipio
SE	Sureste	Tecnológico de Nuevo León	Guadalupe
NE	Noreste	Parque Los Naranjos	San Nicolás de los Garzas
CE	Centro	Col. Obispado	Monterrey
NO	Noroeste	Prepara Militarizada San Bernabé	Monterrey
SO	Suroeste	Parque El Jarocho	Santa Catarina
NTE	Norte	Parque Los Olivos II sección	General Escobedo
NO2	Noroeste 2	Col. Sierra Real	García
NE2	Noreste 2	Col. Centro	Apodaca
SE2	Sureste 2	DIF Juárez Col. Centro	Juárez
SO2	Suroeste 2	Gimnasio CDI Col. Sauces	San Pedro
SUR	Sur	Preparatoria Tec Garza La Güera	Cadereyta
NTE2	Norte 2	Unidad Posgrado CEDEEM UANL	Monterrey
SE3	Sureste 3	Col. Jerónimo Treviño 2º Sector	Cadereyta
NE3	Noreste 3	Centro Industrial Ternium	Pesquería
NO3	Noroeste 3	Col. Misión de San Juan	García



Para llevar a cabo la medición de los parámetros meteorológicos y de cada contaminante criterio, en la Tabla 2 y Tabla 3 se realiza un breve resumen de los equipos de medición y métodos empleados para la adquisición de los datos en cada una de las estaciones que conforman la red de monitoreo del SIMA.

Tabla 2. Parámetros meteorológicos y equipos de medición

Parámetro	Equipo
Velocidad del viento	Anemómetro
Dirección del viento	Veleta
Temperatura ambiente	Termistor de estado sólido
Humedad relativa	Sensor de tipo capacitor
Radiación solar	Piranómetro
Presión atmosférica	Sensor de Presión Barométrica
Precipitación	Pluviómetro

Tabla 3. Contaminantes criterio y equipos para su medición

Parámetro	Método
Monóxido de carbono	Fotometría infrarroja
Ozono	Espectrofotometría UV
Bióxido de nitrógeno	Quimioluminiscencia en fase gas
Bióxido de azufre	Fluorescencia pulsante UV
Partículas menores a 10 micras	Atenuación de rayos Beta
Partículas menores a 2.5 micras	Atenuación de rayos Beta y Dispersión de luz blanca



Los datos obtenidos en los equipos de la red de monitoreo del SIMA son extraídos de cada una de las estaciones para llevar a cabo un proceso automático de validación, esto permite que se coteje con los requerimientos establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas y se tenga una base de datos en tiempo real que sirve para la formación de los indicadores que posteriormente se difunden en plataformas digitales y organismos nacionales e internacionales. En la Figura 2 se describe el proceso de validación de datos que se realiza en el Sistema Integral de Monitoreo Ambiental.

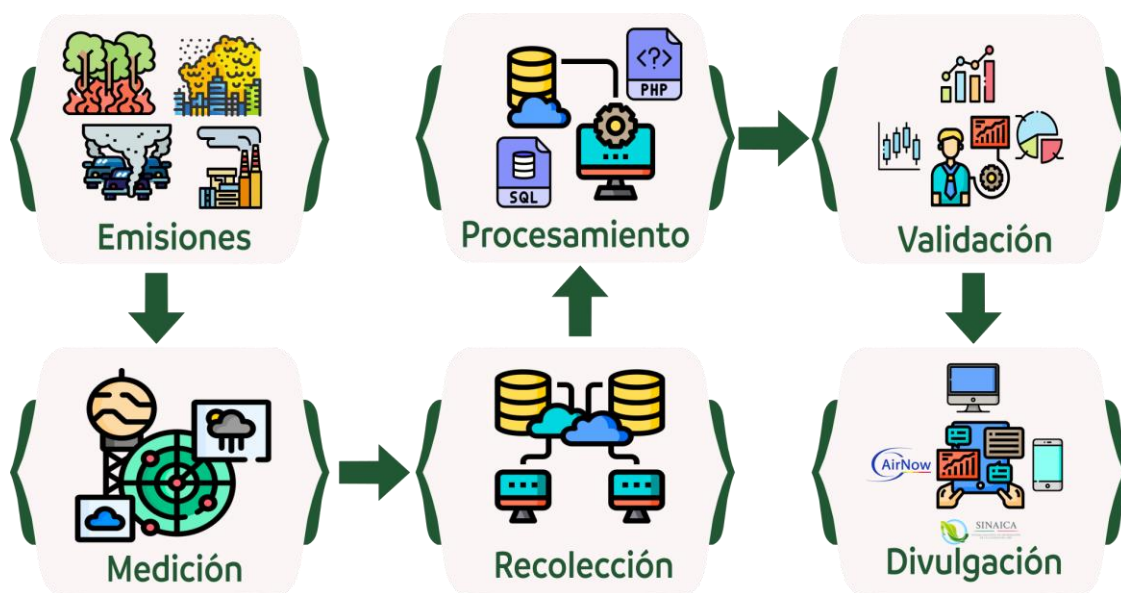


Figura 2. Proceso de medición, validación y divulgación del SIMA



METODOLOGÍA

Este reporte se realiza mediante la información recopilada de las 15 estaciones de monitoreo, midiendo 15 parámetros de manera horaria, recopilando un total de 744 datos para el mes de marzo. Estos datos son validados y almacenados en tablas que servirán para la creación de los indicadores presentados más adelante.

Los contaminantes criterio son evaluados de acuerdo con la normativa oficial mexicanas que establece los niveles máximos permisibles para una exposición crónica o aguda de cada uno de estos. En la Tabla 4 se presentan los valores para cada tipo de exposición y de cada uno de los contaminantes que se miden en las estaciones de SIMA.

Tabla 4. Contaminantes criterio y equipos para su medición

Contaminante	Unidad	Promedio 24 hrs	Promedio Anual	Máxima 1 hr	Promedio Móvil 8 hrs
PM10	ug/m3	70	36	-	-
PM2.5	ug/m3	41	10	-	-
O3	ppm	-	-	0.09	0.065
SO2	ppm	0.04	-	0.075	-
NO2	ppm	-	0.021	0.106	-
CO	ppm	-	-	26	9

Los parámetros meteorológicos son presentados para cada una de las estaciones del SIMA mediante gráficas de serie de tiempo de cada parámetro, describiendo su comportamiento diario, comparando estos valores con el promedio global de las estaciones durante el mes de marzo, además de la distribución de los datos horarios de cada estación utilizando gráficas de box-plot, por último se presenta



una tabla con los datos del promedio diario de los parámetros meteorológicos para cada estación del SIMA.

Los indicadores de la calidad del aire son presentados para cada una de las estaciones del SIMA mediante el análisis de la serie de tiempo de cada parámetro, describiendo su comportamiento diario y comparando con su valor límite por norma mexicana en cada una de las estaciones durante el mes de marzo, la distribución de las mediciones horarias de cada estación mediante el uso de gráficas de caja o box-plot y por último, el valor máximo de cada hora establecido por el índice de calidad del aire y salud en todas las estaciones.

Por otro lado, se muestra los episodios del Programa de Respuestas a Contingencias Atmosféricas (PRCA) para el mes de marzo, siguiendo los criterios de activación para alguna de las fases.

	Buena	Aceptable	Malo	Muy Malo	Extremadamente Malo
PM ₁₀ Promedio móvil 12 hrs. (µg/m ³)	50	>50 y ≤75	>75 y ≤155	>155 y ≤235	>235
PM _{2.5} Promedio móvil 12 hrs. (µg/m ³)	25	>25 y ≤45	>45 y ≤79	>79 y ≤147	>147
O ₃ Promedio de 1hr. (ppm)	0.051	>0.051 y ≤0.095	>0.095 y ≤0.135	>0.135 y ≤0.175	>0.175
O ₃ Promedio móvil 8 hrs. (ppm)	0.051	>0.051 y ≤0.070	>0.070 y ≤0.092	>0.092 y ≤0.114	>0.114
NO ₂ Promedio de 1hr. (ppm)	0.107	>0.107 y ≤0.210	>0.210 y ≤0.230	>0.230 y ≤0.250	>0.250
SO ₂ Promedio móvil 24 hrs. (ppm)	0.008	>0.008 y ≤0.110	>0.110 y ≤0.165	>0.165 y ≤0.220	>0.220
CO Promedio móvil 8 hrs. (ppm)	8.75	>8.75 y ≤11.00	>11.00 y ≤13.30	>13.30 y ≤15.50	>15.50
	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Extremadamente Alto

Por último, se presenta el ANEXO A con la información horaria de cada uno de los parámetros meteorológicos y de calidad del aire para el mes de marzo y en el ANEXO B la estadística descriptiva de ambos parámetros.



PARÁMETROS METEOROLÓGICOS

Resumen mensual

En la Tabla 5 se describe la estadística global de las 14 estaciones de monitoreo de la zona metropolitana de Monterrey durante el mes de marzo, presentando el porcentaje de datos por cada parámetro, promedio, máximo, mínimo, desviación estándar y percentil 95%.

Tabla 5. Contaminantes criterio y equipos para su medición

Parámetro	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
Temperatura (°C)	21.6	30	6	5.8	29
Humedad (%)	56	88	12	19	84
Radiación Solar (W/m ²)	273	403	61	99	390
Presión atmosférica (mbar)	952	966	941	4.9	960
Precipitación (mm)	1.2	26	0	4.7	3.5
Velocidad del Viento (km/hr)	8.3	13	4	2.1	12



Temperatura

En la Figura 3 se presenta el comportamiento del promedio diario de la temperatura para las estaciones del SIMA. Para el mes de marzo se presentó un promedio Global de 21.6 °C (Línea punteada dorada), con una máxima de 30 °C y una mínima de 6 °C.

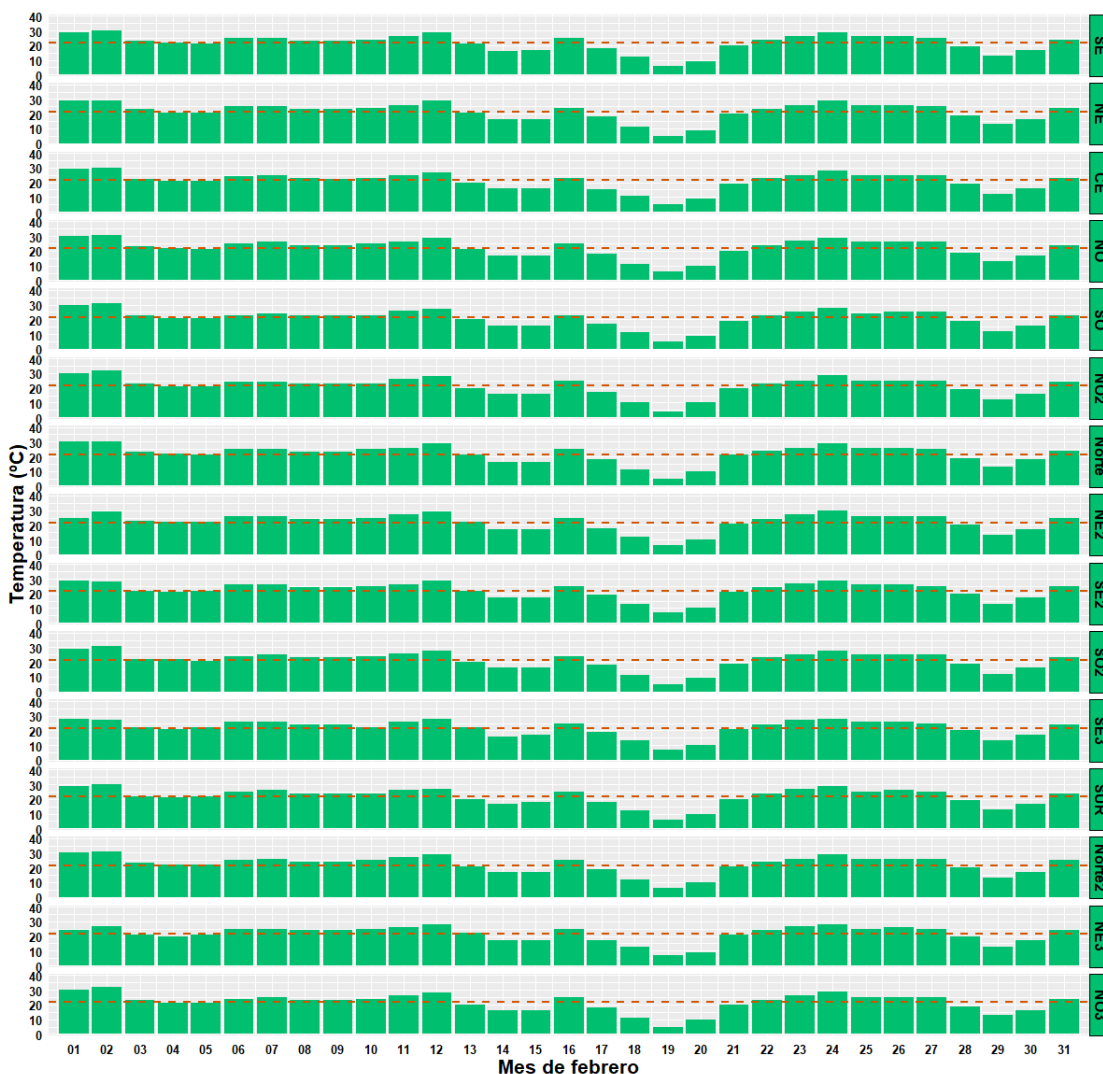


Figura 3. Promedio diario de la temperatura en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la Figura 4 muestra la distribución de los valores horarios de la temperatura durante el mes de marzo de las estaciones del SIMA. El valor promedio se representa con círculos dorados y los valores atípicos se representan con círculos negros en la parte superior e inferior y sin transparencia para cada una de las estaciones. Se puede apreciar un rango de los promedios entre 21-22 °C de las estaciones del SIMA.

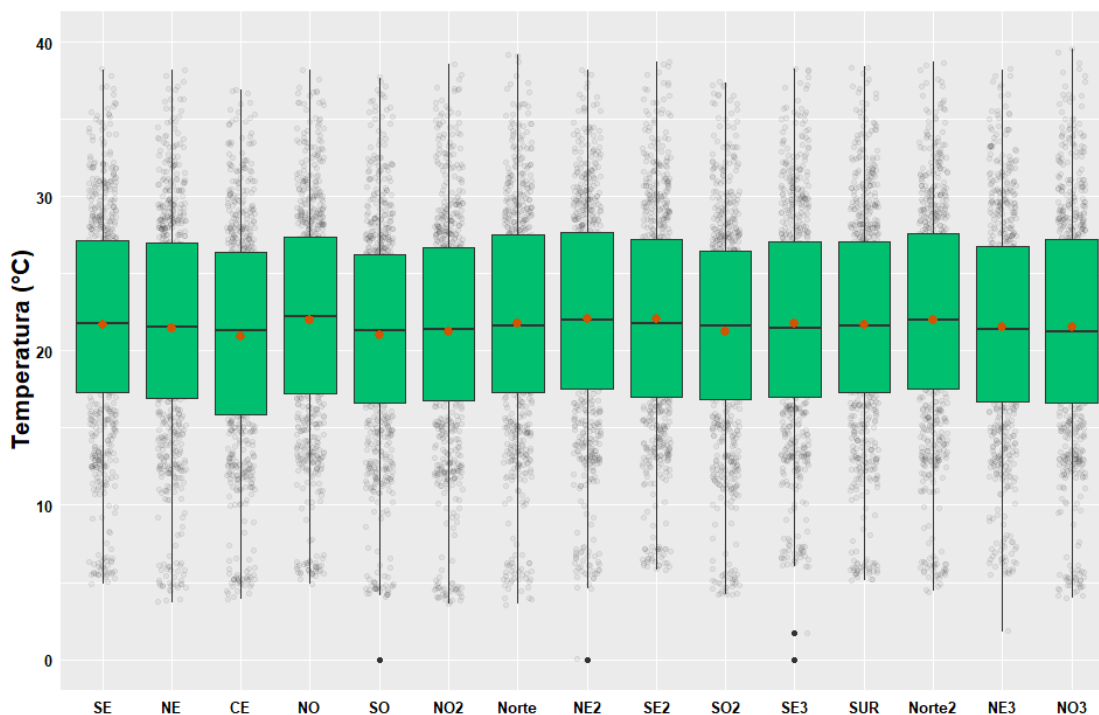
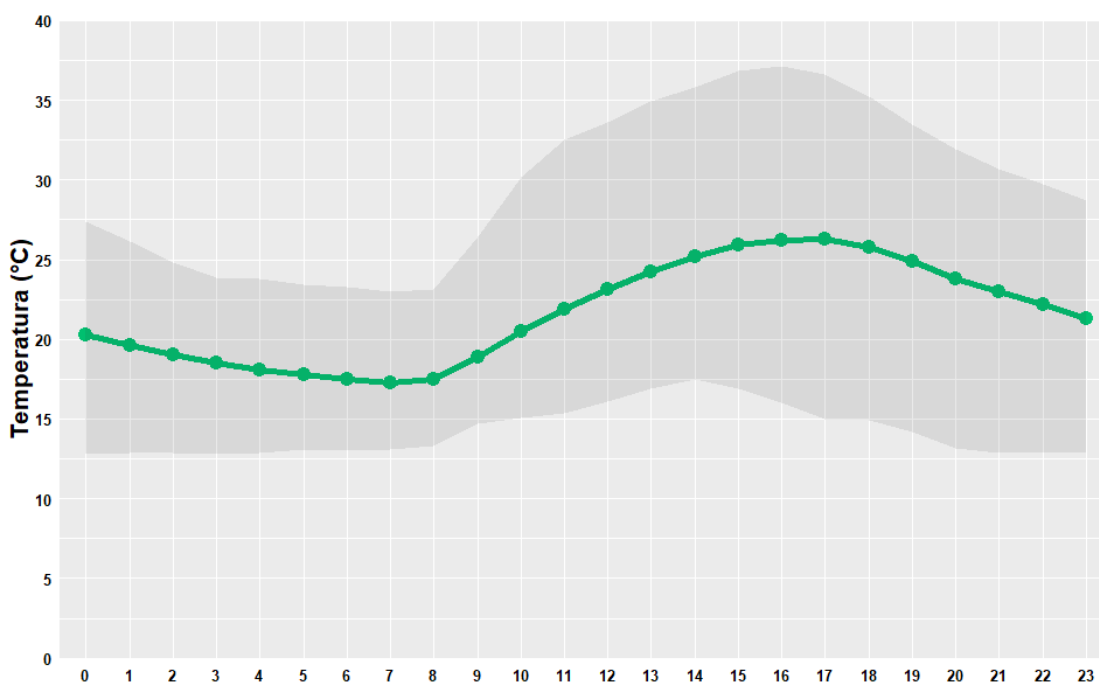


Figura 4. Distribución horaria de la temperatura en las estaciones del SIMA



En la figura 5 se muestra el comportamiento horario de la temperatura a lo largo del mes de marzo. El área sombreada representa el rango intercuantil 15 % al 95 % de los datos de temperatura promedio por cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA. Los puntos representan el valor promedio obtenido del parámetro temperatura de cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA.



Secretaría de Medio Ambiente de Nuevo León

Figura 5. Tendencia horaria de la temperatura en las estaciones del SIMA



En la Figura 6 se presenta la tendencia semana de la temperatura como el promedio global de los días de la semana en las estaciones de monitoreo del SIMA a lo largo del mes de marzo.

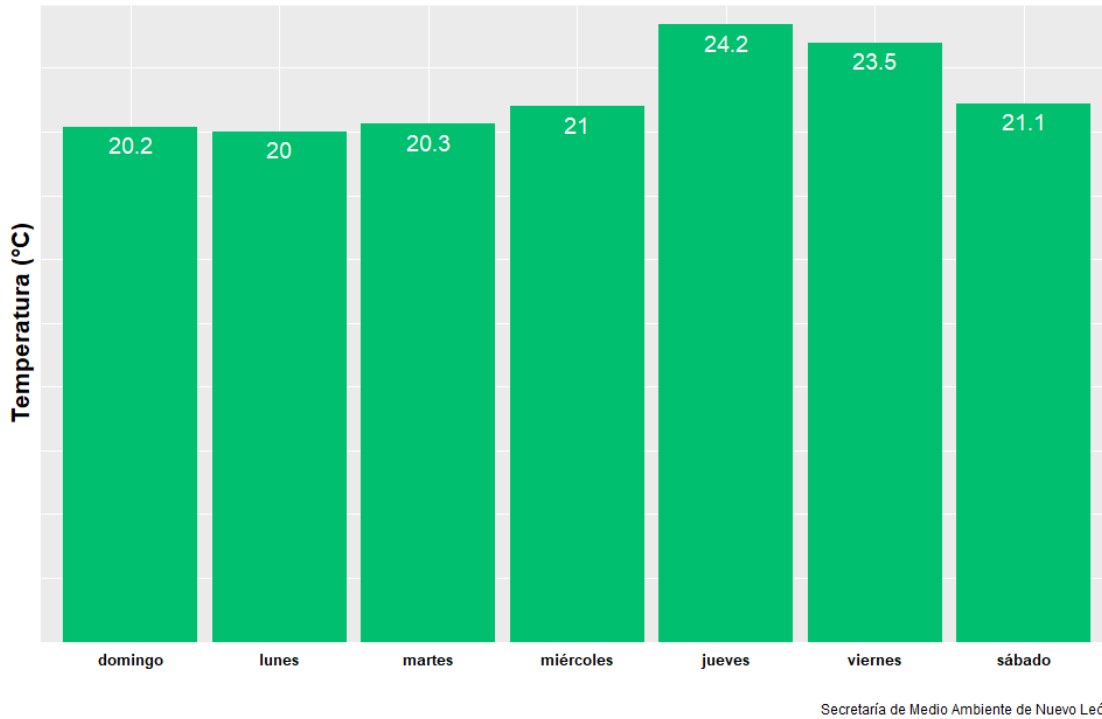


Figura 6. Tendencia semanal de la temperatura en las estaciones del SIMA



Humedad Relativa

En la Figura 7 se presenta el comportamiento del promedio diario de la humedad relativa para las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio global de 56 % (Línea punteada dorada), con una máxima de 88 % y una mínima de 12 %.

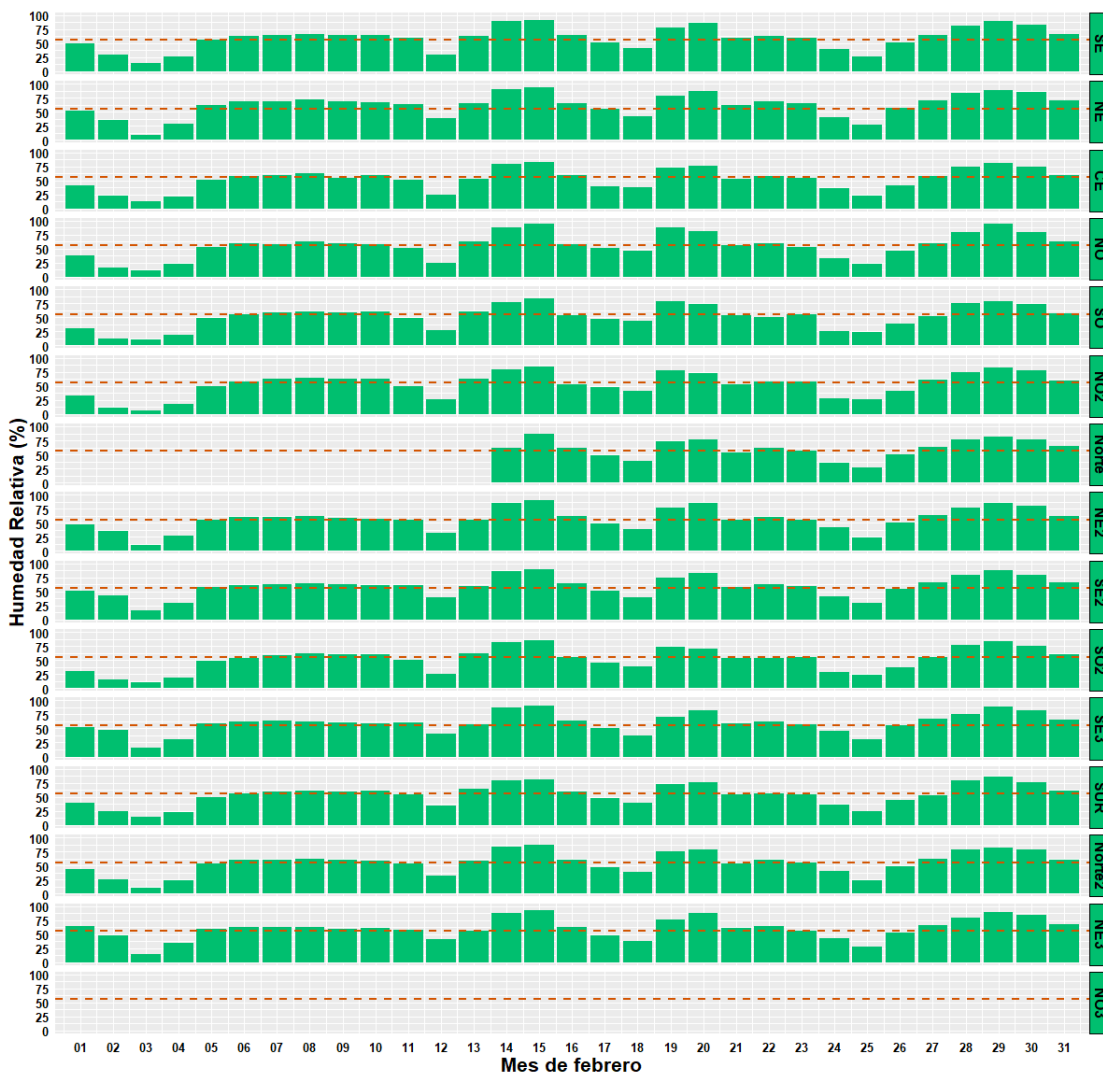
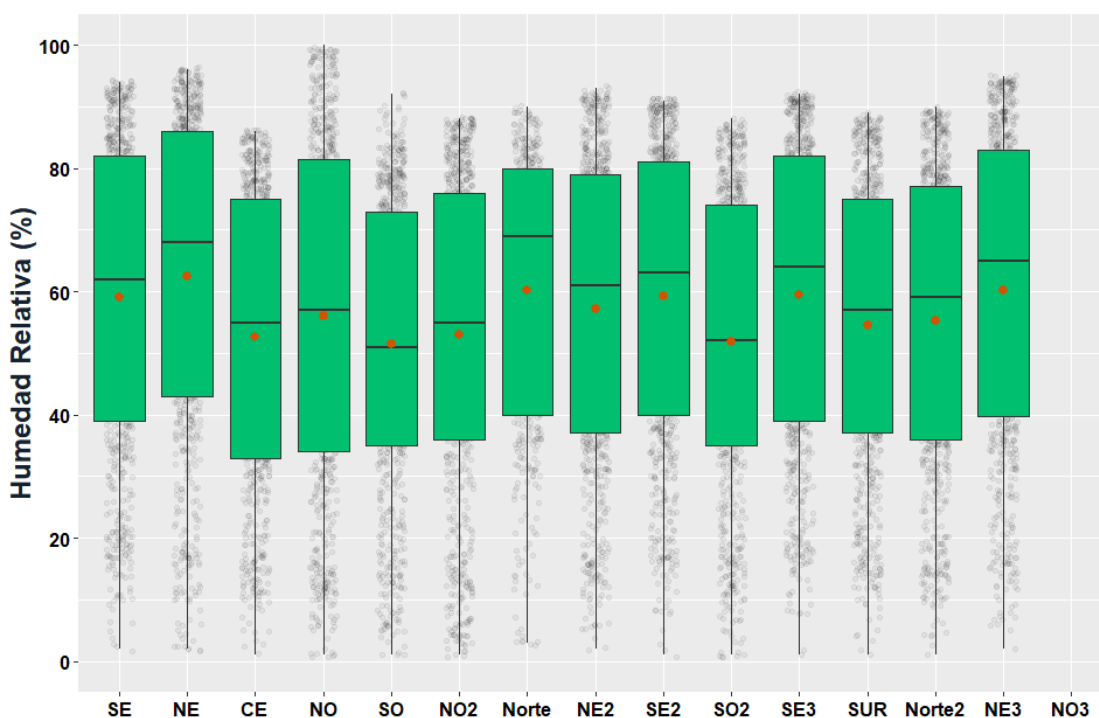


Figura 7. Promedio diario de la humedad relativa en las estaciones del SIMA

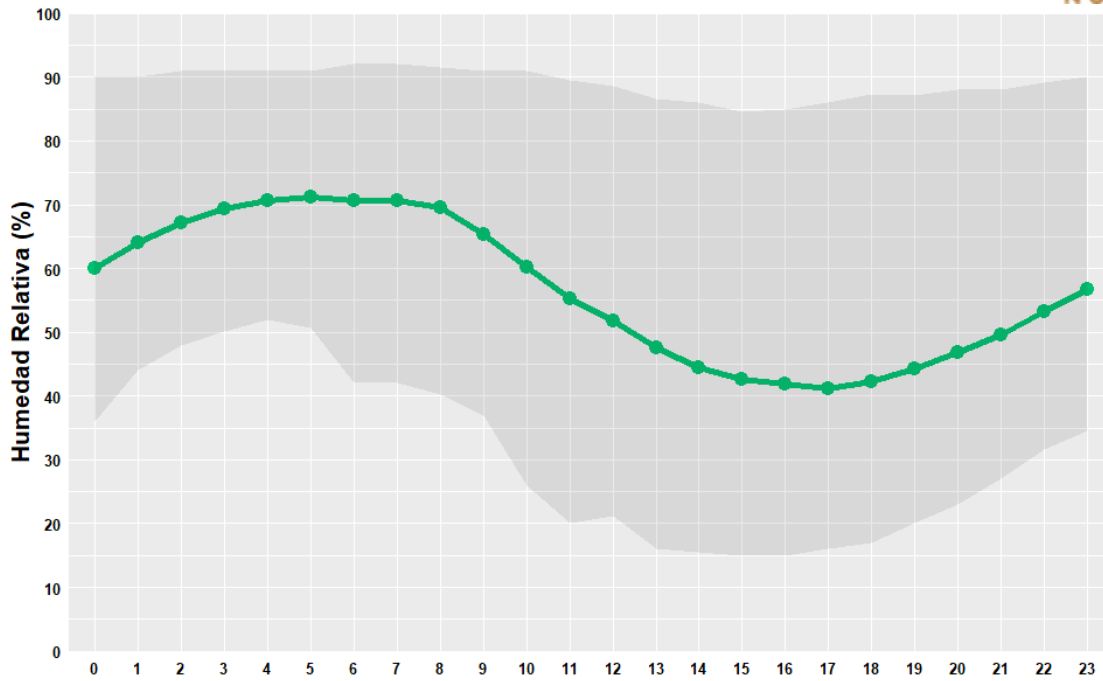


La gráfica de caja o Box-Plot de la Figura 8 muestra la distribución de los valores horarios de la humedad relativa durante el mes de marzo de las estaciones del SIMA. El valor promedio se representa con círculos dorados y los valores atípicos se representan con círculos negros en la parte superior e inferior y sin transparencia para cada una de las estaciones. Se puede apreciar un rango de los promedios entre 52-62 % de las estaciones del SIMA.



En la figura 9 se muestra el comportamiento horario de la humedad relativa a lo largo del mes de marzo. El área sombreada representa el rango intercuantil 15 % al 95 % de los datos de humedad relativa promedio por cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA. Los puntos representan el valor promedio obtenido del parámetro humedad relativa de cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA.





Secretaría de Medio Ambiente de Nuevo León

Figura 9. Tendencia horaria de la humedad relativa en las estaciones del SIMA



En la Figura 10 se presenta la tendencia semana de la humedad relativa como el promedio global de los días de la semana en las estaciones de monitoreo del SIMA a lo largo del mes de marzo.

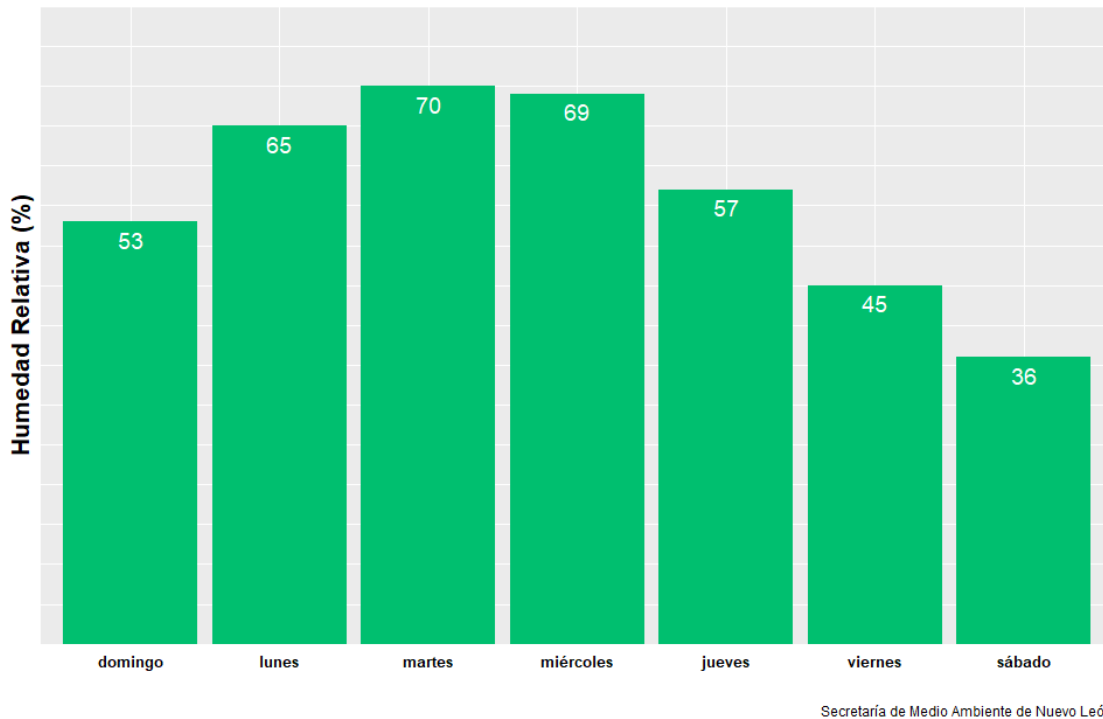


Figura 10. Promedio diario de la humedad relativa en las estaciones del SIMA



Radiación Solar

En la Figura 11 se presenta el comportamiento del promedio diario de la radiación solar para las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de 273 W/m² (Línea punteada roja), con una máxima de 403 W/m² y una mínima de 61 W/m².

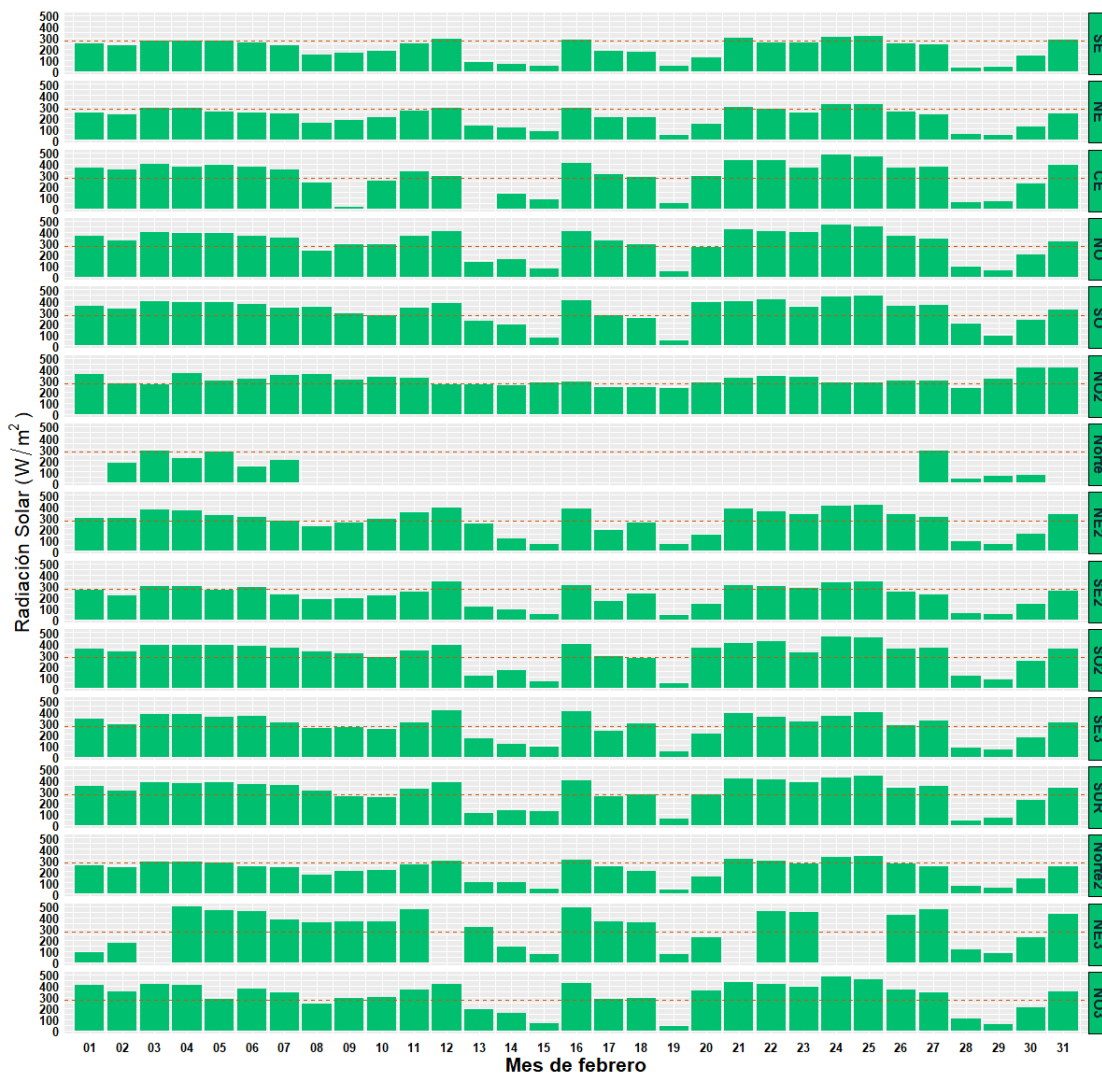
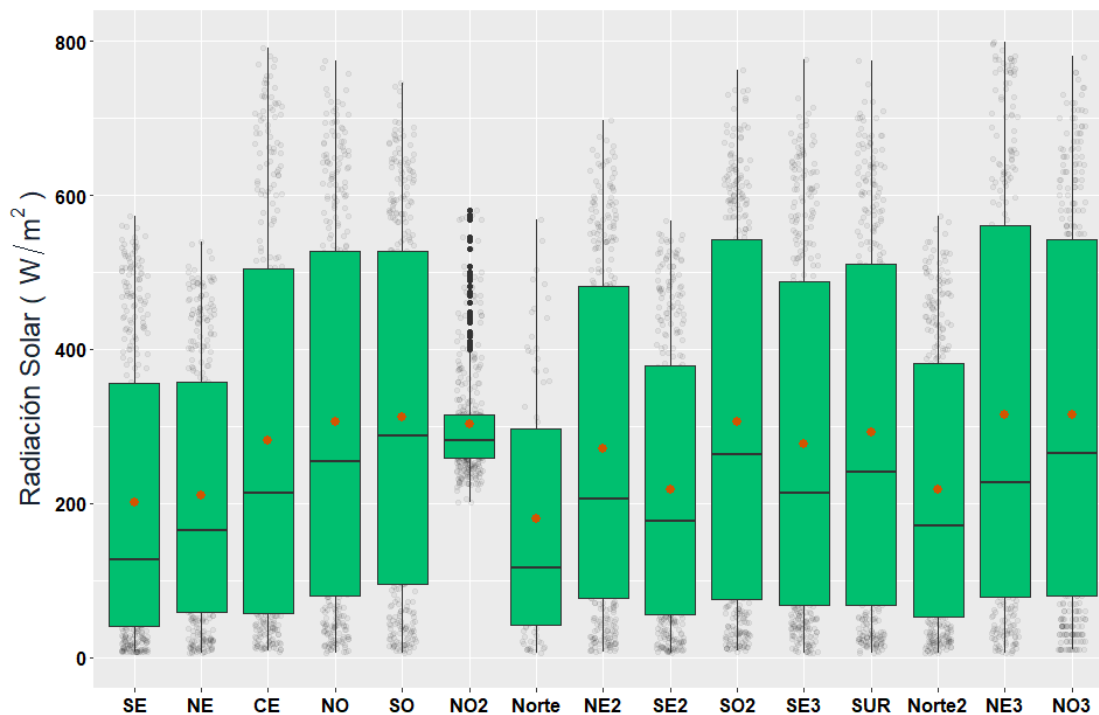


Figura 11. Promedio diario de la radiación solar en las estaciones del SIMA

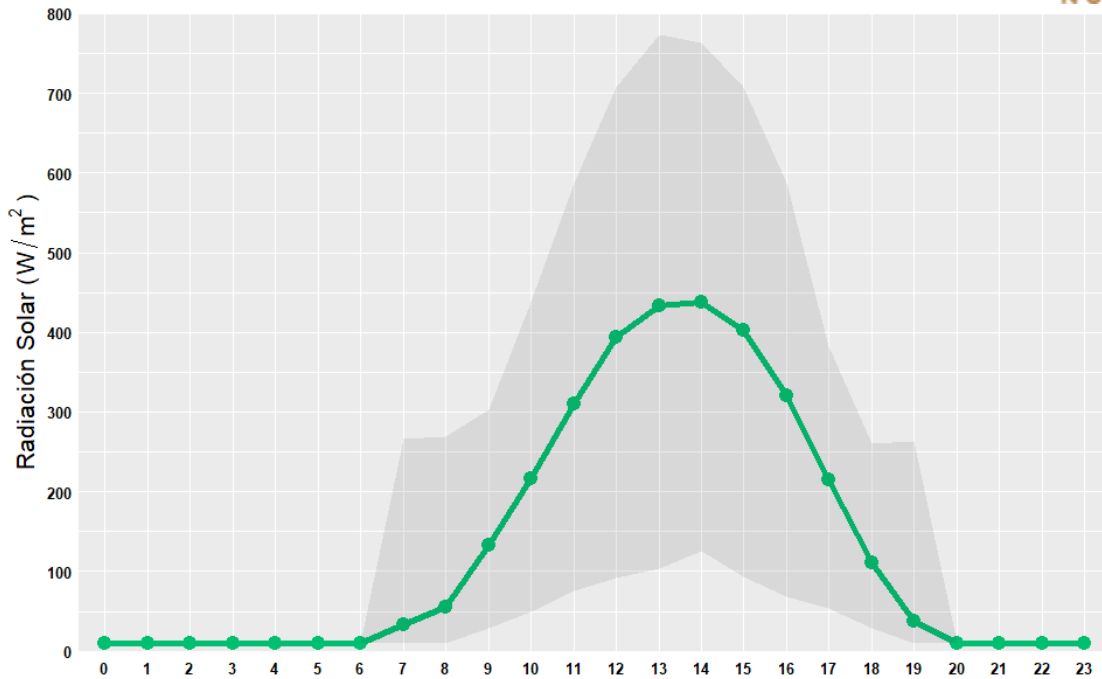


La gráfica de caja o Box-Plot de la Figura 12 muestra la distribución de los valores horarios de la radiación solar durante el mes de marzo de las estaciones del SIMA. Se puede apreciar un rango de los promedios entre 217-369 W/m² de las estaciones del SIMA.



En la figura 13 se muestra el comportamiento horario de la radiación solar a lo largo del mes de marzo. El área sombreada representa el rango intercuantil 15 % al 95 % de los datos de humedad relativa promedio por cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA. Los puntos representan el valor promedio obtenido del parámetro radiación solar de cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA.





Secretaría de Medio Ambiente de Nuevo León

Figura 13. Tendencia horaria de la radiación solar en las estaciones del SIMA



En la Figura 14 se presenta la tendencia semana de la radiación solar como el promedio global de los días de la semana en las estaciones de monitoreo del SIMA a lo largo del mes de marzo.

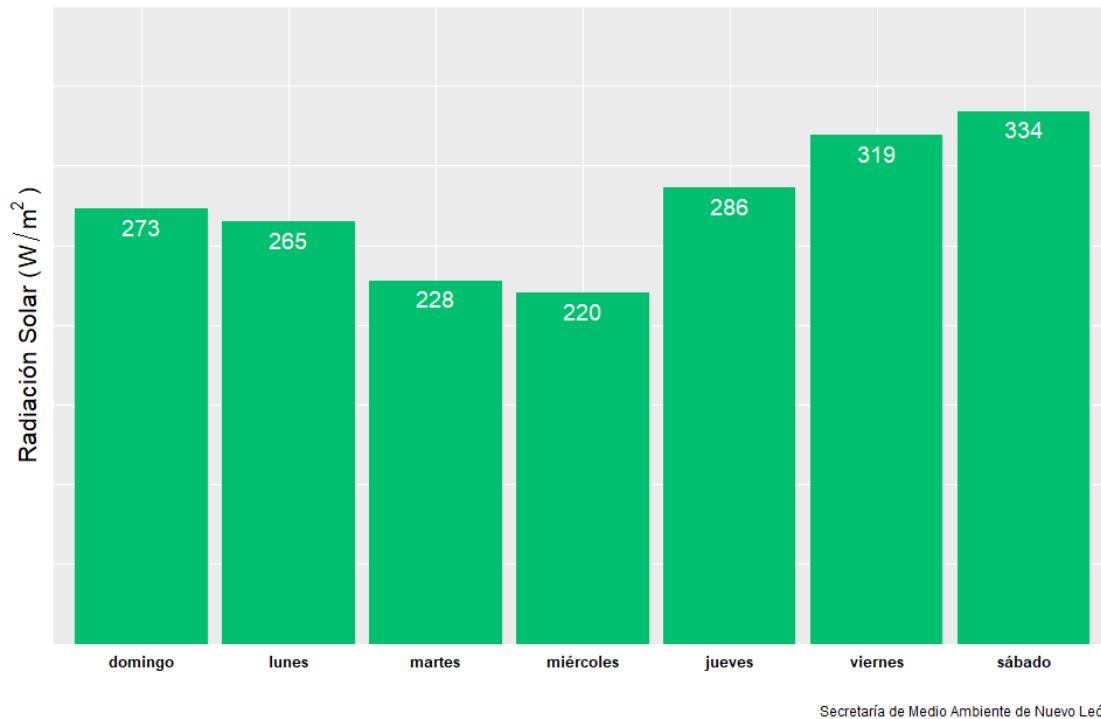


Figura 14. Promedio diario de la radiación solar en las estaciones del SIMA



Presión Atmosférica

En la Figura 15 se muestra el promedio diario de la presión atmosférica en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de 952.1 mbar (Línea punteada roja), con una máxima de 966 mbar y una mínima de 941 mbar.

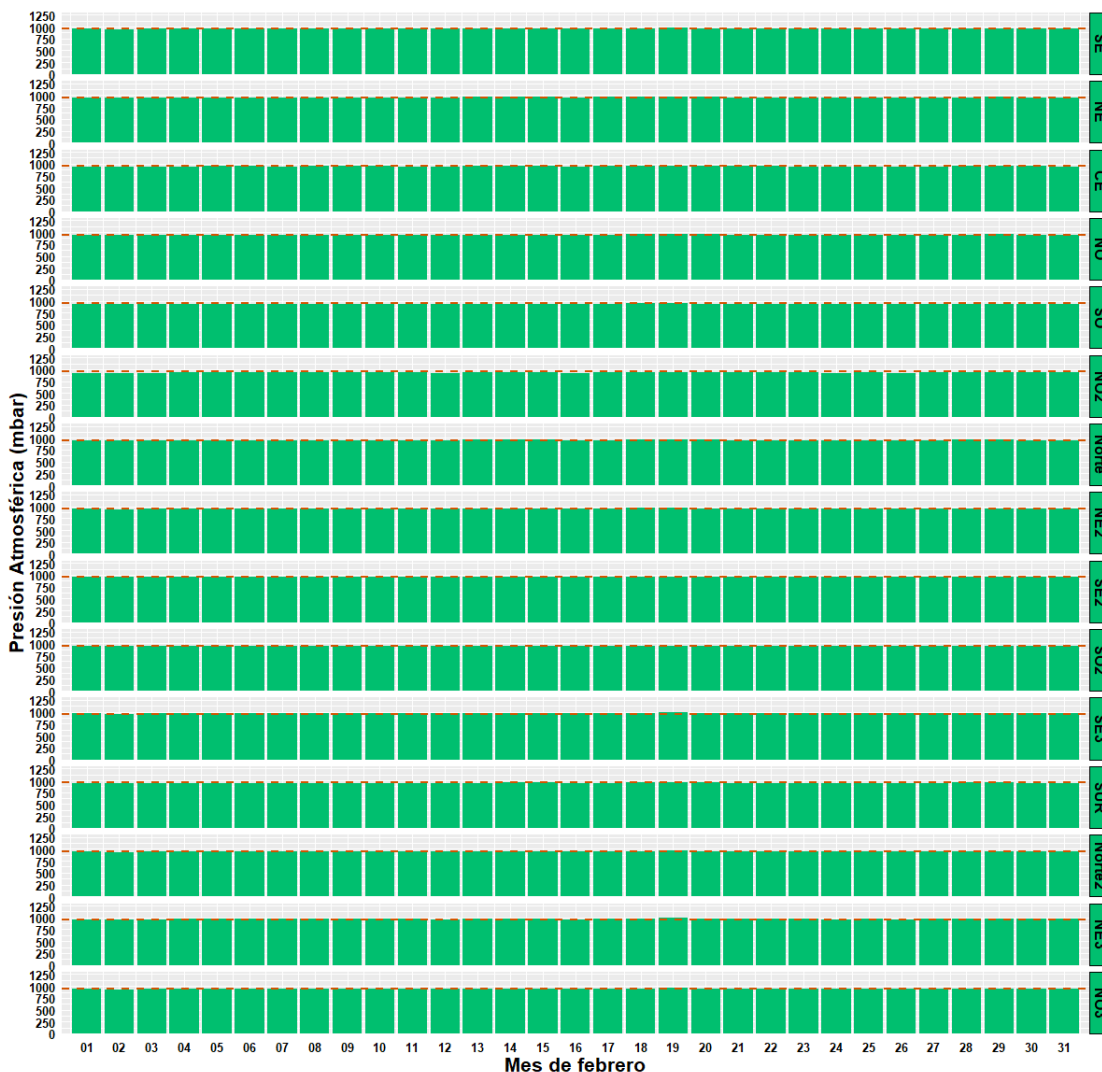


Figura 15. Promedio diario de la presión atmosférica en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la Figura 16 muestra la distribución de los valores horarios de la presión atmosférica durante el mes de marzo de las estaciones del SIMA. Se puede apreciar un rango de los promedios entre 700-731 mbar de las estaciones del SIMA.

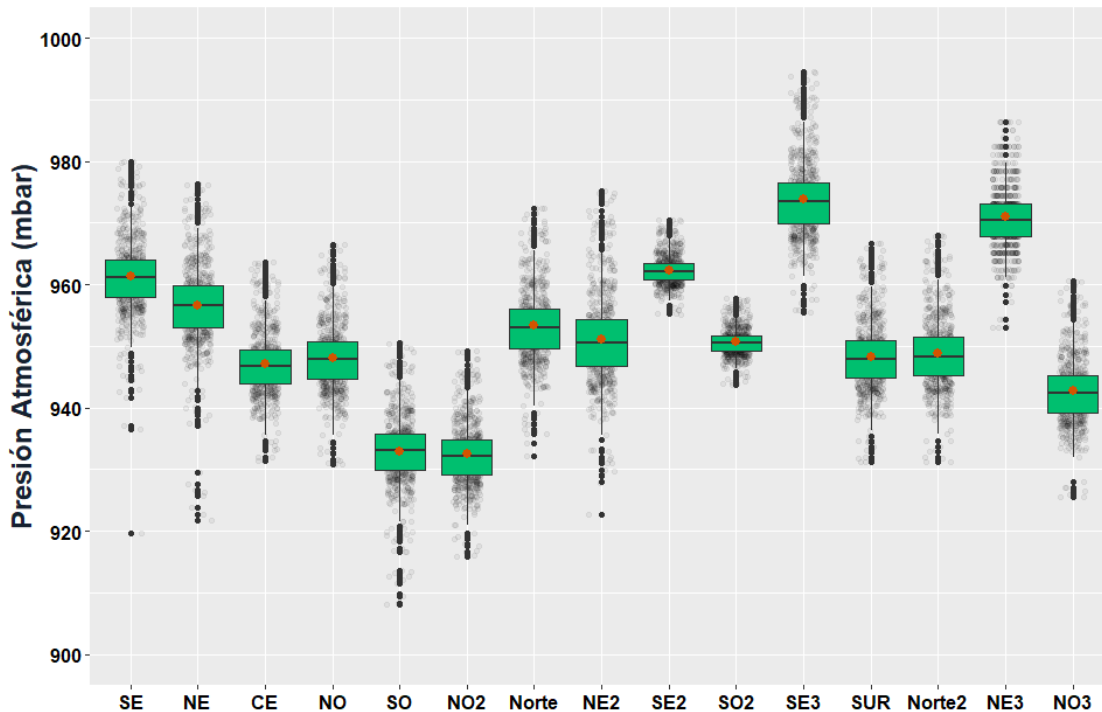
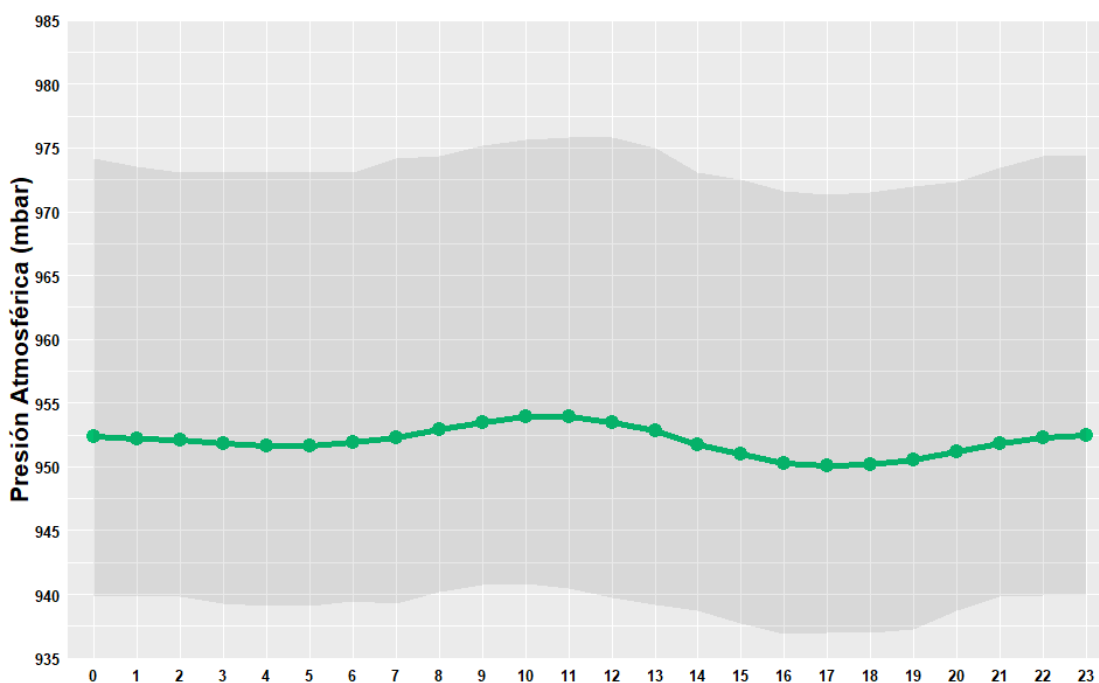


Figura 16. Distribución horaria de la presión atmosférica en las estaciones del SIMA



En la figura 17 se muestra el comportamiento horario de la presión atmosférica a lo largo del mes de marzo. El área sombreada representa el rango intercuantil 15 % al 95 % de los datos de humedad relativa promedio por cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA. Los puntos representan el valor promedio obtenido del parámetro presión atmosférica de cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA.



Secretaría de Medio Ambiente de Nuevo León

Figura 17. Tendencia horaria de la presión atmosférica en las estaciones del SIMA



En la Figura 18 se presenta la tendencia semana de la presión atmosférica como el promedio global de los días de la semana en las estaciones de monitoreo del SIMA a lo largo del mes de marzo.



Secretaría de Medio Ambiente de Nuevo León



Precipitación

En la Figura 19 se muestra el promedio diario de la precipitación en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de 1.2 mm (Línea punteada roja), con una máxima de 26 mm y una mínima de 0 mm.

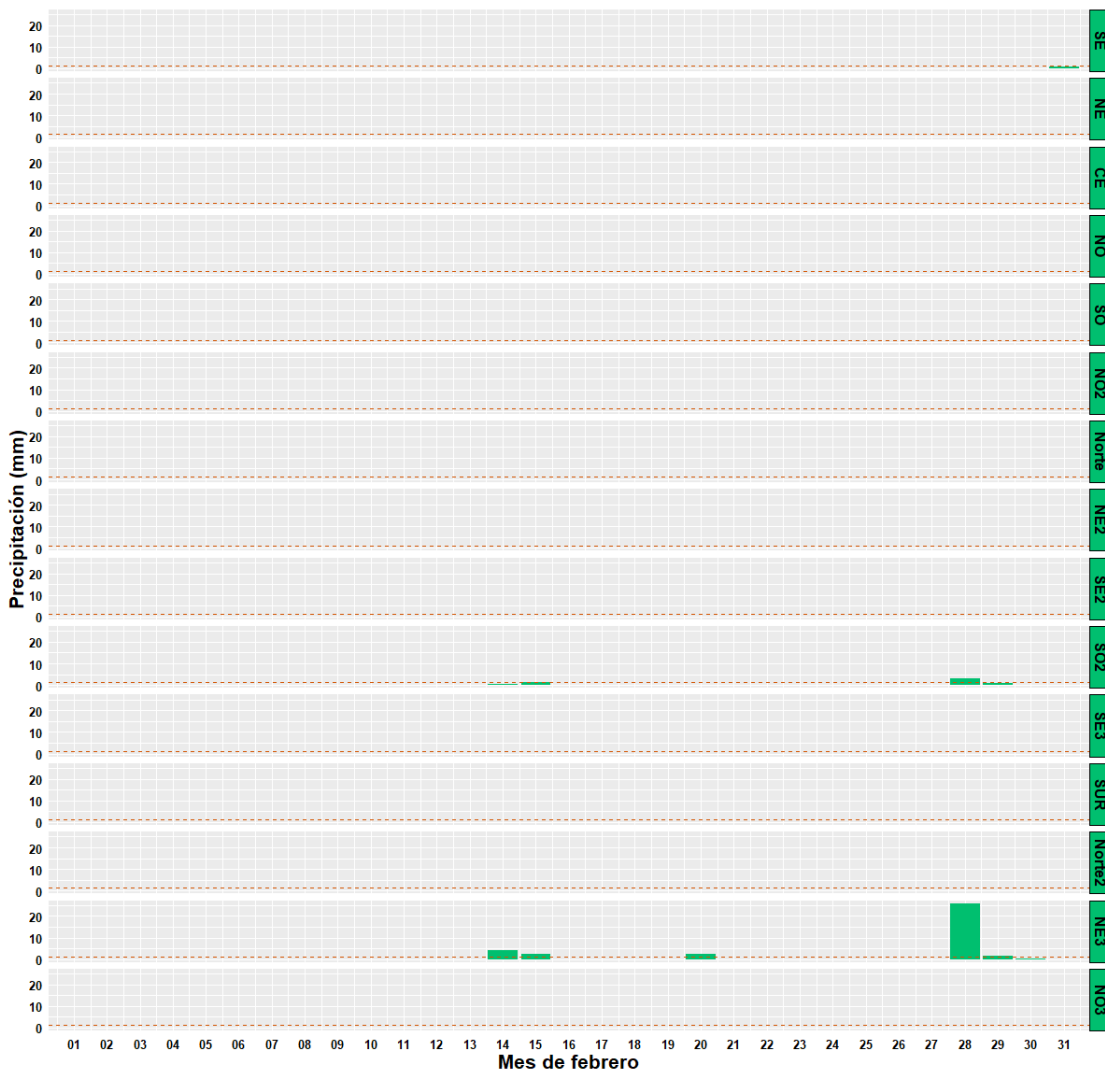


Figura 19. Promedio diario de la precipitación en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la Figura 20 muestra la distribución de los valores horarios de la precipitación durante el mes de marzo de las estaciones del SIMA. Se puede apreciar un rango de los promedios entre 0-0.05 mm de las estaciones del SIMA.

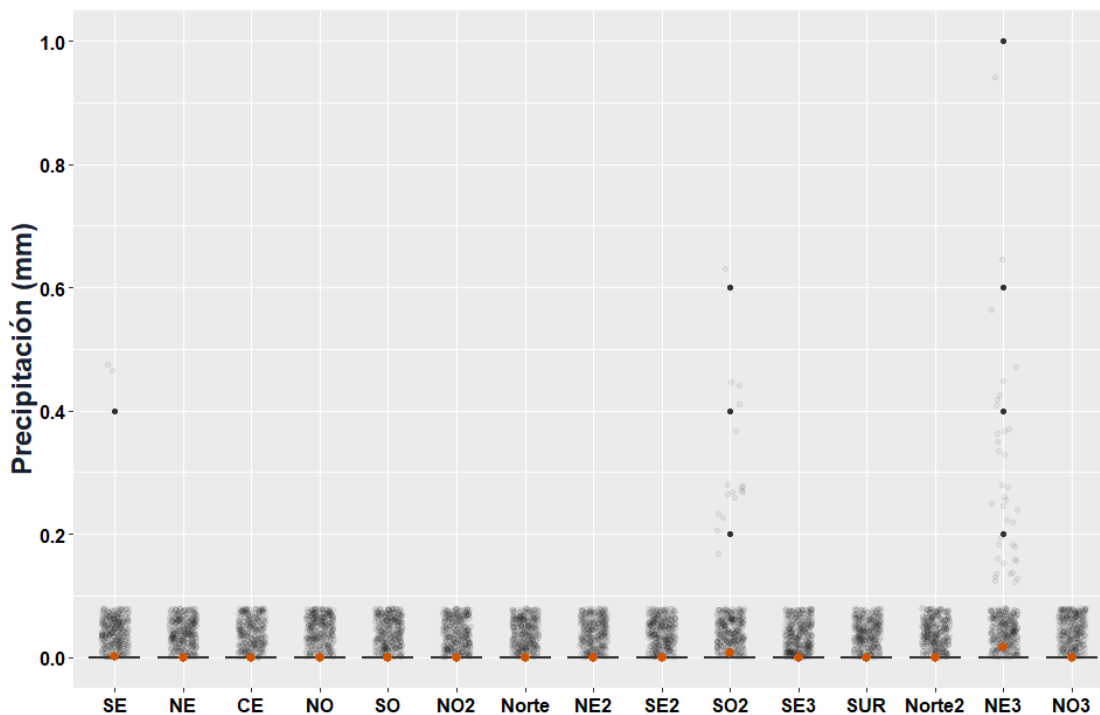
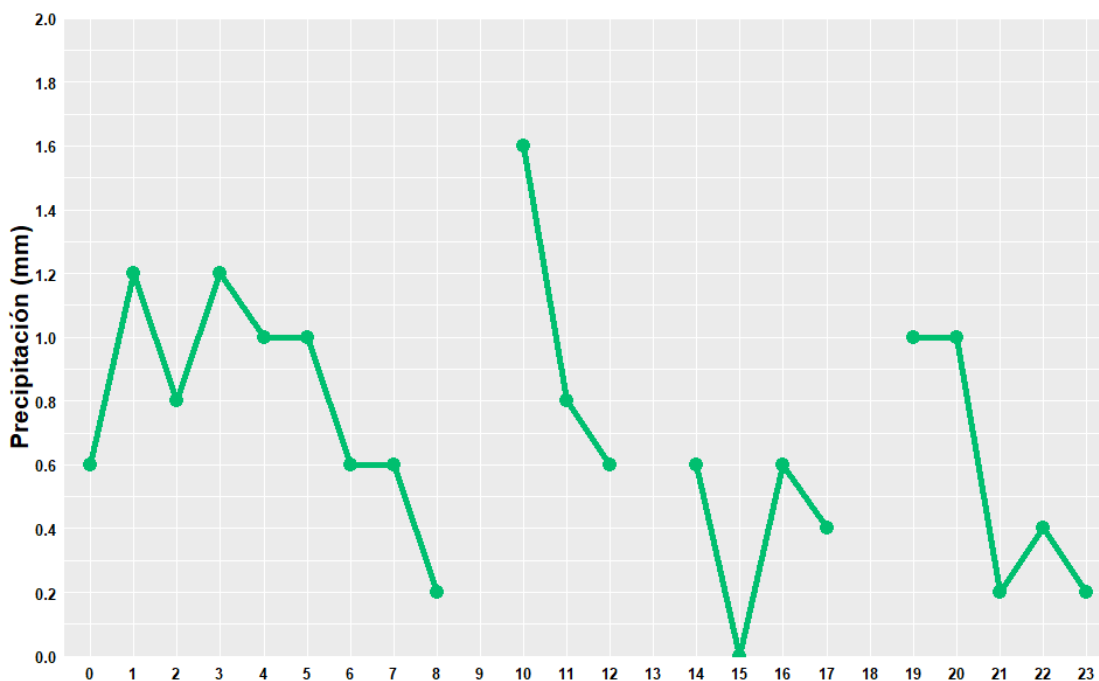


Figura 20. Distribución horaria de la precipitación en las estaciones del SIMA



En la figura 21 se muestra el comportamiento horario de la precipitación a lo largo del mes de marzo. El área sombreada representa el rango intercuantil 15 % al 95 % de los datos de humedad relativa promedio por cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA. Los puntos representan la suma del parámetro precipitación de cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA.

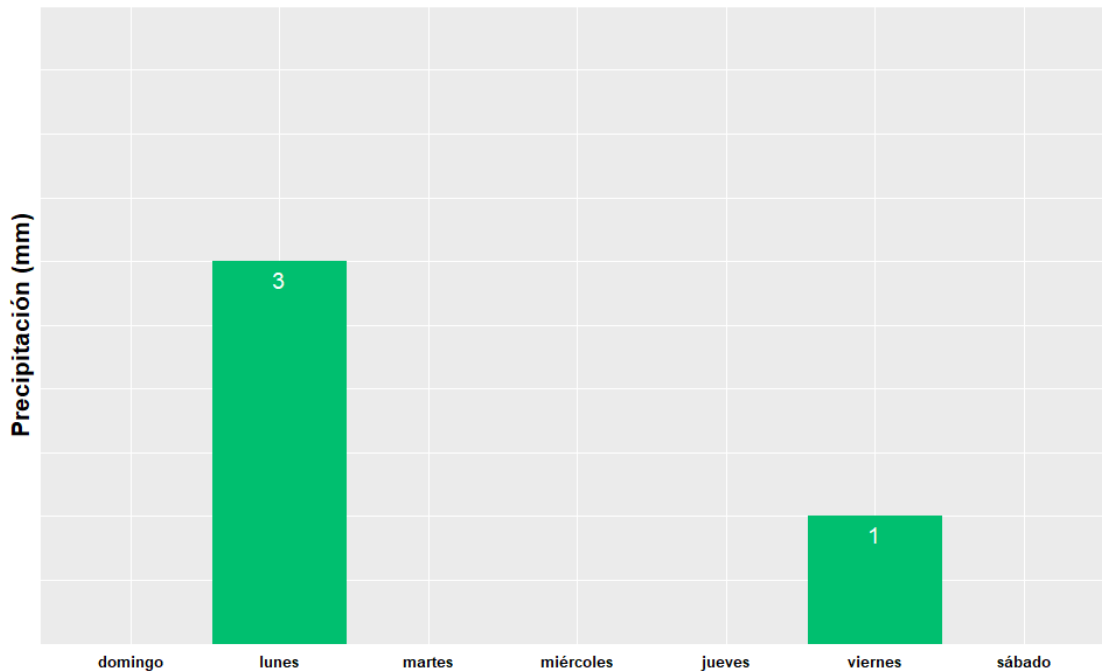


Secretaría de Medio Ambiente de Nuevo León

Figura 21. Tendencia horaria de la precipitación en las estaciones del SIMA



En la Figura 22 se presenta la tendencia semana de la precipitación como la sumatoria global de los días de la semana en las estaciones de monitoreo del SIMA a lo largo del mes de marzo.



Secretaría de Medio Ambiente de Nuevo León



Velocidad del Viento

En la Figura 23 se muestra el promedio diario de la velocidad del viento en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de 8.3 km/hr (Línea punteada roja), con una máxima de 13 km/hr y una mínima de 4 km/hr.

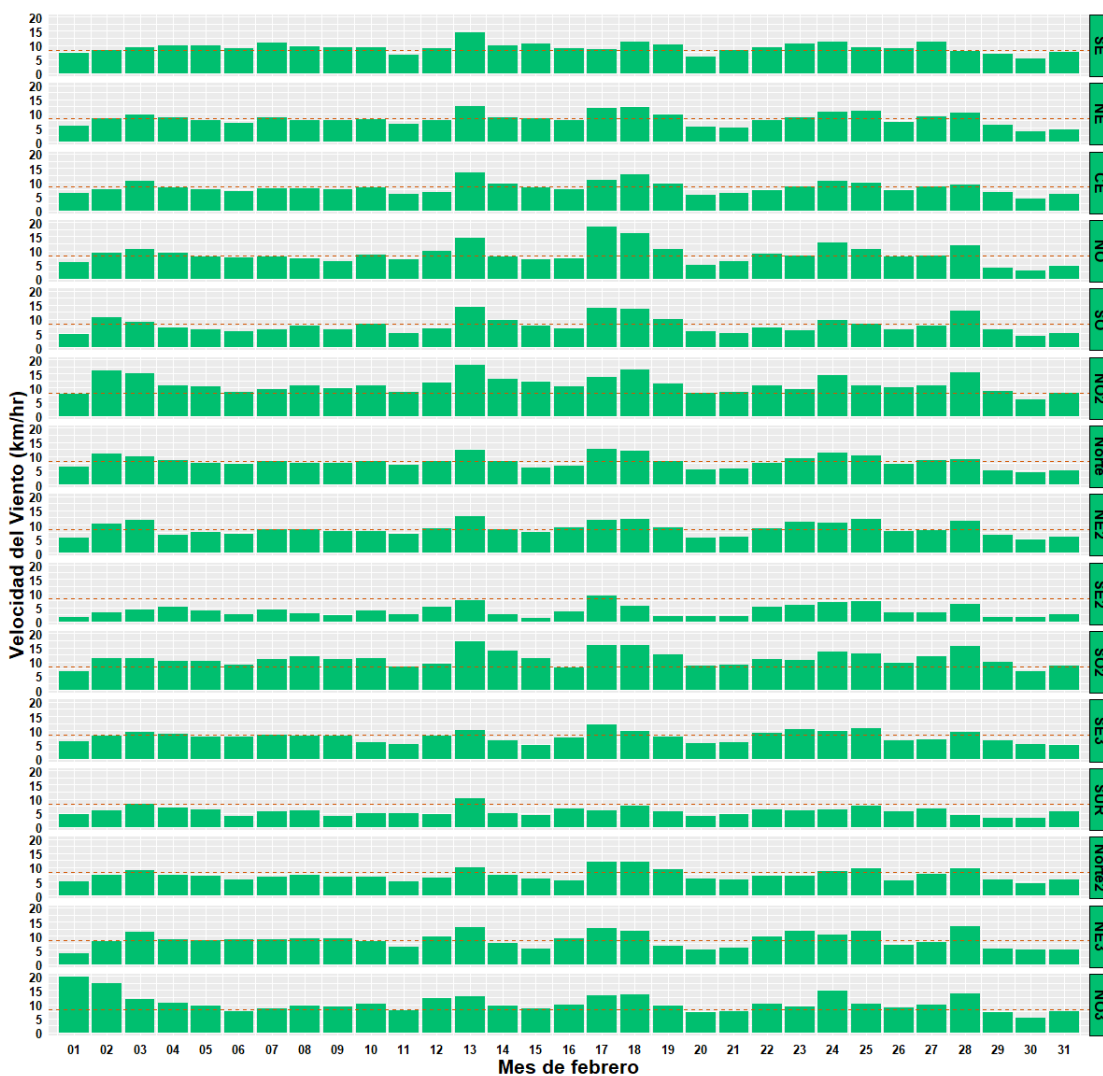
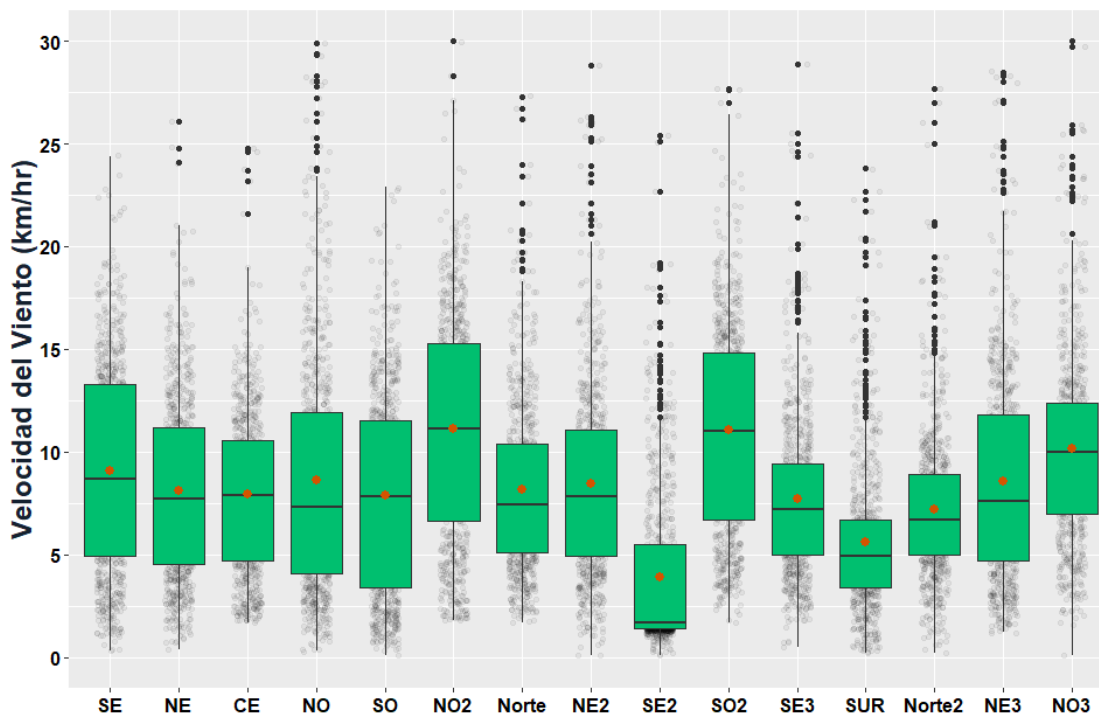


Figura 23. Promedio diario de la velocidad del viento en las estaciones del SIMA

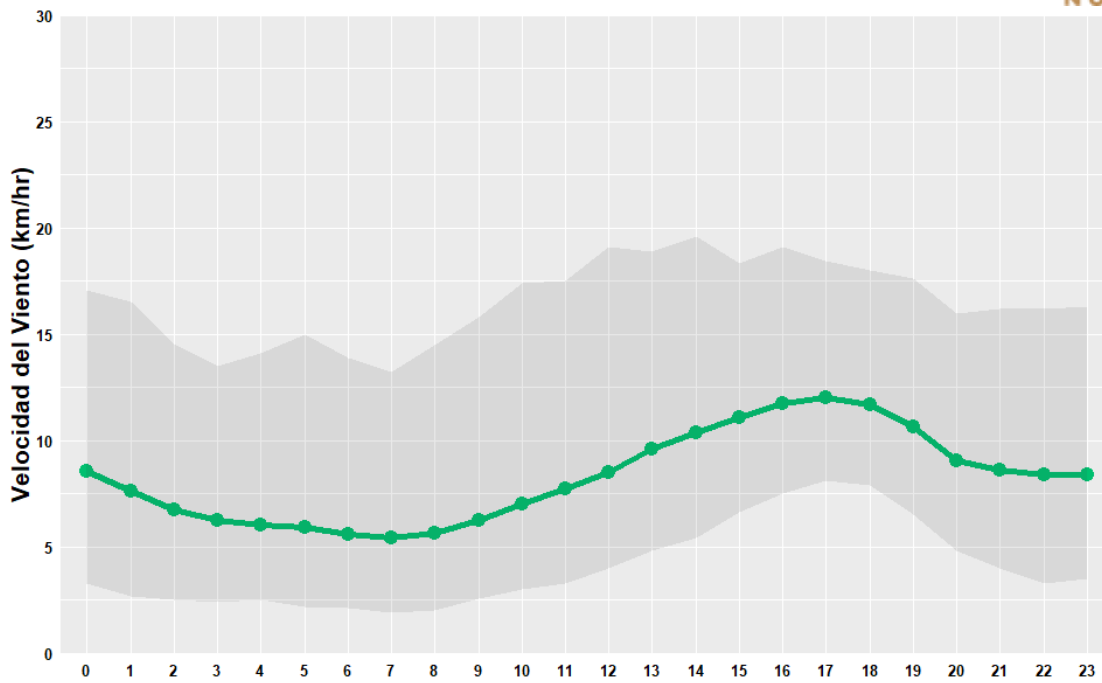


La gráfica de caja o Box-Plot de la Figura 24 muestra la distribución de los valores horarios de la velocidad del viento durante el mes de marzo de las estaciones del SIMA. Se puede apreciar un rango de los promedios entre 4-11 km/hr de las estaciones del SIMA.



En la figura 26 se muestra el comportamiento horario de la velocidad del viento a lo largo del mes de marzo. El área sombreada representa el rango intercuantil 15 % al 95 % de los datos de humedad relativa promedio por cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA. Los puntos representan el promedio del parámetro velocidad del viento de cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA.



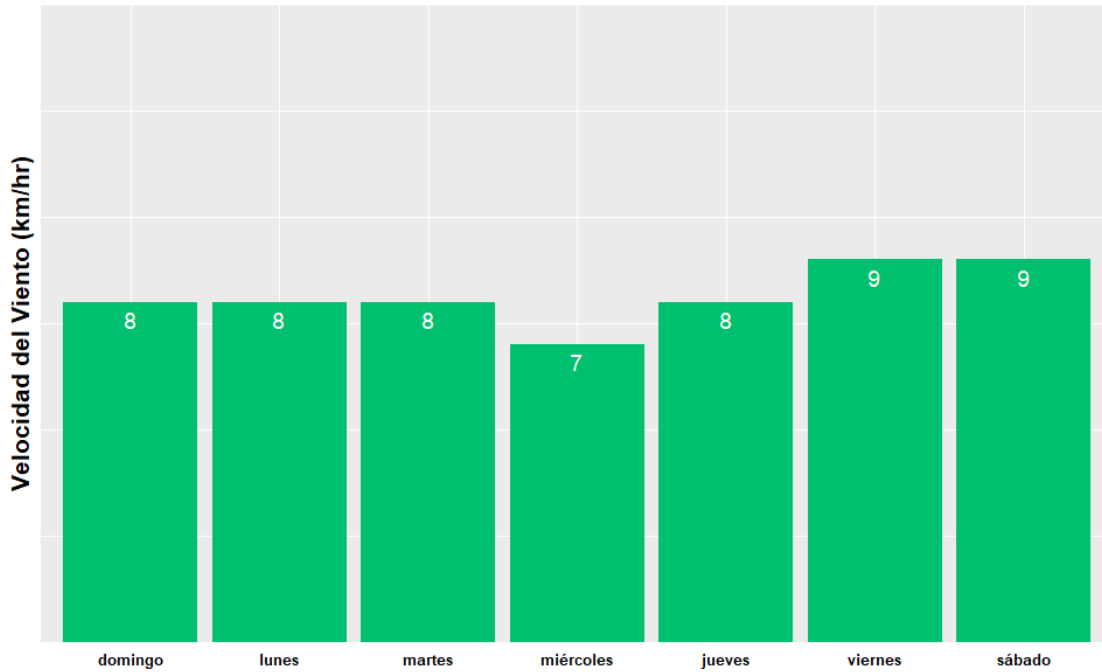


Secretaría de Medio Ambiente de Nuevo León

Figura 26. Tendencia horaria de la velocidad del viento en las estaciones del SIMA



En la Figura 27 se presenta la tendencia semana de la Velocidad del Viento como promedio global de los días de la semana en las estaciones de monitoreo del SIMA a lo largo del mes de marzo.



Secretaría de Medio Ambiente de Nuevo León



Dirección del viento

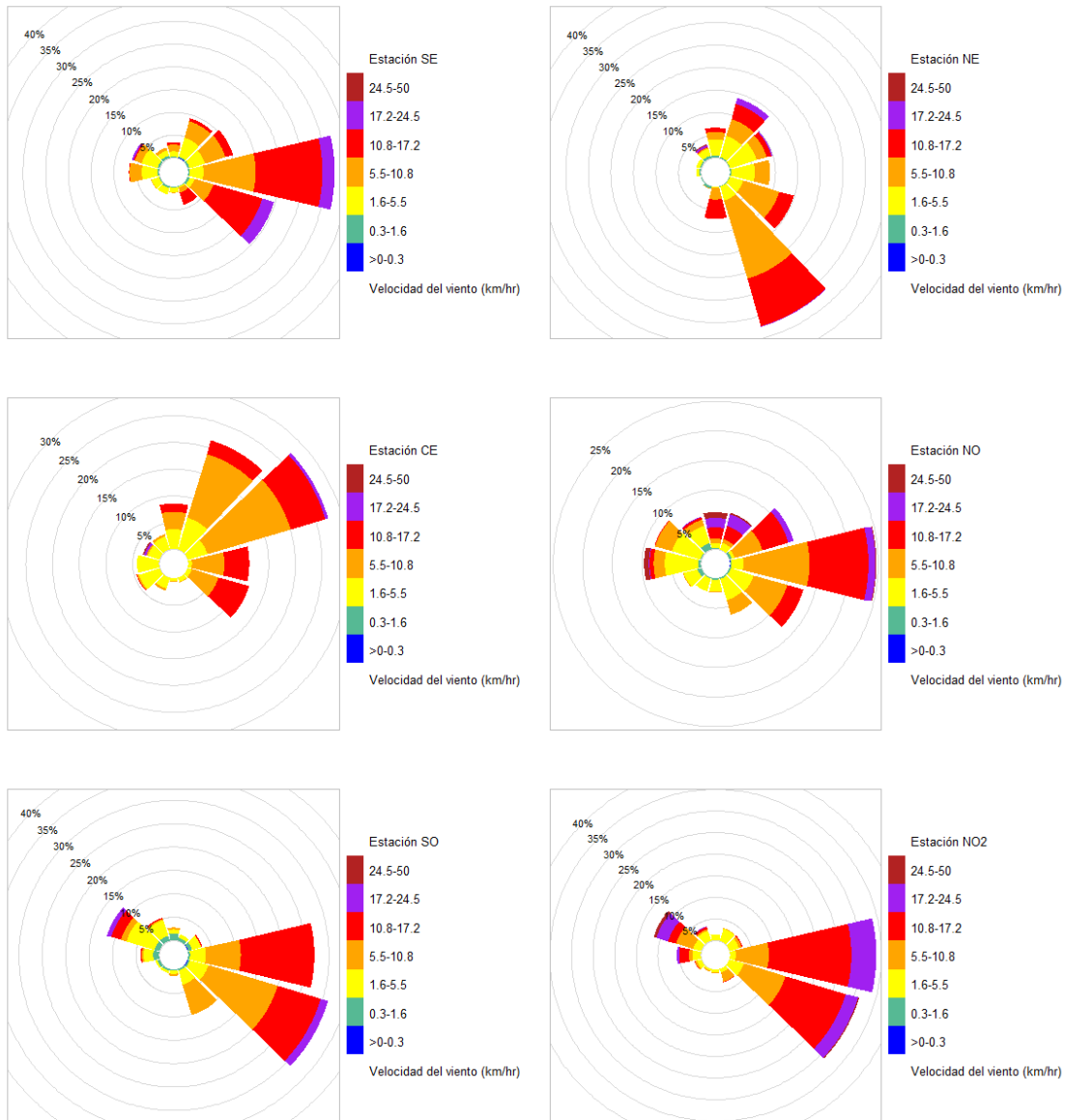
Para el análisis de la velocidad del viento, se tiene como referencia la escala de Beaufort, la cual, establece rangos de intensidad de los vientos, categorizando cada uno de estos rangos. En la Tabla 6 se describe la escala antes mencionada. Para la dirección de vientos se emplea la rosa de los vientos la cual cuantifica la frecuencia de las direcciones del desplazamiento de las masas de aire sobre la ZMM.

Tabla 6. Escala de Beaufort para la descripción de velocidad del viento

Escala	Rango	Indicador
Calma	0.0-0.3	
Ventolina	0.3-1.6	
Brisa débil	1.6-5.5	
Brisa Moderada	5.5-10.8	
Viento fuerte	10.8-17.2	
Viento muy fuerte	17.2-24.5	
Temporal	Mayor a 24.5	

En la Figura 28 se presenta la información de las rosas de vientos para el mes de marzo de las estaciones del SIMA. En el mes de marzo se presentaron vientos provenientes del este, sureste y noroeste, teniendo como principal causa la entrada de frentes fríos desde la parte norte-noroeste del estado.





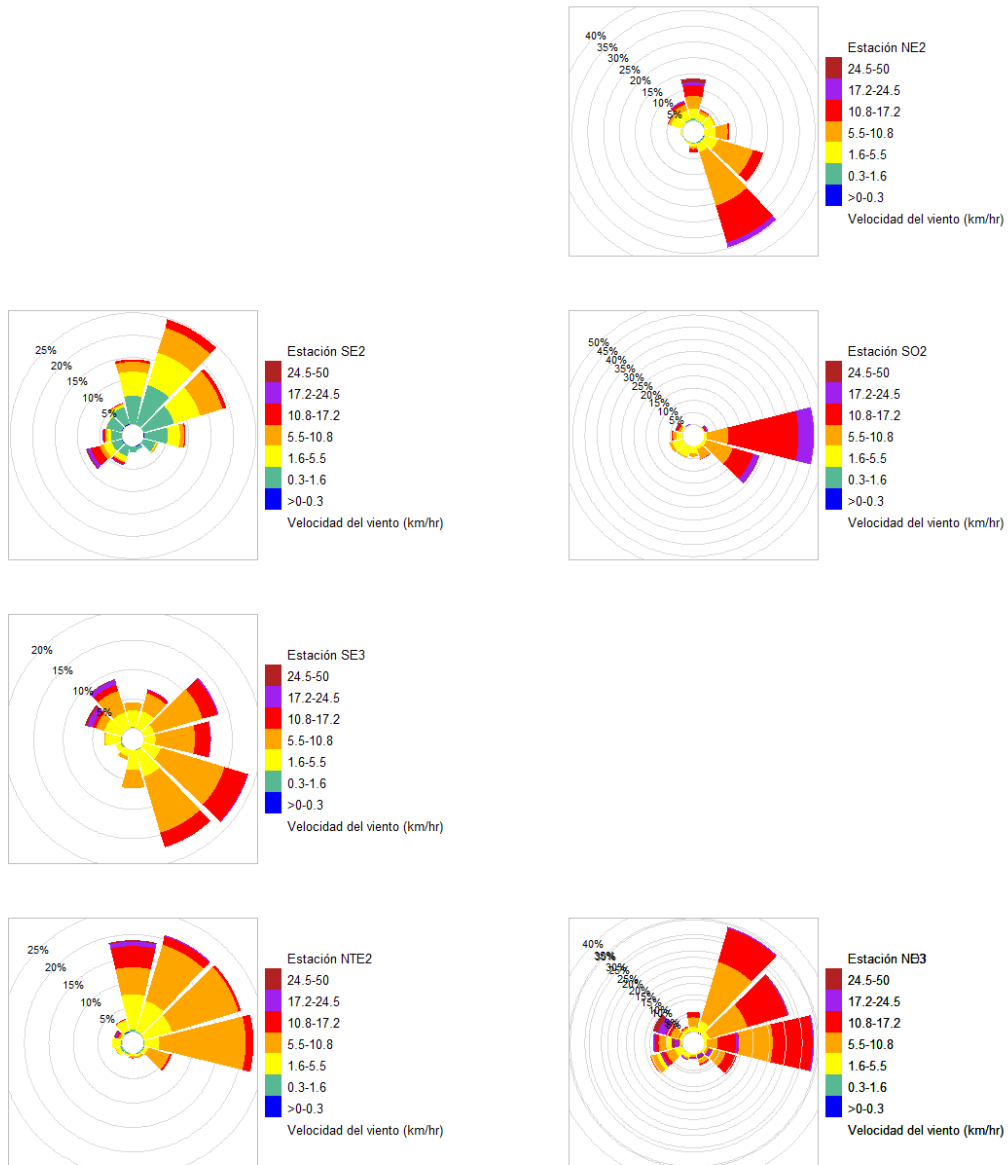


Figura 28. Rosa de vientos de las estaciones del SIMA



EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE LA CALIDAD DEL AIRE

Resumen Mensual

En esta sección se presenta la estadística global en la tabla 7 de los indicadores de la calidad del aire para el mes de marzo en las estaciones del SIMA, describiendo el promedio, valores máximos y mínimos, desviación estándar y percentil 95 de cada indicador:

Tabla 7. Contaminantes criterio y equipos para su medición

Parámetro	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	71.000	168.000	23.000	31.000	114.000
PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24.000	46.000	9.000	8.000	35.000
O3 (ppm)	0.054	0.087	0.026	0.019	0.083
O3 8h (ppm)	0.042	0.064	0.023	0.012	0.059
SO2 24h (ppm)	0.005	0.008	0.004	0.001	0.007
SO2 (ppm)	0.008	0.014	0.004	0.003	0.013
NO2 (ppm)	0.033	0.053	0.017	0.009	0.048
CO (ppm)	2.200	3.400	1.500	0.500	3.100
CO 8h (ppm)	1.800	2.800	1.400	0.300	2.400



Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM₁₀)

En la Figura 29 se muestra el promedio diario de la presión atmosférica en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de 71 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una máxima de 168 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y una mínima de 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Para el mes de marzo se presentaron 22 días sobre la norma, los cuales se muestran en rojo aquellos días que sobrepasaron la norma NOM-025-SSA1-2021 para un promedio de 24 hrs.

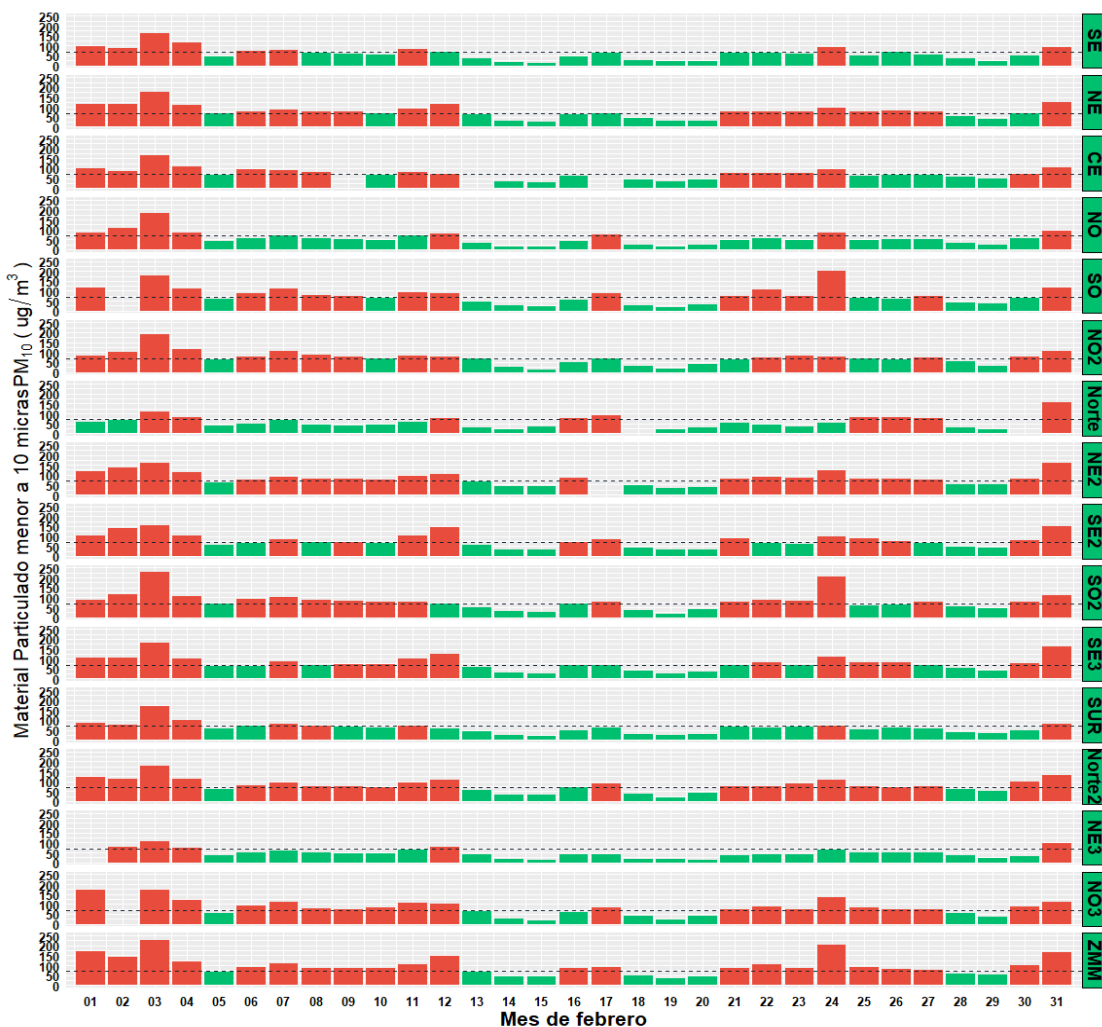


Figura 29 Promedio diario del material particulado menor a 10 micrómetros (PM₁₀) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la Figura 30 muestra la distribución de los valores horarios del PM₁₀ durante el mes de marzo de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los 48-83 µg/m³.

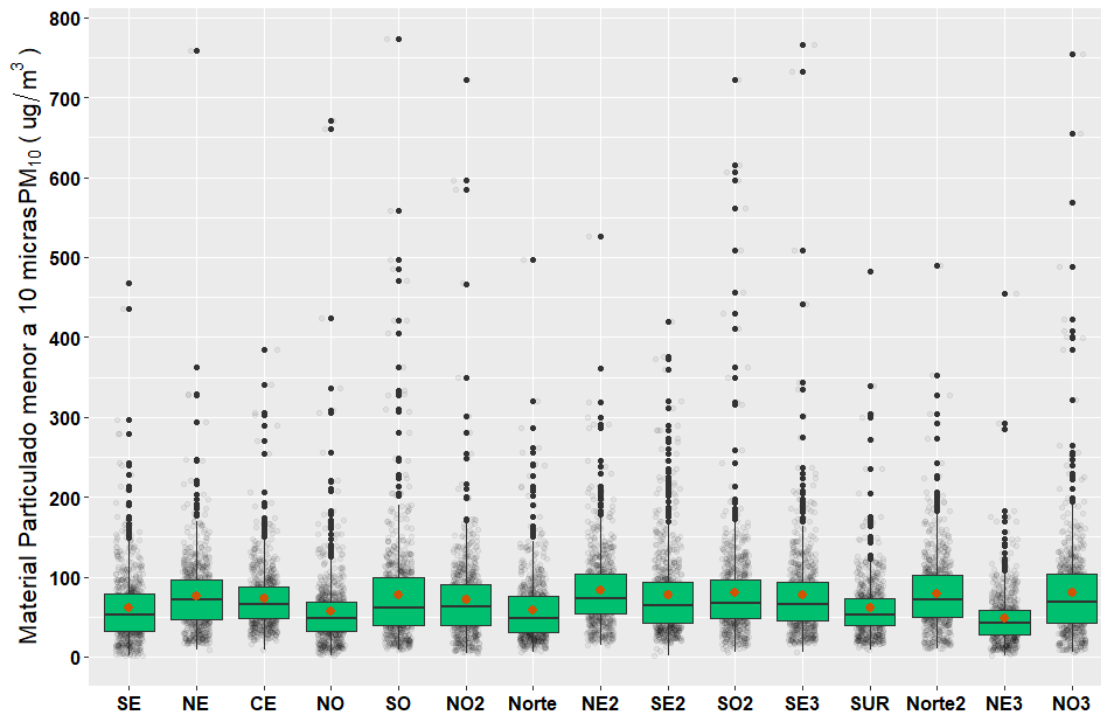
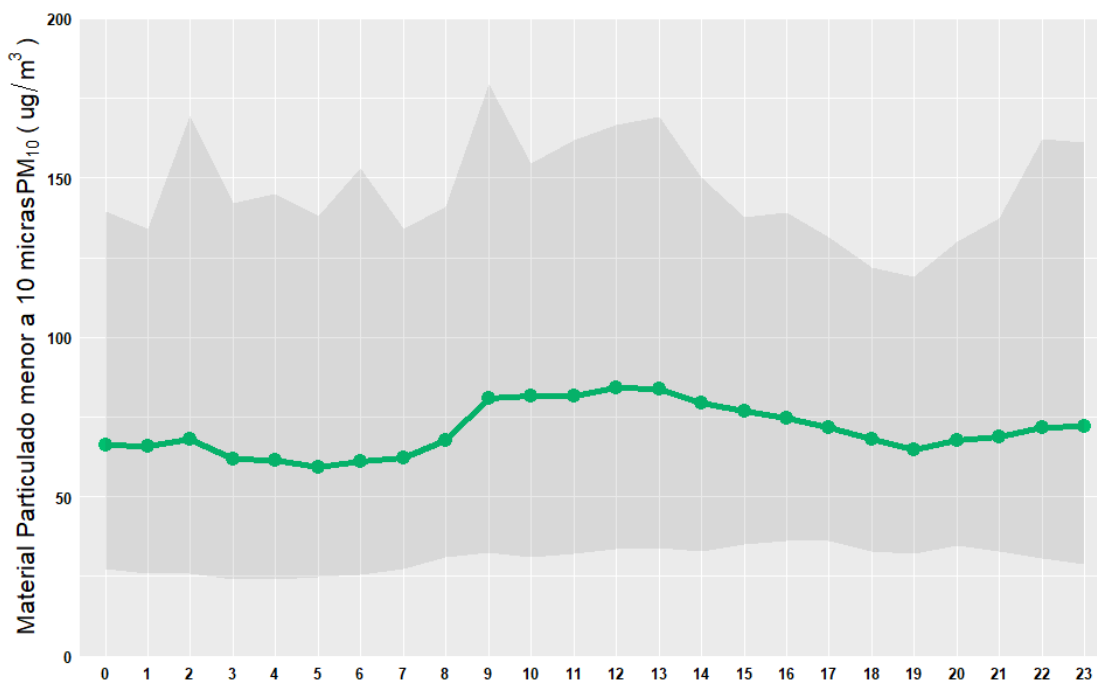


Figura 30. Distribución horaria del Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM₁₀) en las estaciones del SIMA



En la figura 31 se muestra el comportamiento horario del material particulado PM_{10} a lo largo del mes de marzo. El área sombreada representa el rango intercuantil 15 % al 95 % de los datos de humedad relativa promedio por cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA. Los puntos representan el valor promedio obtenido del parámetro material particulado PM_{10} de cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA.

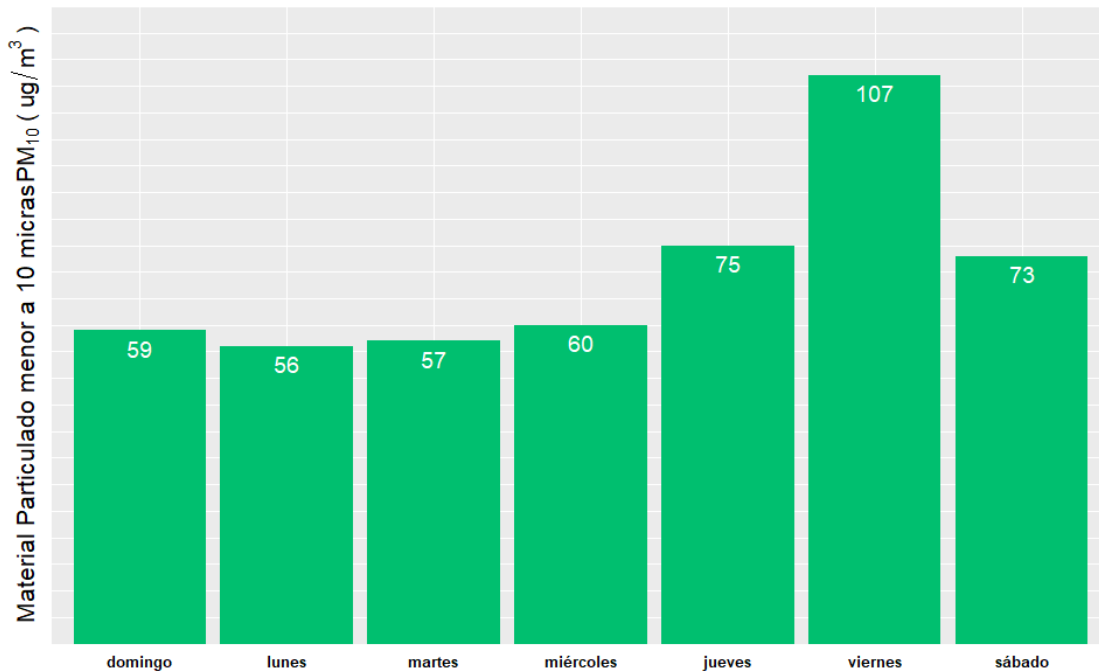


Secretaría de Medio Ambiente de Nuevo León

Figura 31 Tendencia horaria del material particulado menor a 10 micrómetros (PM_{10}) en las estaciones del SIMA



En la Figura 32 se presenta la tendencia semana del material particulado PM_{10} como el promedio global de los días de la semana en las estaciones de monitoreo del SIMA a lo largo del mes de marzo.



Secretaría de Medio Ambiente de Nuevo León



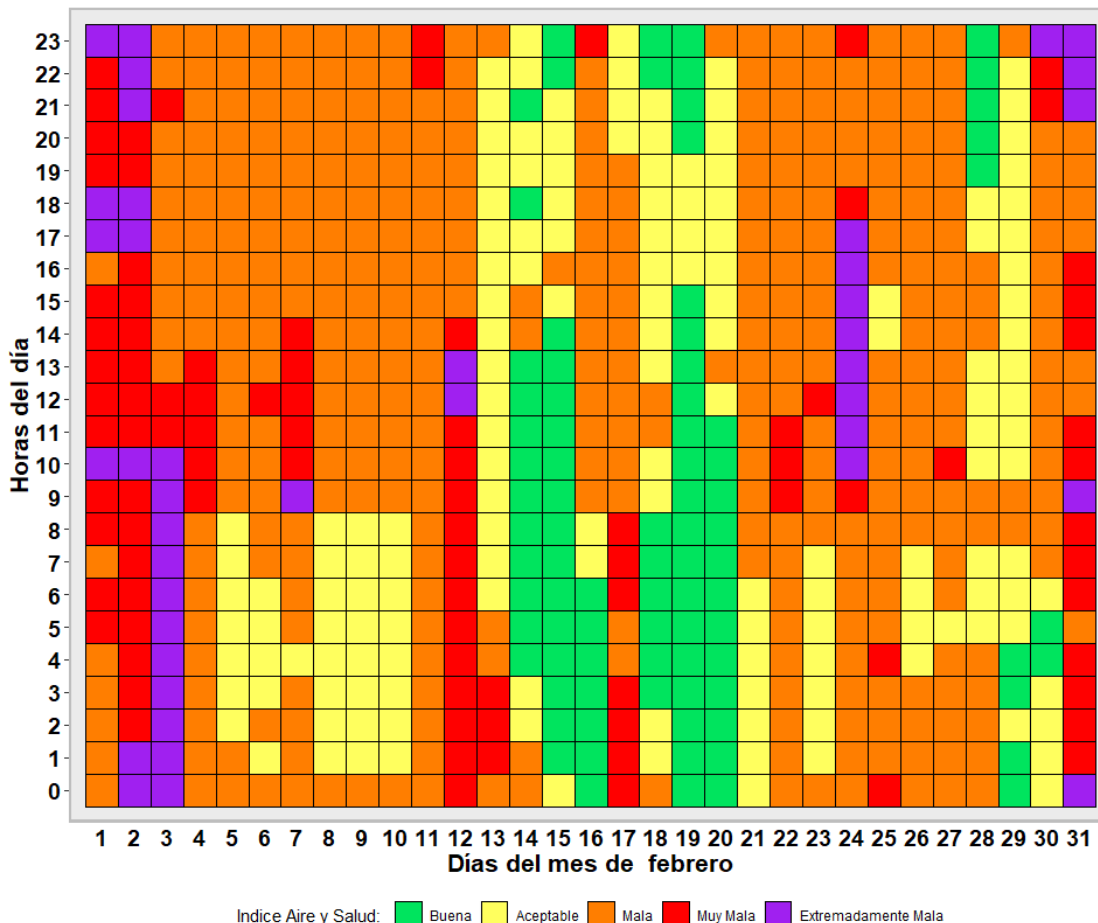


Figura 33. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM₁₀)

En la figura 33 se muestra la distribución horaria máximo de las estaciones para el índice de calidad del aire y salud durante el mes de marzo y para la zona metropolitana se contabilizaron 86 horas de Buena Calidad del Aire, 154 horas de Aceptable Calidad del Aire, 371 horas de Mala Calidad del Aire, 93 horas de Muy Mala Calidad del Aire y 40 horas de Extremadamente Mala Calidad del Aire.



Material Particulado menor a 2.5 micrómetros (PM_{2.5})

En la Figura 34 se muestra el promedio diario de la presión atmosférica en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una máxima de 46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y una mínima de 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Para el mes de marzo se presentaron 12 días sobre la norma, los cuales se muestran en rojo aquellos días que sobrepasaron la norma NOM-025-SSA1-2021 para un promedio de 24 hrs.

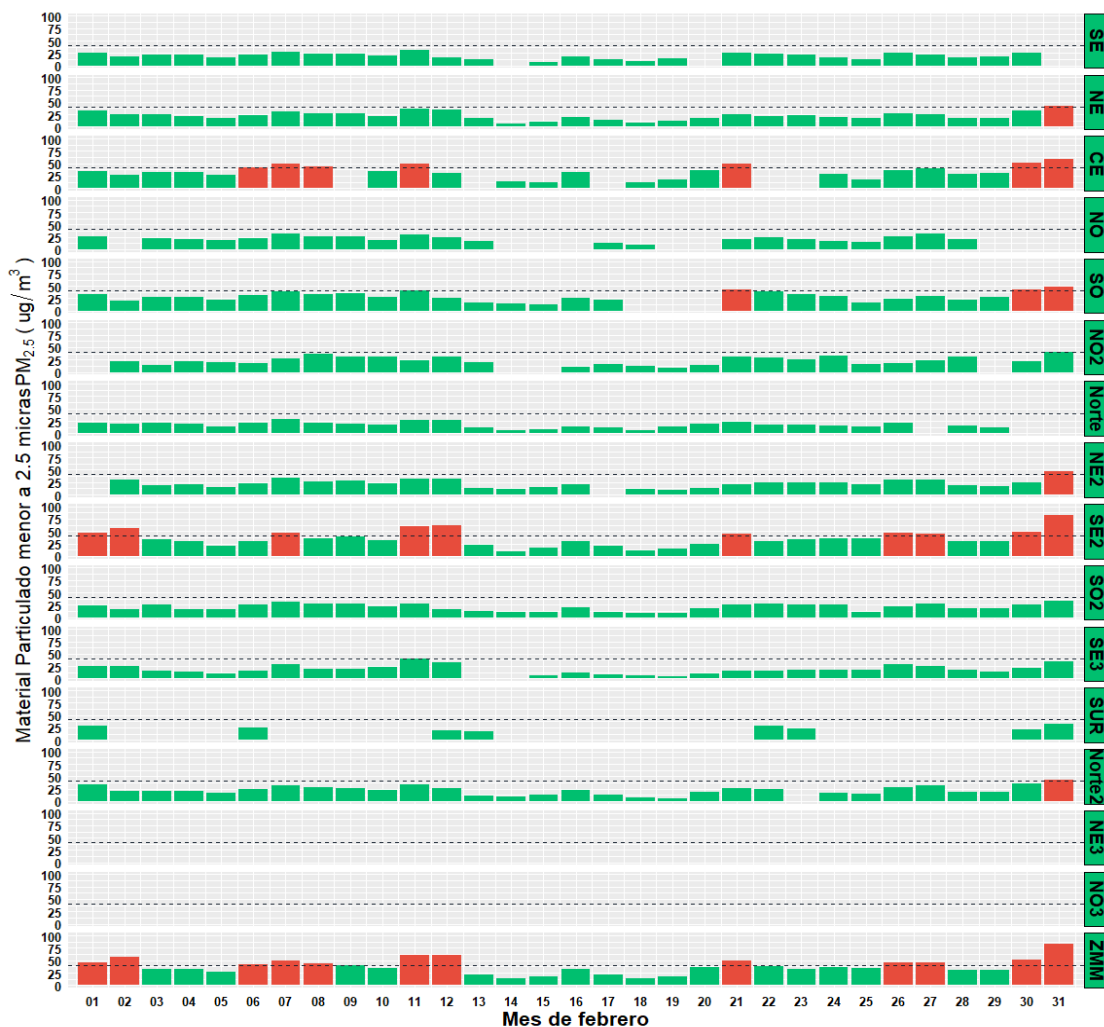


Figura 34. Promedio diario del Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM₁₀) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la Figura 35 muestra la distribución de los valores horarios del $PM_{2.5}$ durante el mes de marzo de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los $18-36 \mu g/m^3$.

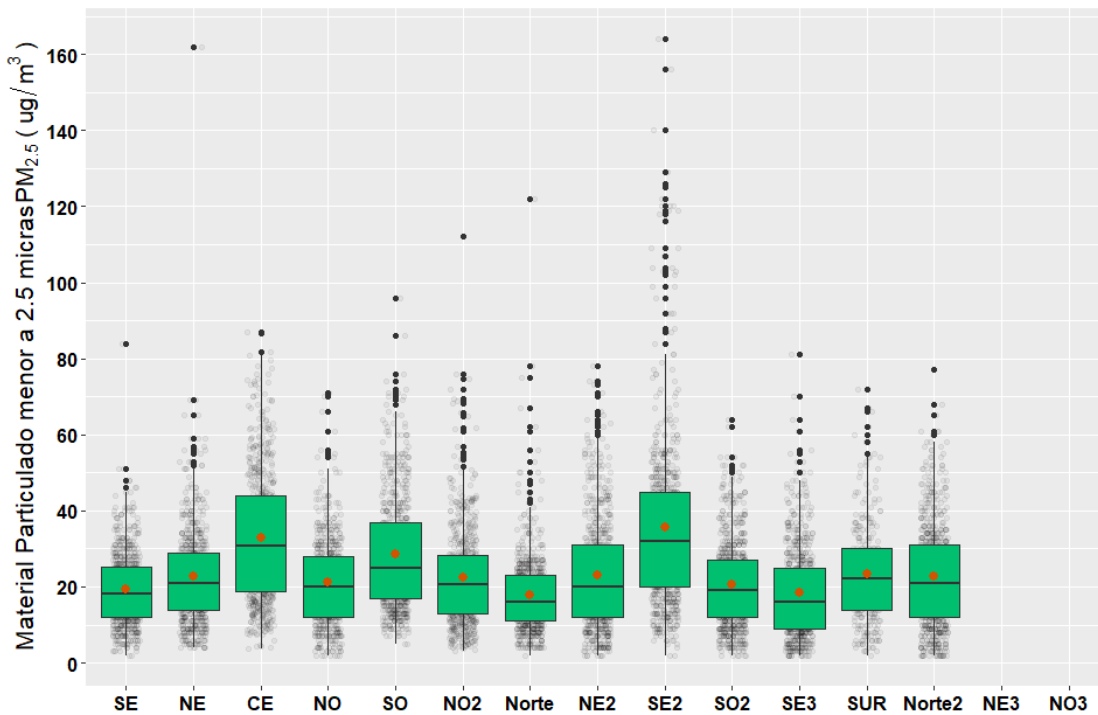
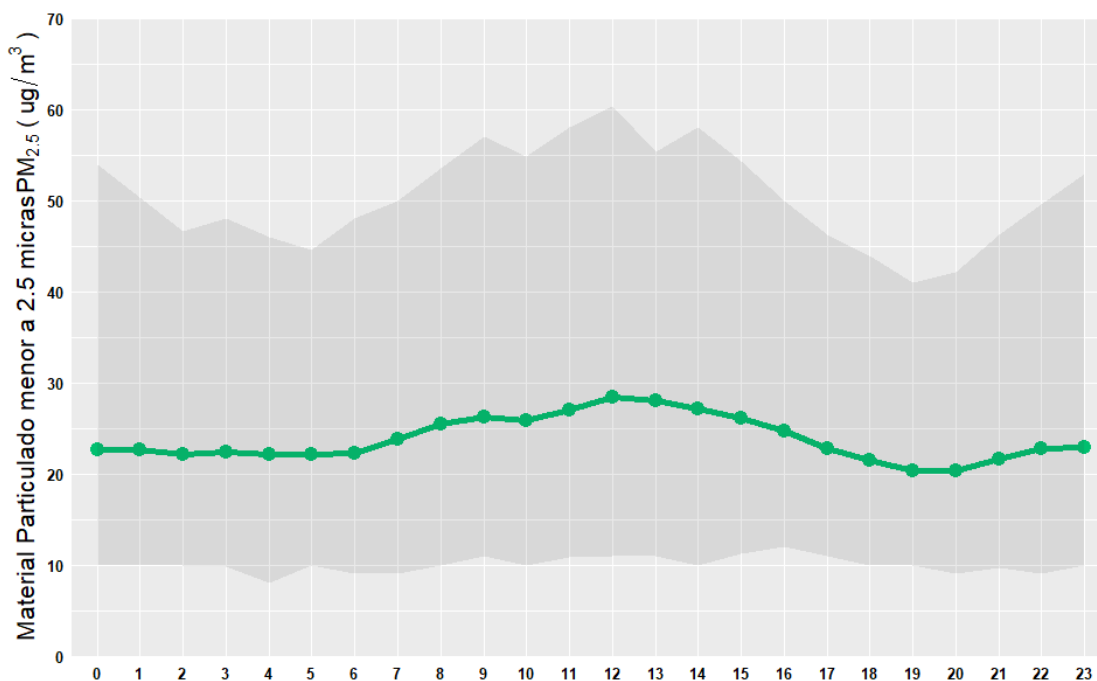


Figura 35. Distribución horaria del Material Particulado menor a 2.5 micrómetros ($PM_{2.5}$) en las estaciones del SIMA



En la figura 36 se muestra el comportamiento horario del material particulado $PM_{2.5}$ a lo largo del mes de marzo. El área sombreada representa el rango intercuantil 15 % al 95 % de los datos de humedad relativa promedio por cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA. Los puntos representan el valor promedio obtenido del parámetro material particulado $PM_{2.5}$ de cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA.



Secretaría de Medio Ambiente de Nuevo León

Figura 36. Tendencia horaria del material particulado menor a 2.5 micrómetros ($PM_{2.5}$) en las estaciones del SIMA



En la Figura 37 se presenta la tendencia semana del material particulado $PM_{2.5}$ como el promedio global de los días de la semana en las estaciones de monitoreo del SIMA a lo largo del mes de marzo.

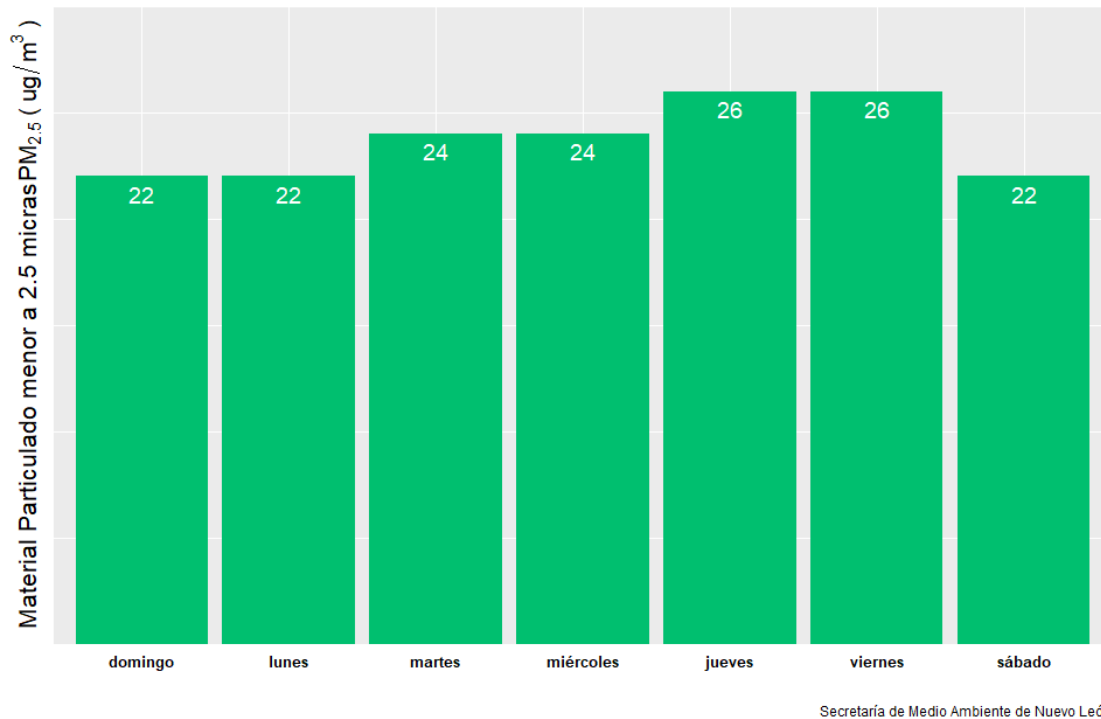


Figura 37. Promedio diario del material particulado menor a 2.5 micrómetros ($PM_{2.5}$) en las estaciones del SIMA



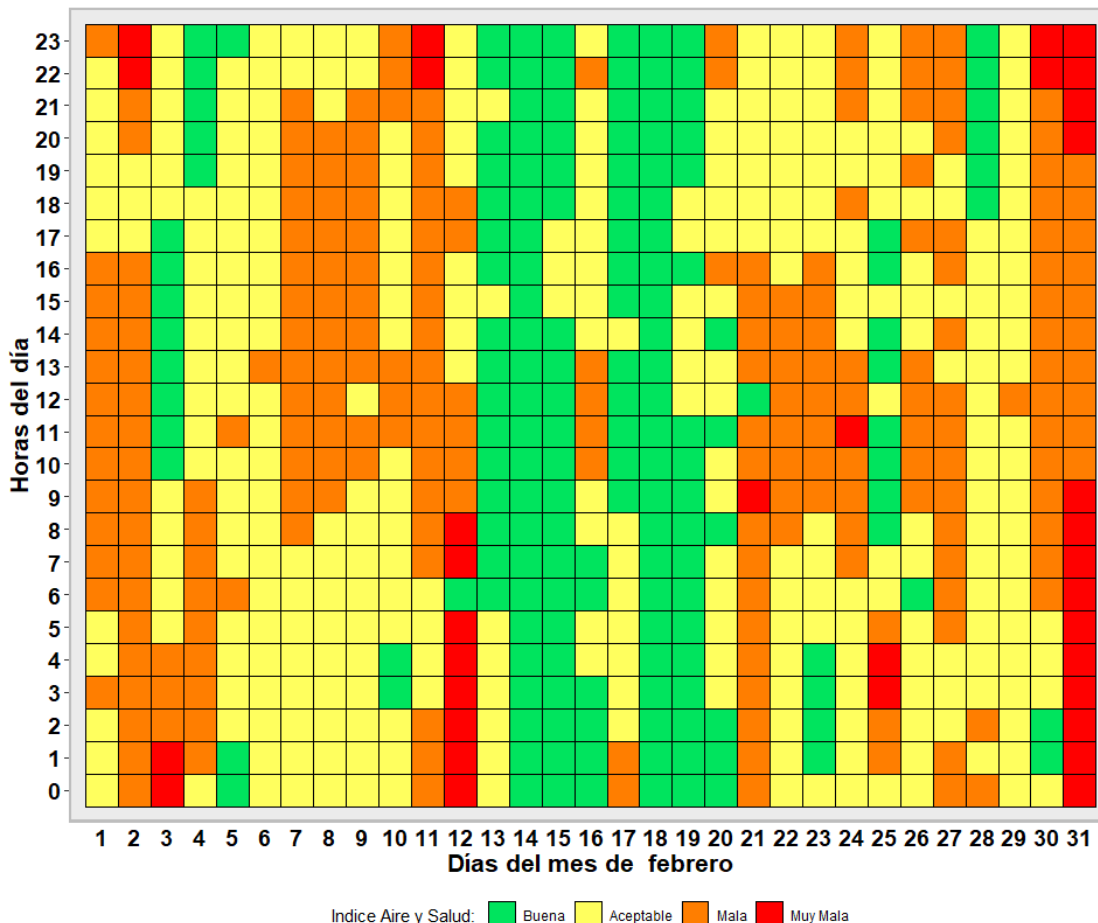


Figura 38. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del material particulado menor a 2.5 micrómetros (PM_{2.5})

En la figura 38 se muestra la distribución horaria máximo de las estaciones para el índice de calidad del aire y salud durante el mes de marzo y para la zona metropolitana se contabilizaron 170 horas de Buena Calidad del Aire, 316 horas Aceptable Calidad del Aire, 224 horas Mala Calidad del Aire y 34 horas Muy Mala Calidad del Aire.



Ozono (O₃)

En la Figura 39 se muestra la concentración máxima diaria del ozono en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de 0.054 ppm, con una máxima de 0.087 ppm y una mínima de 0.026 ppm. Para el mes de marzo se presentaron 10 días sobre la norma, los cuales se muestran en rojo aquellos días que sobrepasaron la norma NOM-020-SSA1-2021 para un valor máximo horario diario.

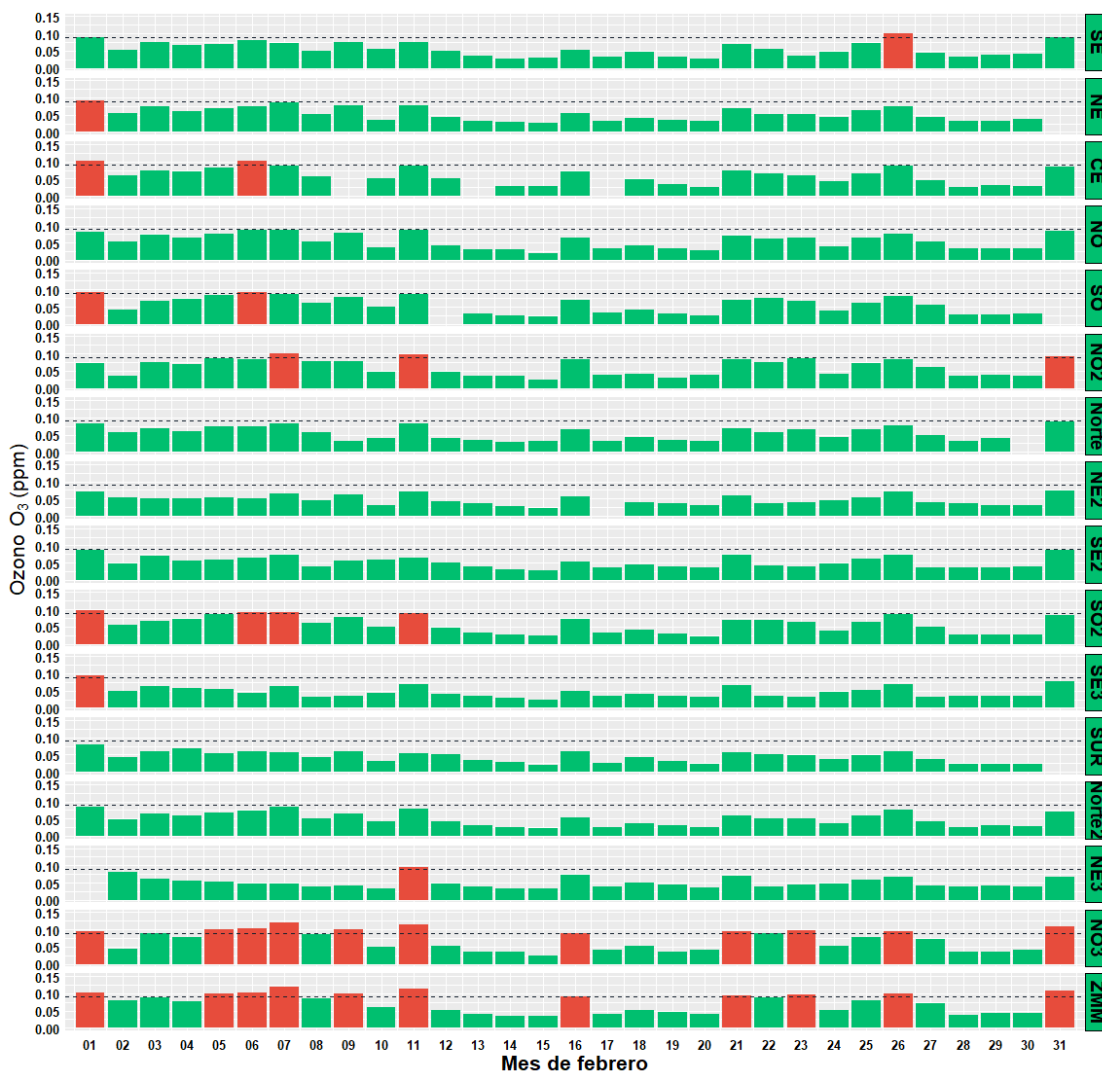


Figura 39. Promedio diario de ozono (O₃) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la Figura 40 muestra la distribución de los valores horarios del O₃ durante el mes de marzo de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los 0-0 ppm.

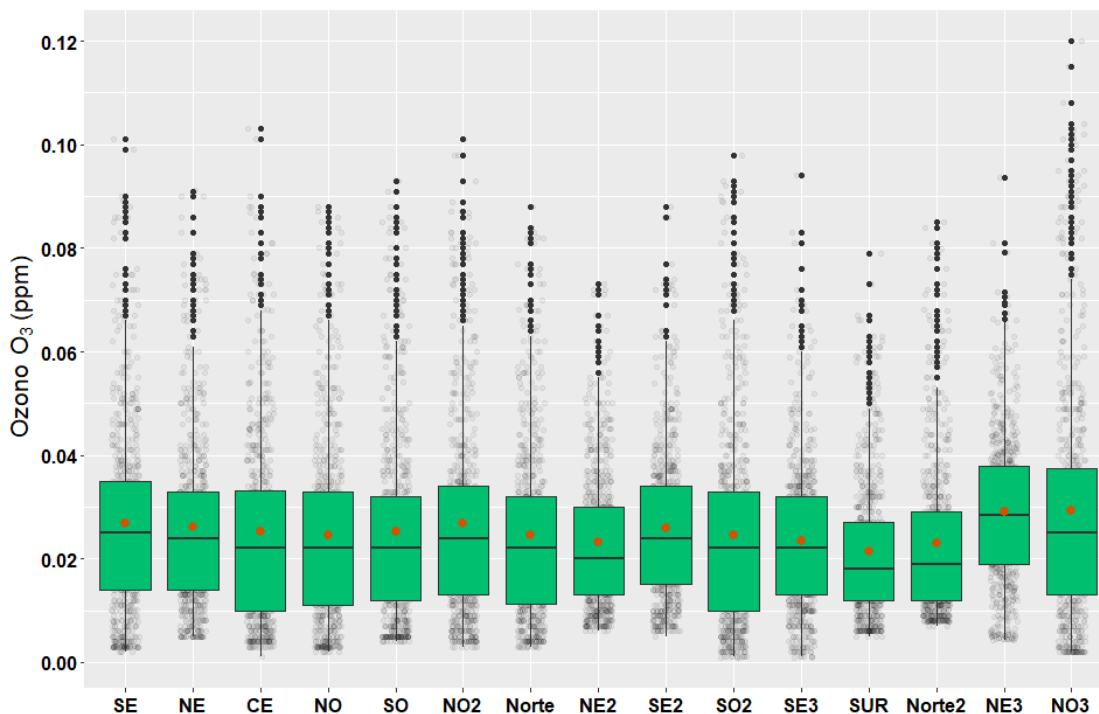
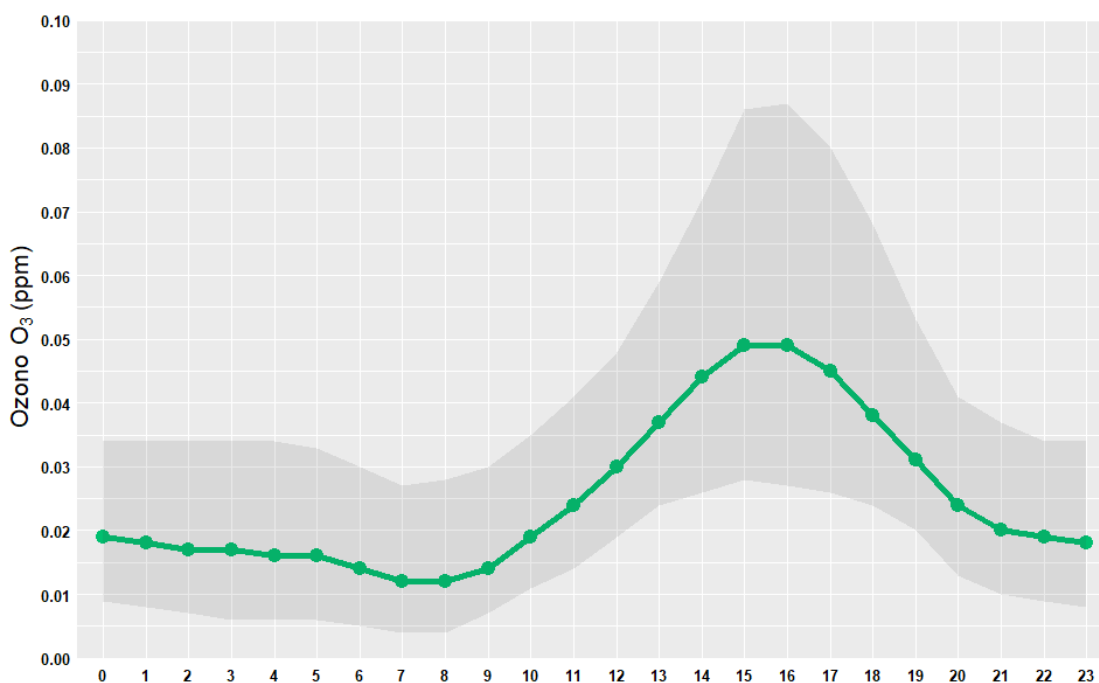


Figura 40. Distribución horaria del ozono (O₃) en las estaciones del SIMA



En la figura 41 se muestra el comportamiento horario del ozono O₃ a lo largo del mes de marzo. El área sombreada representa el rango intercuantil 15 % al 95 % de los datos de humedad relativa promedio por cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA. Los puntos representan el valor promedio obtenido del parámetro ozono O₃ de cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA.



Secretaría de Medio Ambiente de Nuevo León

Figura 41. Tendencia horaria del ozono (O₃) en las estaciones del SIMA



En la Figura 42 se presenta la tendencia semana del ozono O_3 como el promedio global de los días de la semana en las estaciones de monitoreo del SIMA a lo largo del mes de marzo.

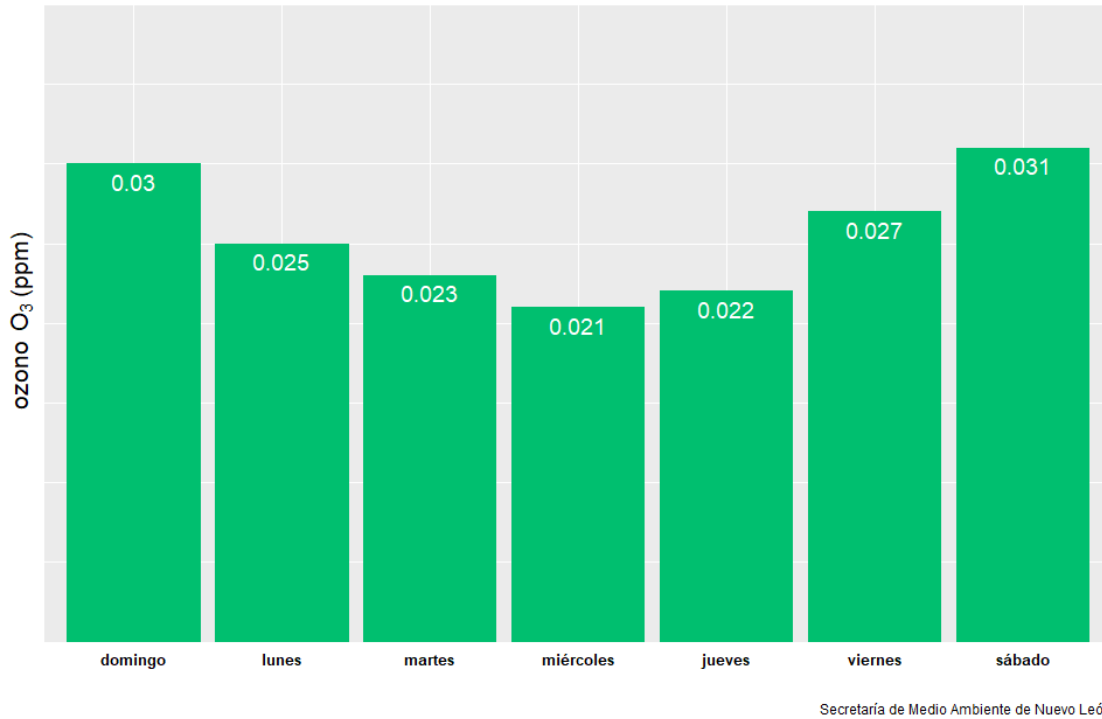


Figura 42. Promedio diario del ozono (O_3) en las estaciones del SIMA



En la Figura 44 se muestra la concentración máxima diaria del promedio móvil de 8 horas del ozono en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de 0.042 ppm, con una máxima de 0.064 ppm y una mínima de 0.023 ppm. Para el mes de marzo se presentaron 11 días sobre la norma, los cuales se muestran en rojo aquellos días que sobrepasaron la norma NOM-020-SSA1-2021 para un valor máximo horario diario del promedio móvil a 8 horas.

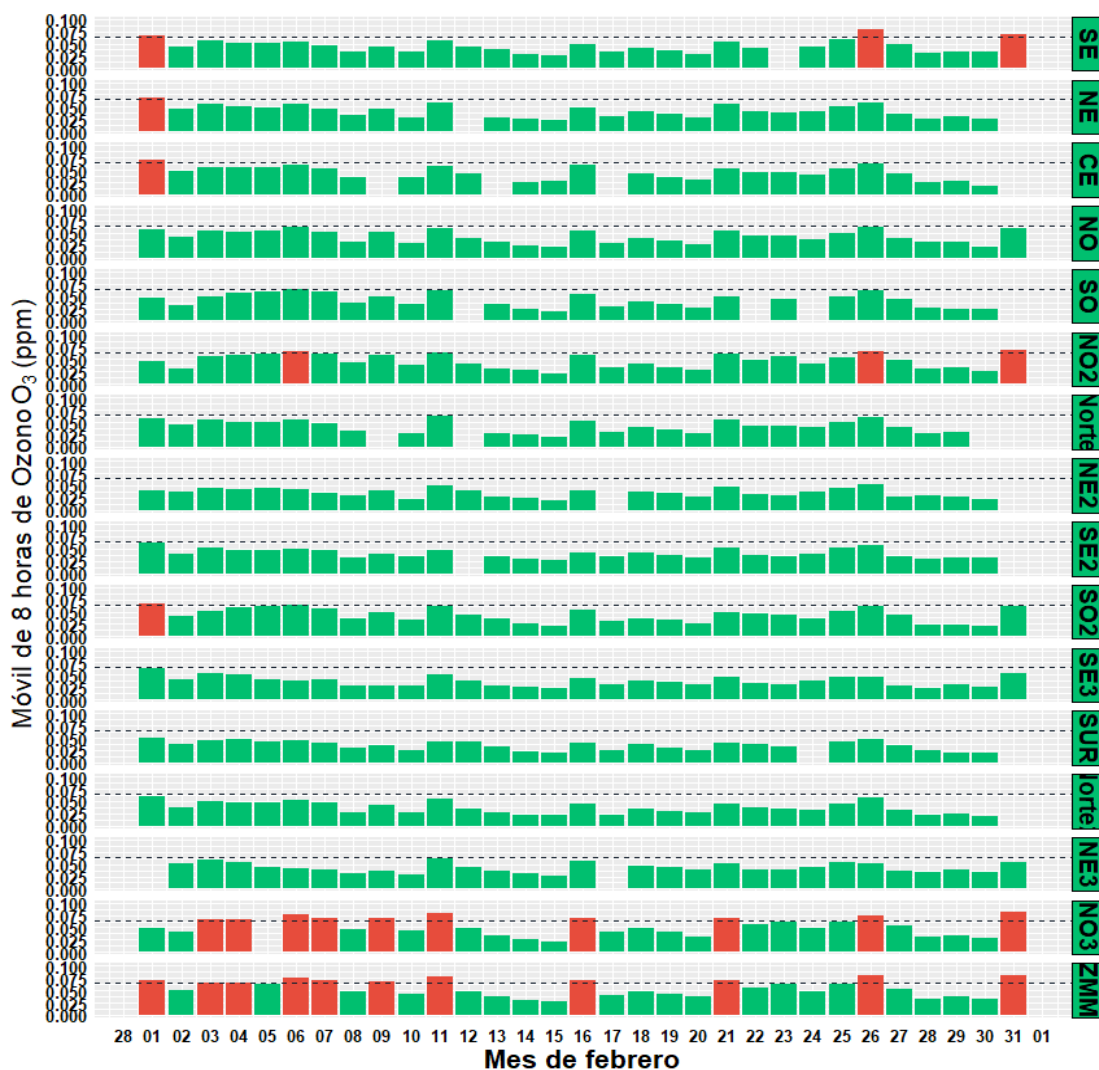


Figura 44. Promedio móvil de 8 horas diario de ozono (O₃) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la Figura 45 muestra la distribución de los valores horarios del O₃ durante el mes de marzo de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los 0-0 ppm.

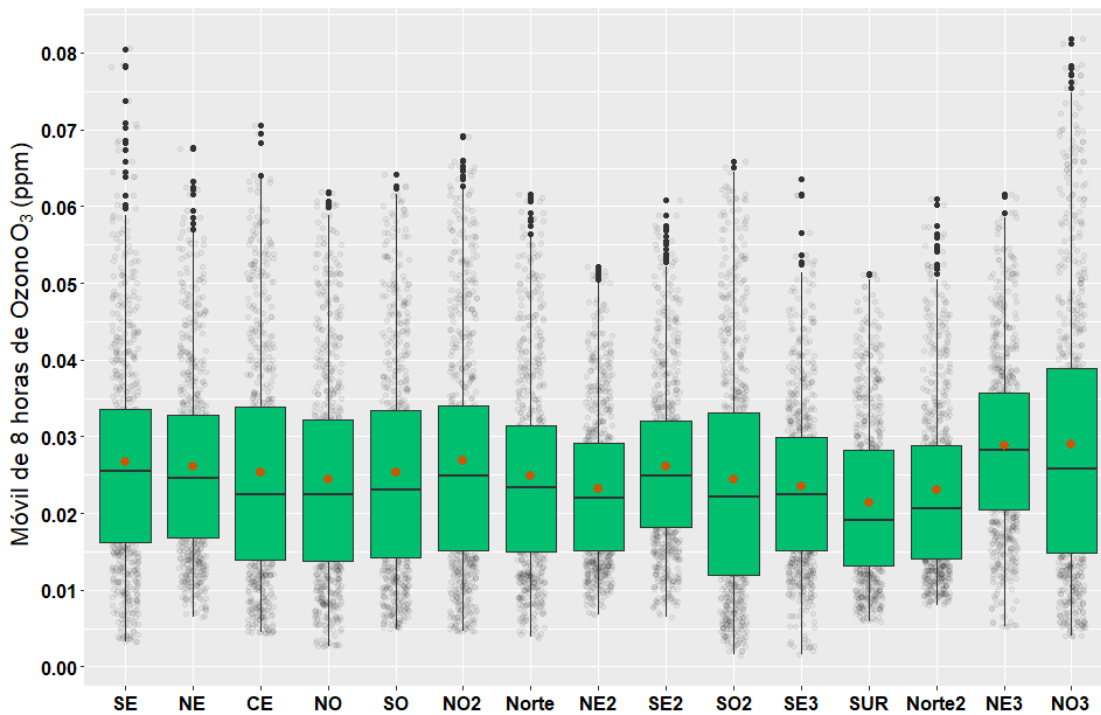
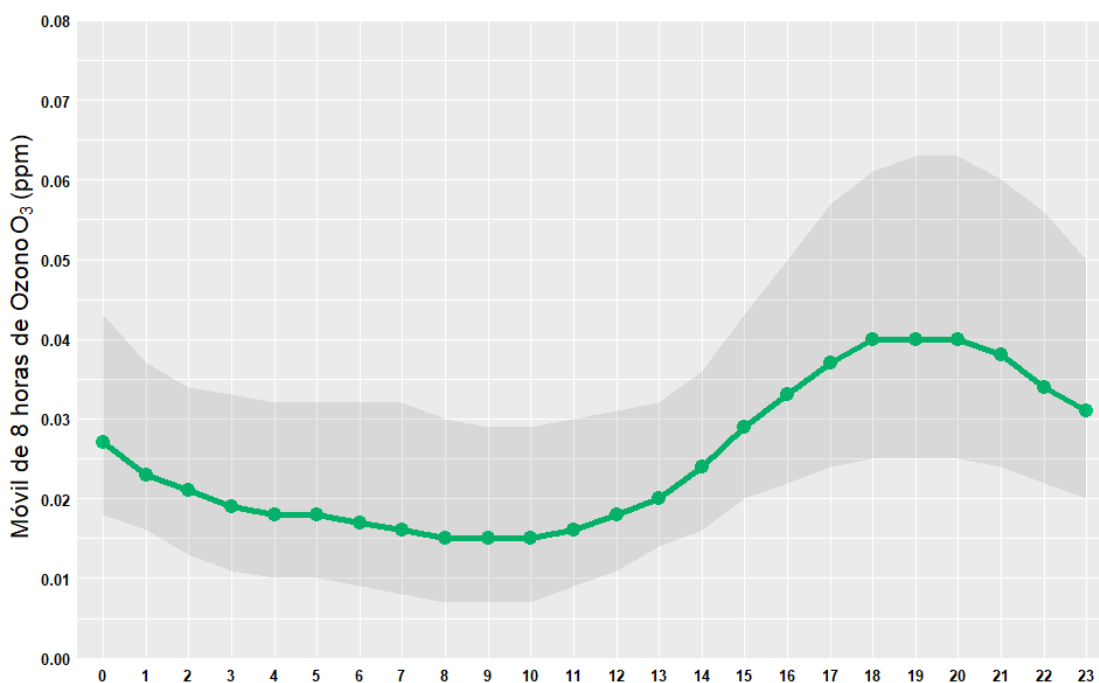


Figura 45. Distribución horaria móvil de 8 horas del ozono (O₃) en las estaciones del SIMA



En la figura 46 se muestra el comportamiento horario del ozono O_3 a lo largo del mes de marzo. El área sombreada representa el rango intercuantil 15 % al 95 % de los datos de humedad relativa promedio por cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA. Los puntos representan el valor promedio obtenido del parámetro ozono O_3 de cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA.



Secretaría de Medio Ambiente de Nuevo León

Figura 46. Tendencia horaria móvil de 8 horas del ozono (O_3) en las estaciones del SIMA



En la Figura 47 se presenta la tendencia semana del ozono O_3 como el promedio global de los días de la semana en las estaciones de monitoreo del SIMA a lo largo del mes de marzo.

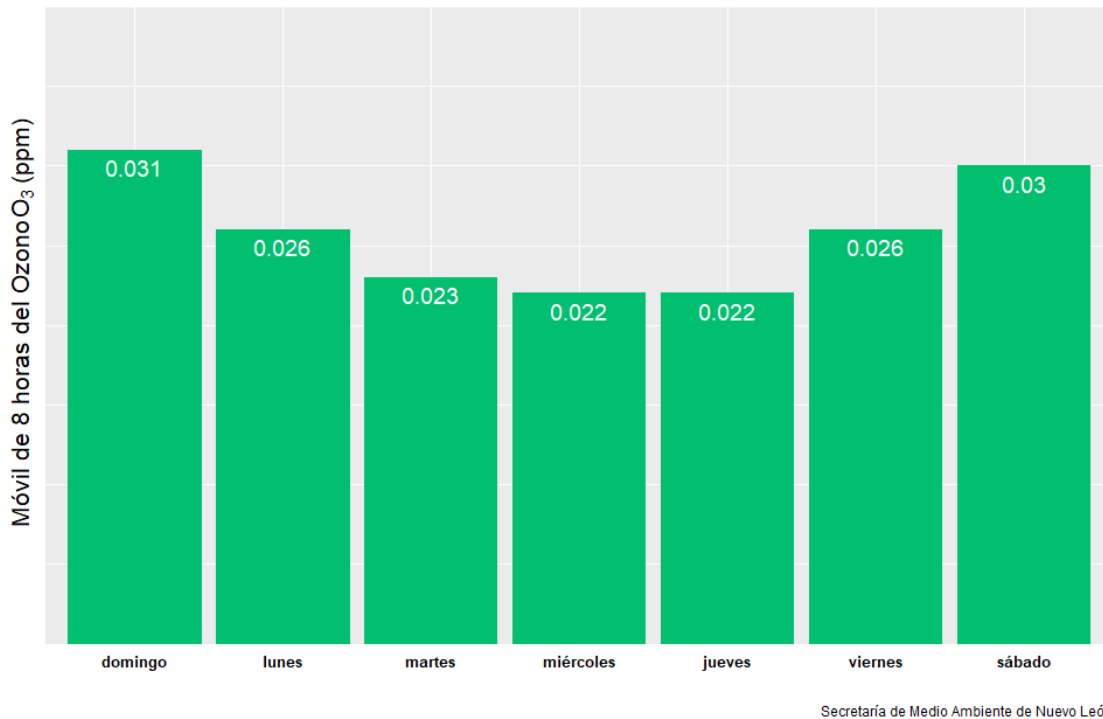


Figura 47. Promedio diario móvil de 8 horas del ozono (O_3) en las estaciones del SIMA



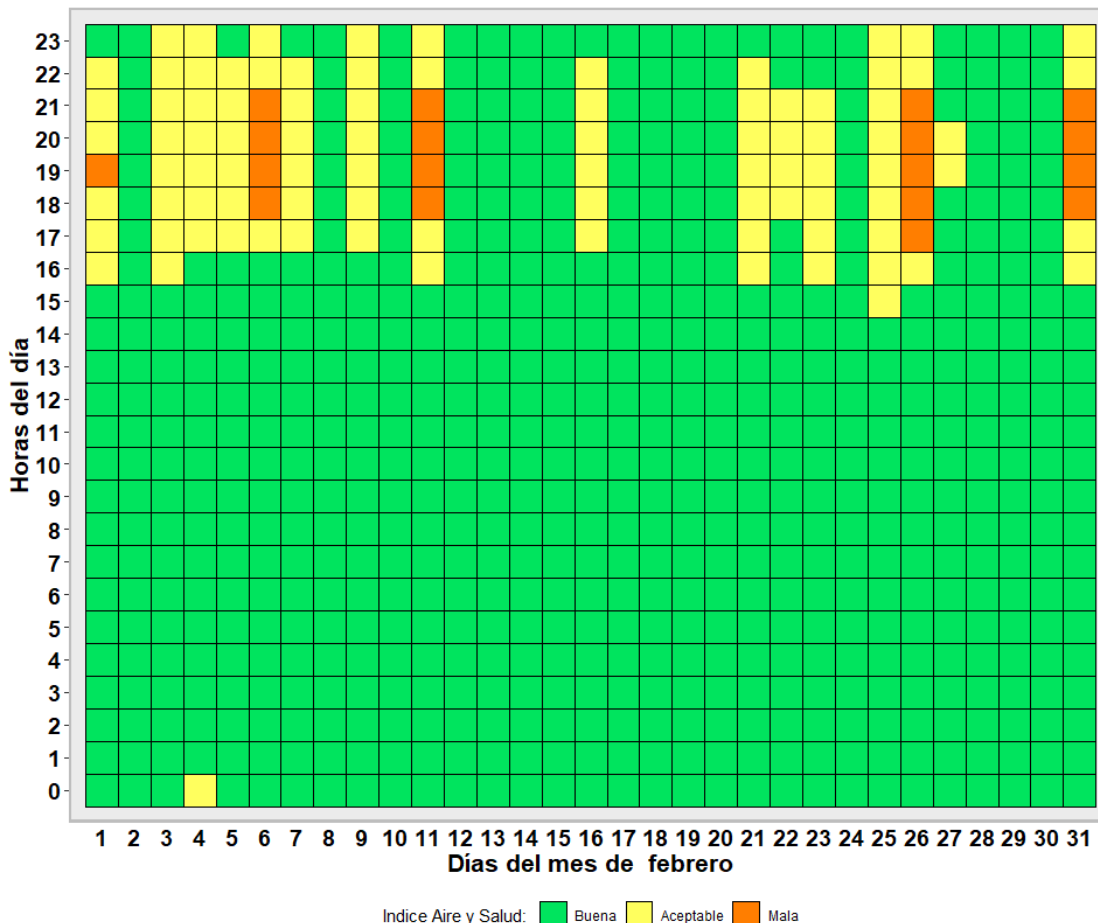


Figura 48. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Ozono (O₃)

En la figura 48 se muestra la distribución horaria máximo de las estaciones para el índice de calidad del aire y salud durante el mes de marzo y para la zona metropolitana se contabilizaron 637horas de Buena]Calidad del Aire, 89 horas Aceptable Calidad del Aire y 18horas de Mala Calidad del Aire.



Bióxido de Azufre (SO₂)

En la Figura 49 se muestra el valor máximo diario del bióxido de azufre en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de 0.005 ppm, con una máxima de 0.008 ppm y una mínima de 0.004 ppm. Este reporte se presenta la frecuencia diaria para el mes de marzo de 31 días por debajo de la norma, de acuerdo con la adaptación de la norma NOM-022-SSA1-2019 para un promedio de 24 hrs.

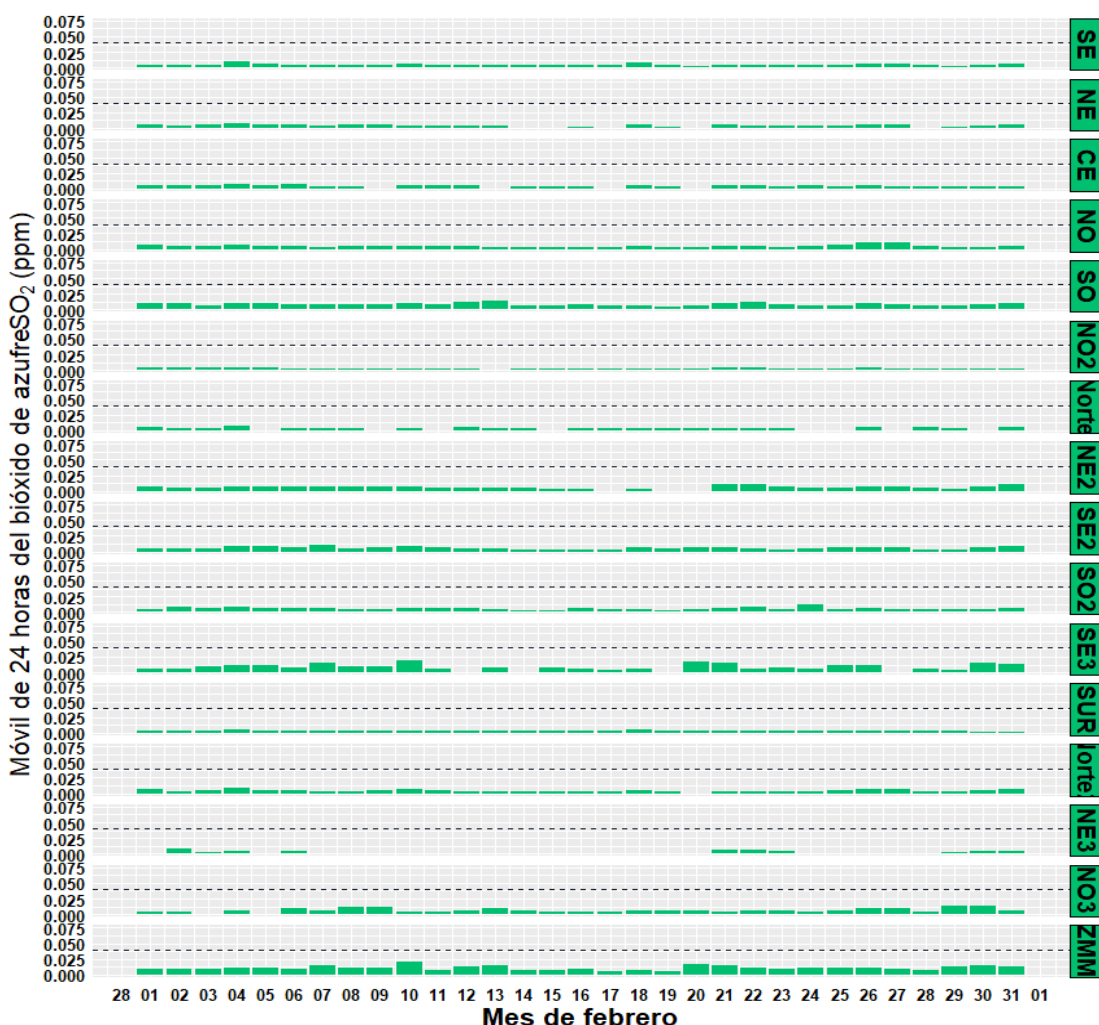


Figura 49. Promedio de 24 horas diario de bióxido de azufre (SO₂) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la Figura 50 muestra la distribución de los valores horarios del SO_2 durante el mes de marzo de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los 0-0 ppm.

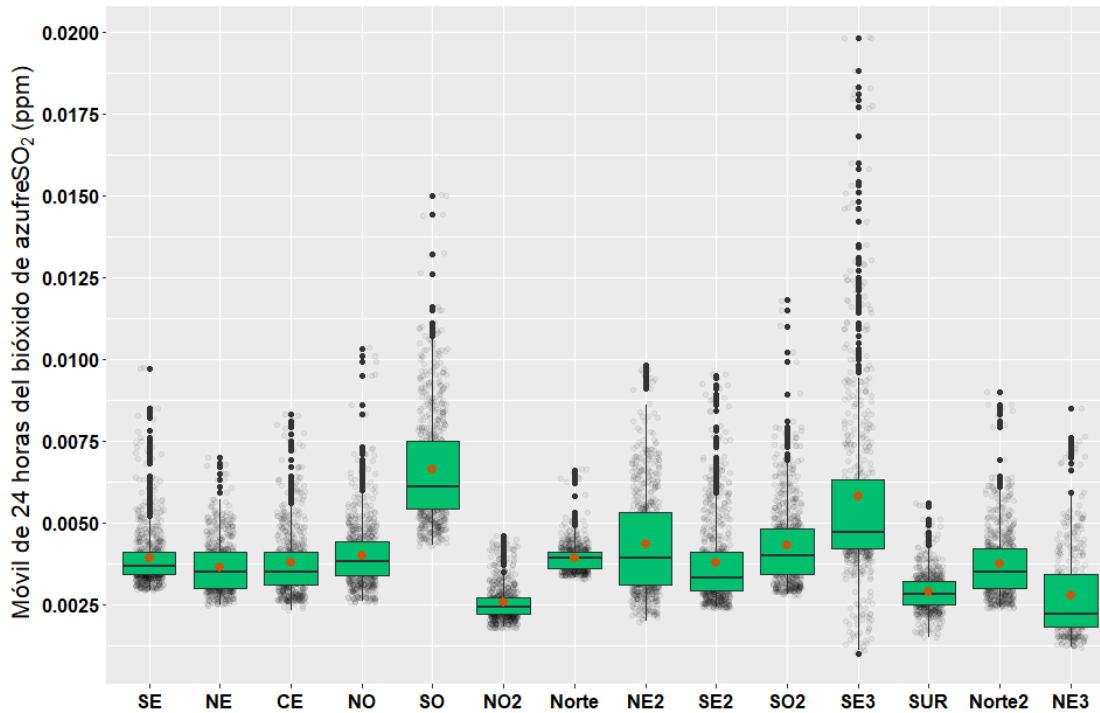
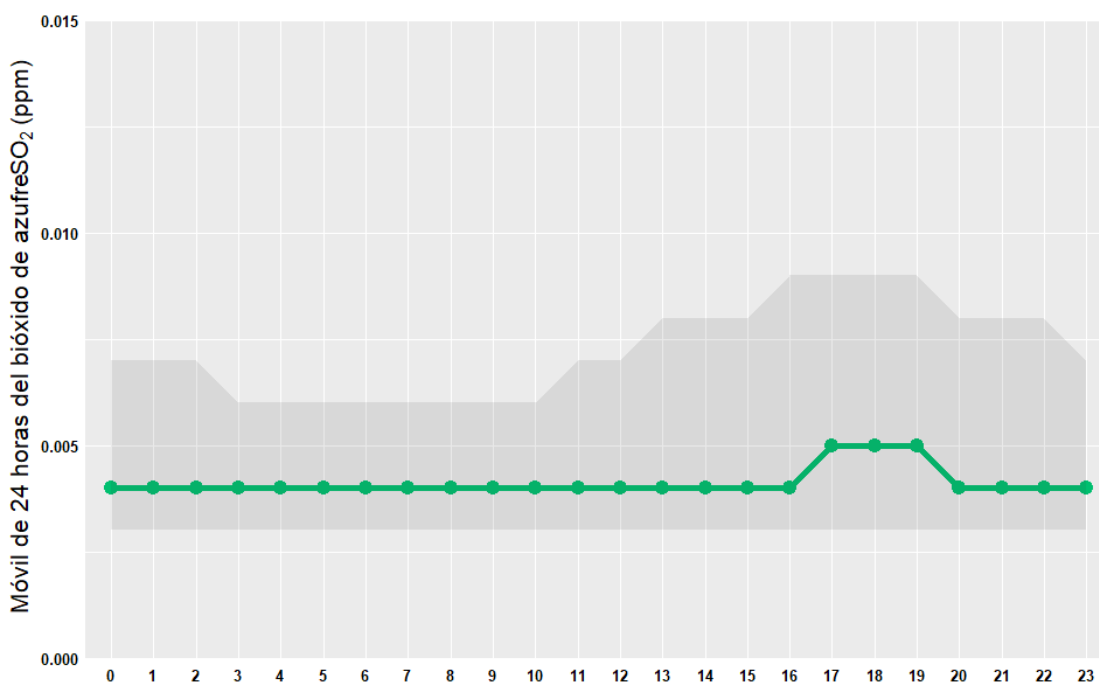


Figura 50 Distribución horaria del bióxido de azufre (SO_2) en las estaciones del SIMA



En la figura 51 se muestra el comportamiento horario del bióxido de azufre SO_2 a lo largo del mes de marzo. El área sombreada representa el rango intercuantil 15 % al 95 % de los datos de humedad relativa promedio por cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA. Los puntos representan el valor promedio obtenido del parámetro bióxido de azufre SO_2 de cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA.



Secretaría de Medio Ambiente de Nuevo León

Figura 51. Tendencia horaria del bióxido de azufre (SO_2) en las estaciones del SIMA



En la Figura 52 se presenta la tendencia semana del bióxido de azufre SO_2 como el promedio global de los días de la semana en las estaciones de monitoreo del SIMA a lo largo del mes de marzo.

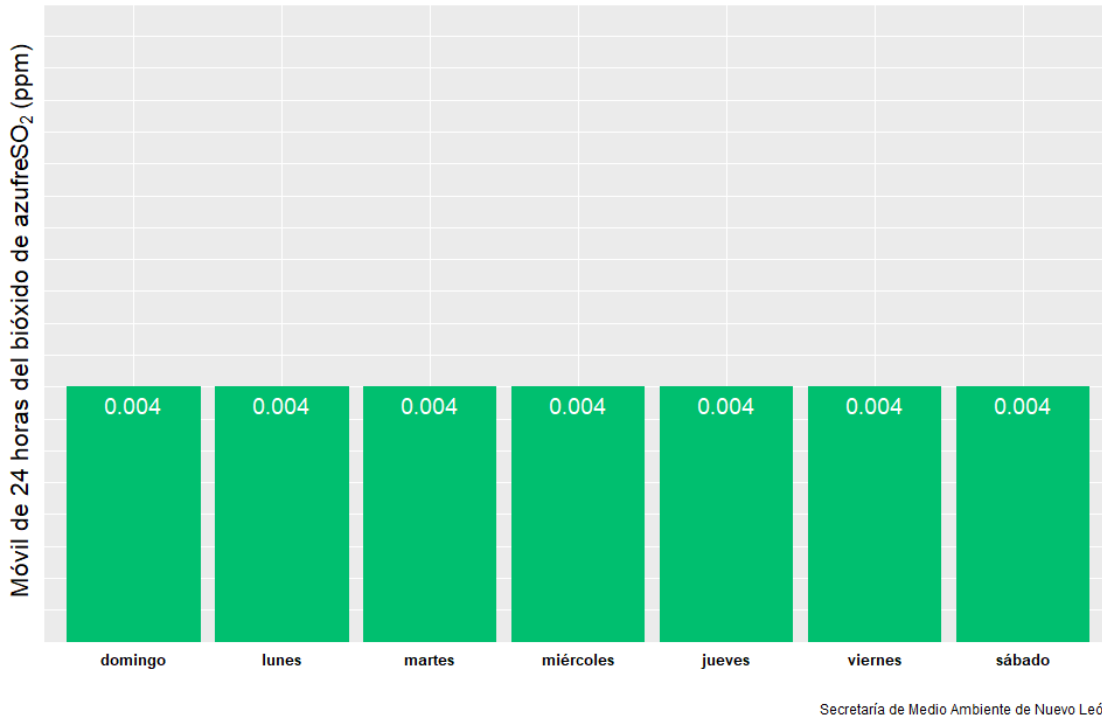


Figura 52. Promedio diario del bióxido de azufre (SO_2) en las estaciones del SIMA



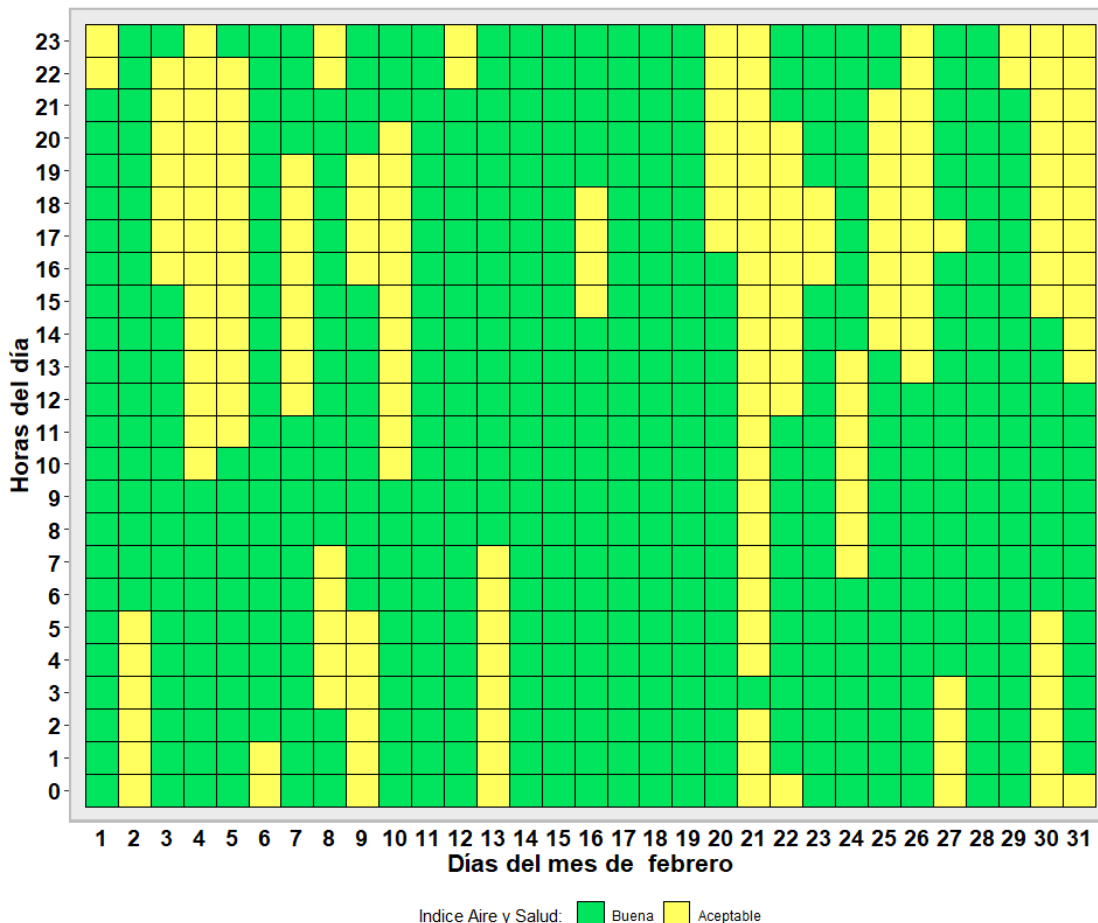


Figura 53. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del bióxido de azufre (SO₂)

En la figura 53 se muestra la distribución horaria máximo de las estaciones para el índice de calidad del aire y salud durante el mes de marzo y para la zona metropolitana se contabilizaron 548horas de Buena Calidad del Aire y 196horas de Aceptable Calidad del Aire.



En la Figura 54 se muestra el valor máximo diario del bióxido de azufre en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de 0.008 ppm, con una máxima de 0.014 ppm y una mínima de 0.004 ppm. Este reporte se presenta la frecuencia diaria para el mes de marzo, de acuerdo con la adaptación de la norma NOM-022-SSA1-2019 para el valor máximo de 1 hr.

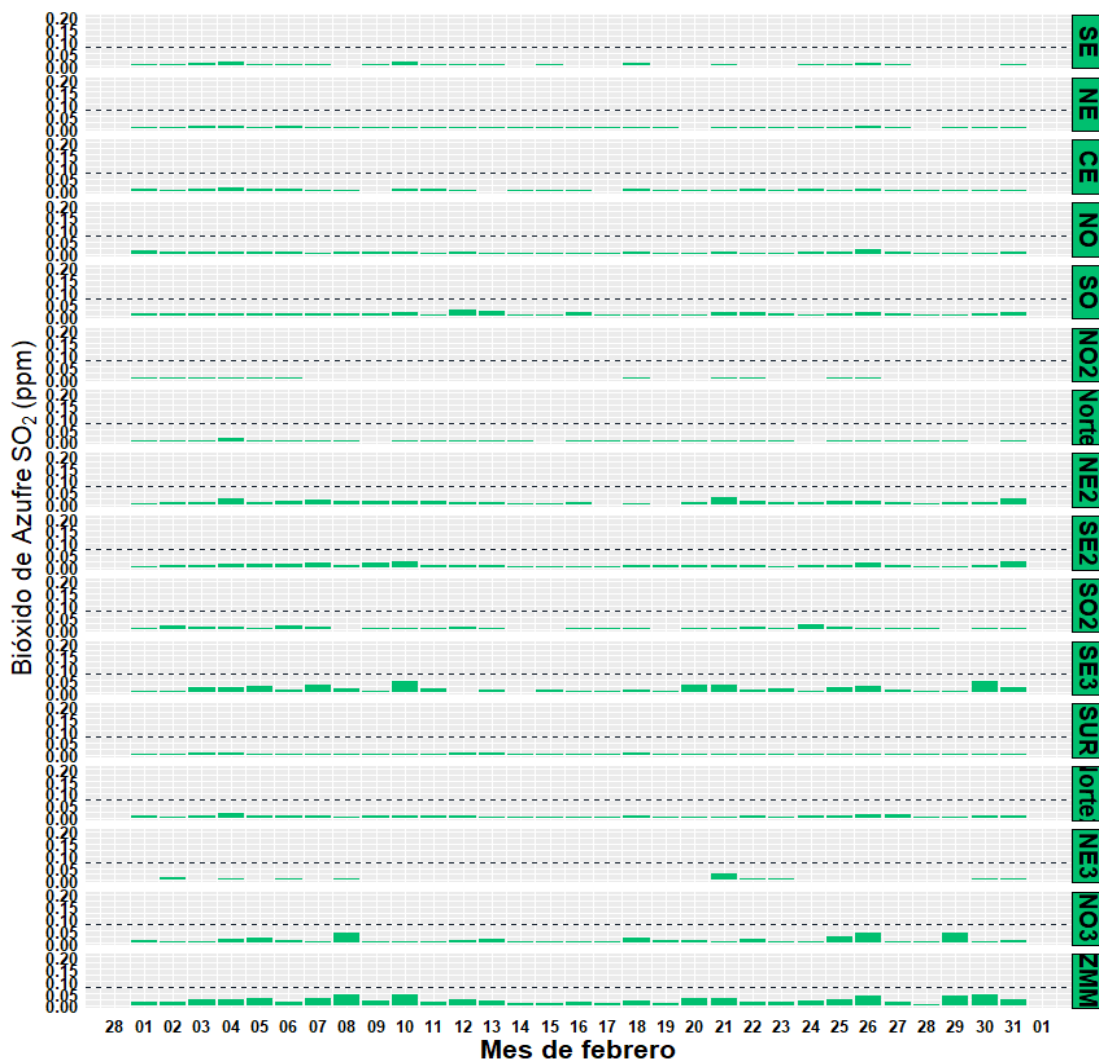


Figura 54. Valor máximo de 1 hora diario de bióxido de azufre (SO₂) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la Figura 55 muestra la distribución de los valores horarios del SO₂ durante el mes de marzo de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los 0-0 ppm.

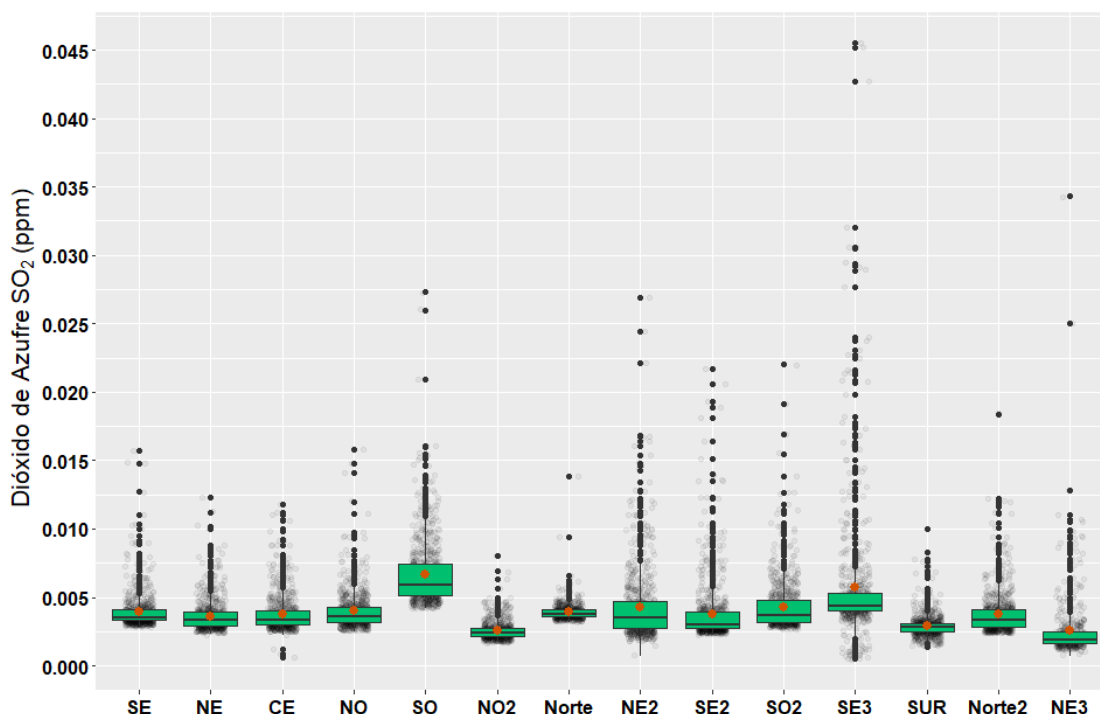
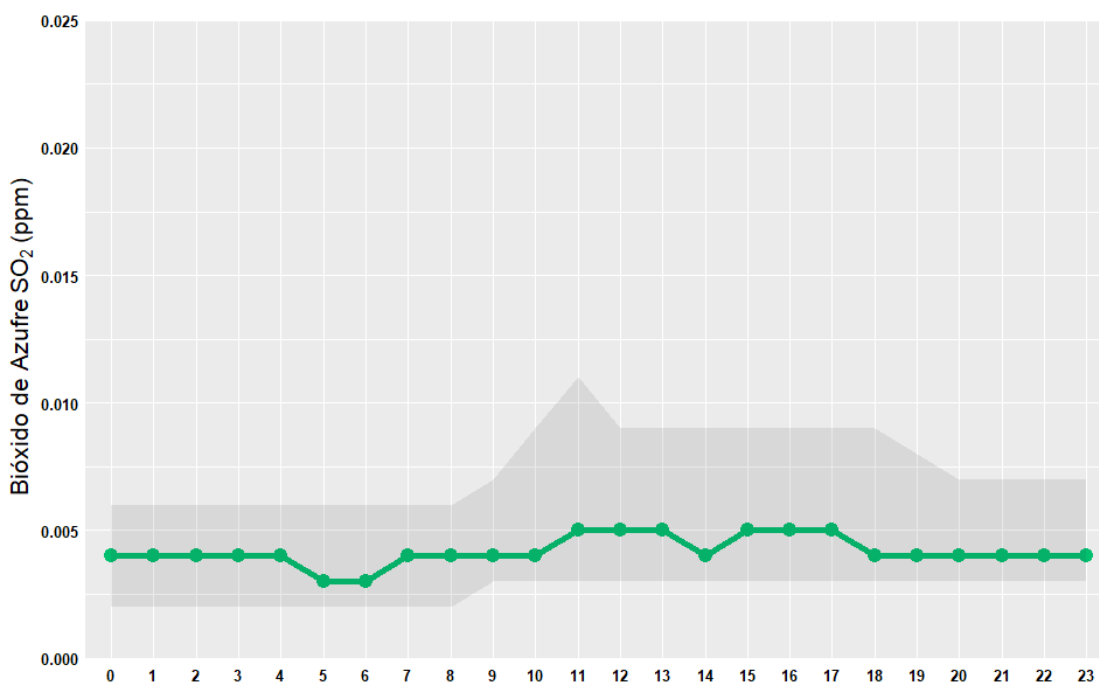


Figura 55. Distribución horaria del bióxido de azufre (SO₂) en las estaciones del SIMA



En la figura 56 se muestra el comportamiento horario del bióxido de azufre SO_2 a lo largo del mes de marzo. El área sombreada representa el rango intercuantil 15 % al 95 % de los datos de humedad relativa promedio por cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA. Los puntos representan el valor promedio obtenido del parámetro bióxido de azufre SO_2 de cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA.

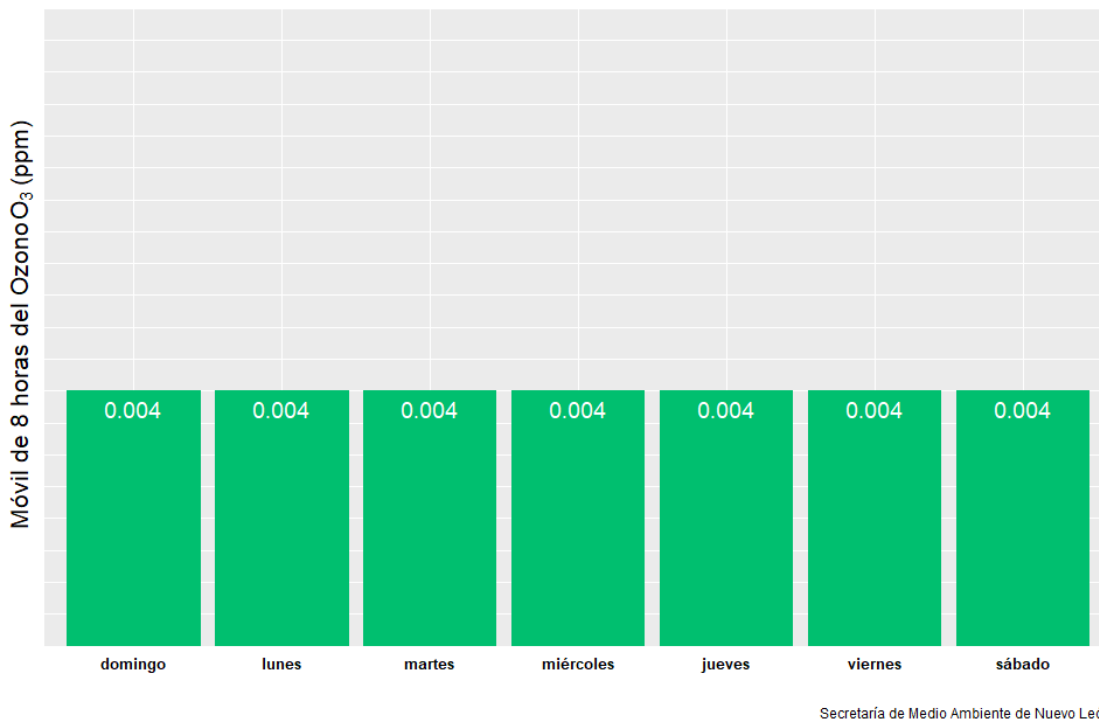


Secretaría de Medio Ambiente de Nuevo León

Figura 56. Tendencia horaria del bióxido de azufre (SO_2) en las estaciones del SIMA



En la Figura 57 se presenta la tendencia semana del bióxido de azufre SO₂ como el promedio global de los días de la semana en las estaciones de monitoreo del SIMA a lo largo del mes de marzo.



Bióxido de Nitrógeno (NO₂)

En la Figura 58 se muestra el promedio diario del bióxido de nitrógeno en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de 0.033 ppm, con una máxima de 0.053 ppm y una mínima de 0.017 ppm. Para el mes de marzo se presentaron 3 días por encima de la norma, de acuerdo con la NOM-023-SSA1-2021 para el valor máximo de 1 hora.



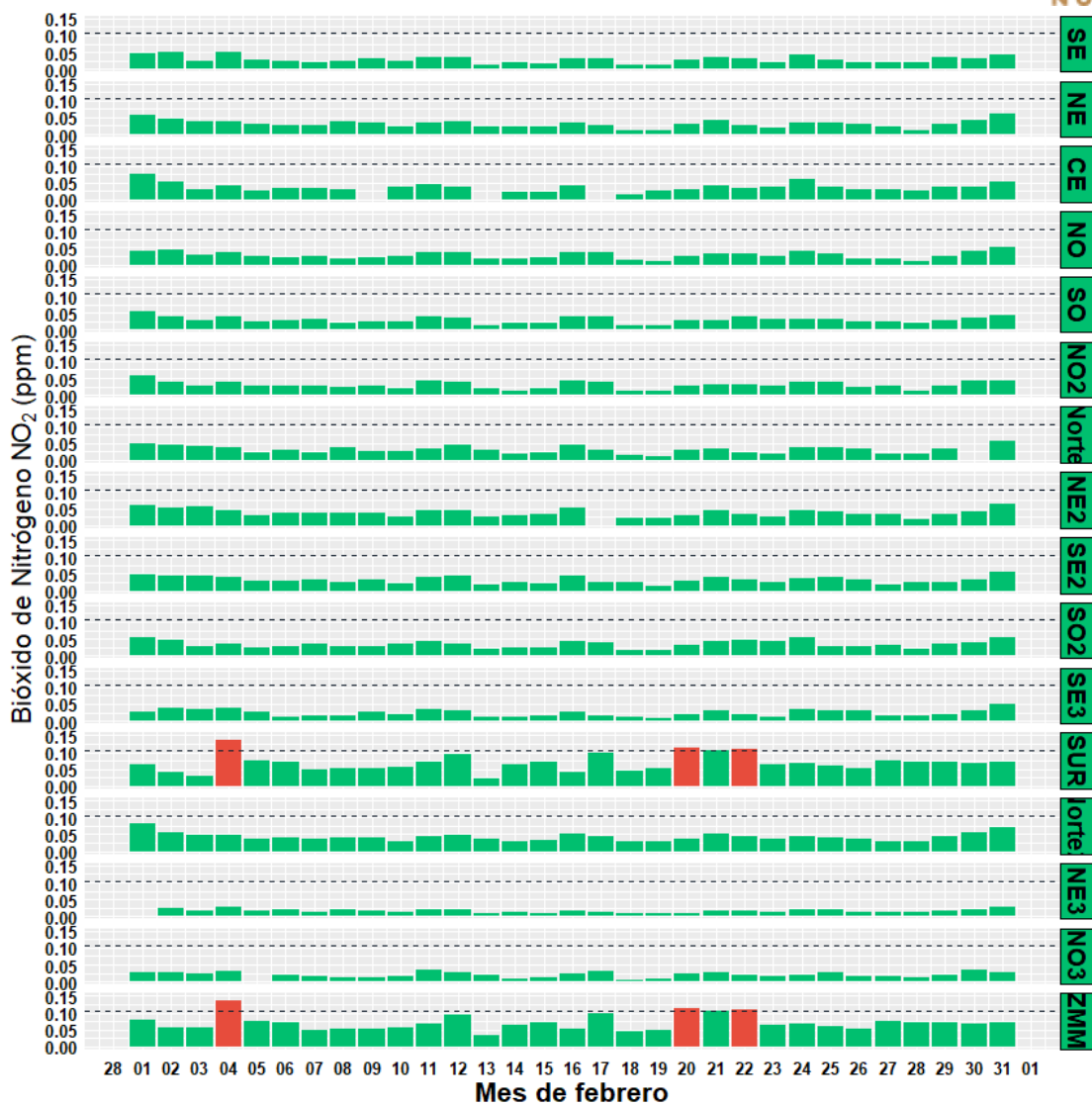


Figura 58. Promedio móvil de 8 horas diario de bióxido de nitrógeno (NO₂) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la Figura 59 muestra la distribución de los valores horarios del NO₂ durante el mes de marzo de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los 0-0 ppm.

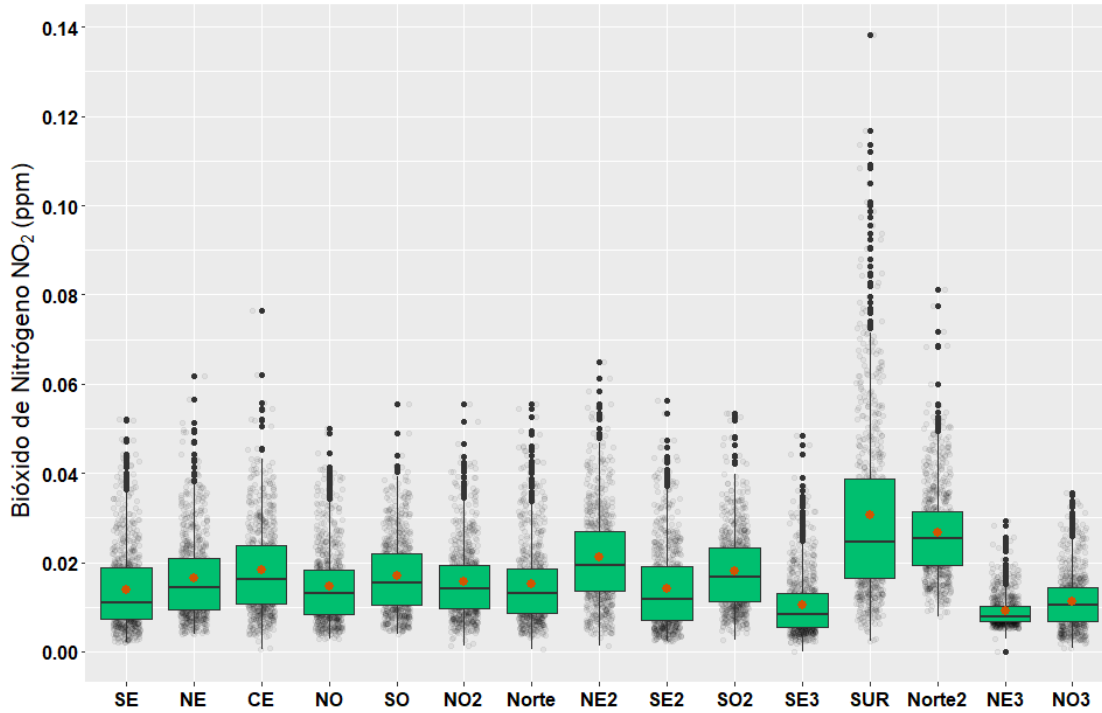
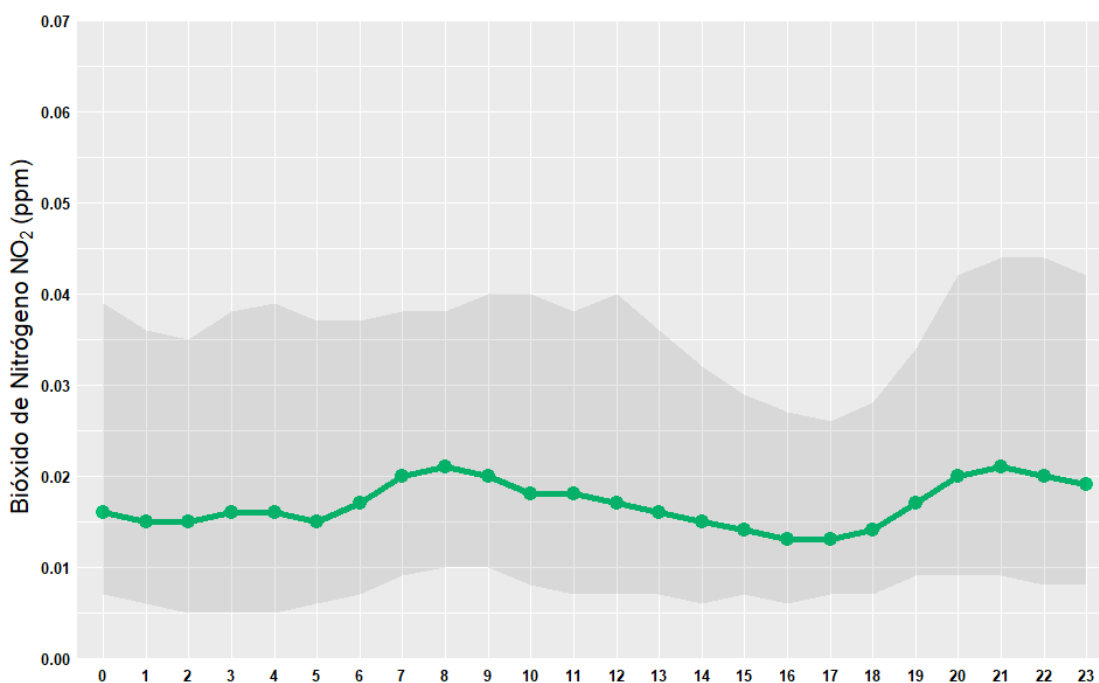


Figura 59. Distribución horaria del bióxido de nitrógeno (NO₂) en las estaciones del SIMA



En la figura 60 se muestra el comportamiento horario del bióxido de nitrógeno NO₂ a lo largo del mes de marzo. El área sombreada representa el rango intercuantil 15 % al 95 % de los datos de humedad relativa promedio por cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA. Los puntos representan el valor promedio obtenido del parámetro bióxido de nitrógeno NO₂ de cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA.



Secretaría de Medio Ambiente de Nuevo León

Figura 60. Tendencia horaria del bióxido de nitrógeno (NO₂) en las estaciones del SIMA



En la Figura 61 se presenta la tendencia semana del bióxido de nitrógeno NO_2 como el promedio global de los días de la semana en las estaciones de monitoreo del SIMA a lo largo del mes de marzo.

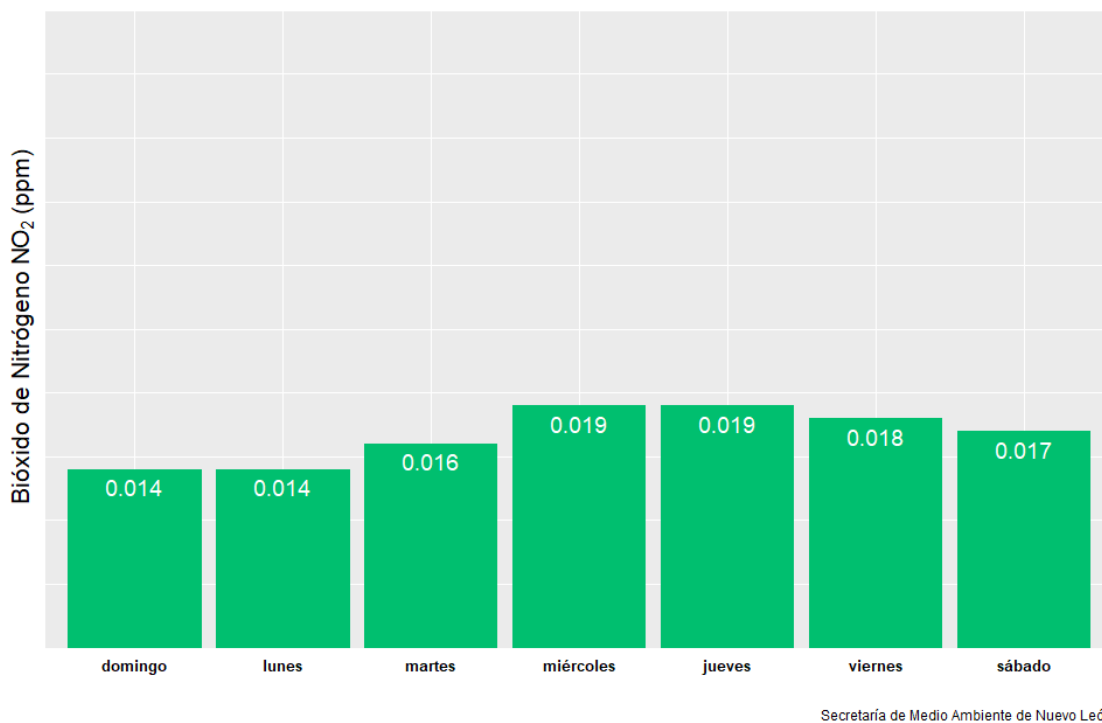


Figura 61. Promedio diario del bióxido de nitrógeno (NO_2) en las estaciones del SIMA



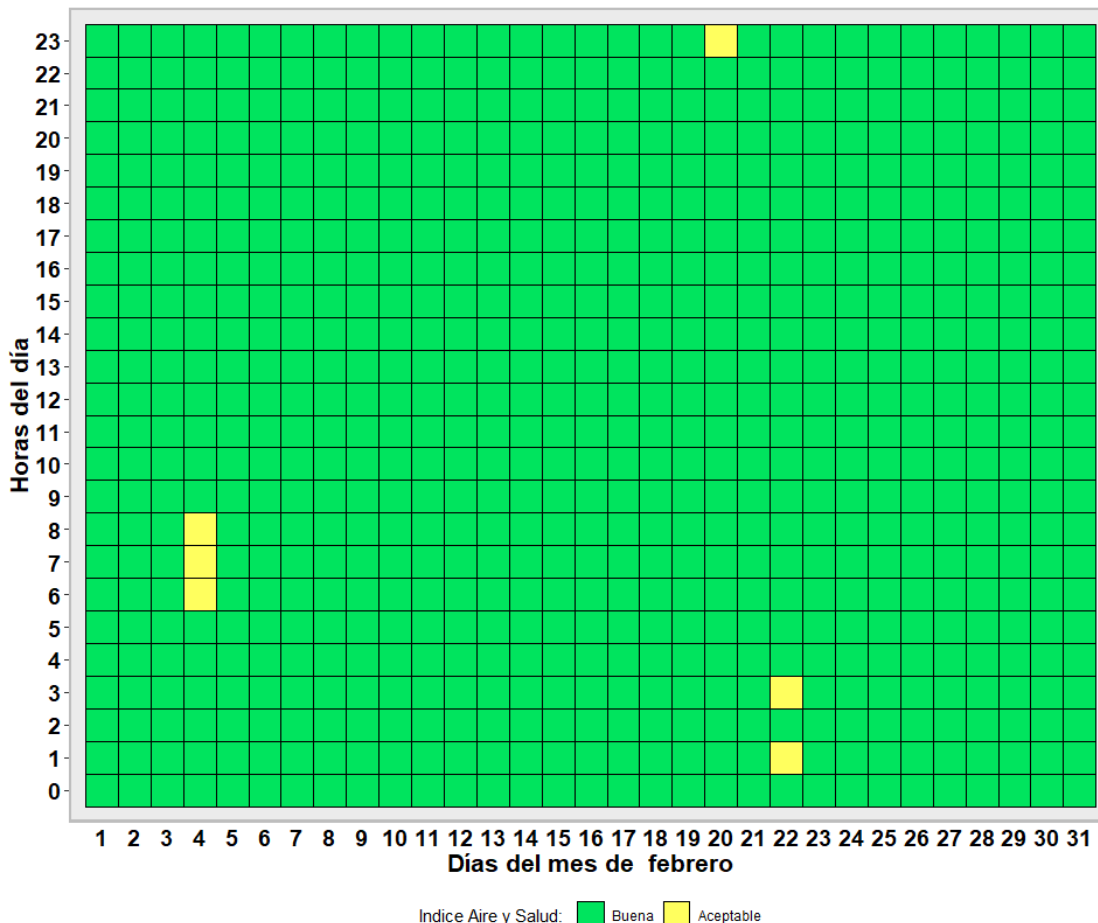


Figura 62. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del bióxido de nitrógeno (NO₂)

En la figura 62 se muestra la distribución horaria máximo de las estaciones para el índice de calidad del aire y salud durante el mes de marzo y para la zona metropolitana se contabilizaron 738 horas de Buena Calidad del Aire y 6 horas de Aceptable Calidad del Aire.



Monóxido de Carbono (CO)

En la Figura 63 se muestra la concentración máxima diario de monóxido de carbono en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de 2.2 ppm, con una máxima de 3.4 ppm y una mínima de 1.5 ppm. Para el mes de marzo se presentaron 31 días por debajo de la norma NOM-021-SSA1-2021 para el valor máximo de 1 hr.

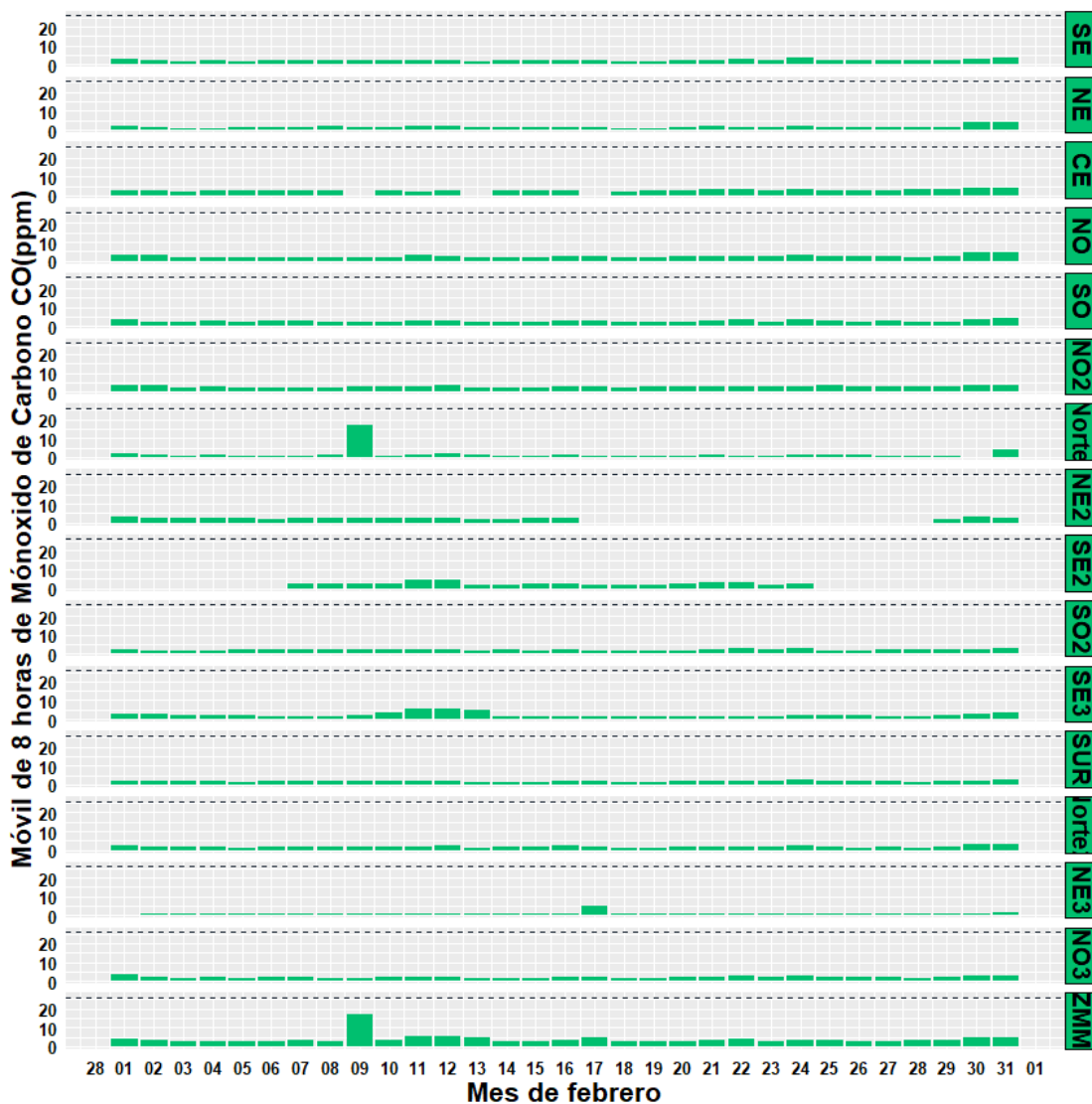


Figura 63. Promedio diario de monóxido de carbono (CO) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la Figura 64 muestra la distribución de los valores horarios de CO durante el mes de marzo de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los 0.7-2.5 ppm

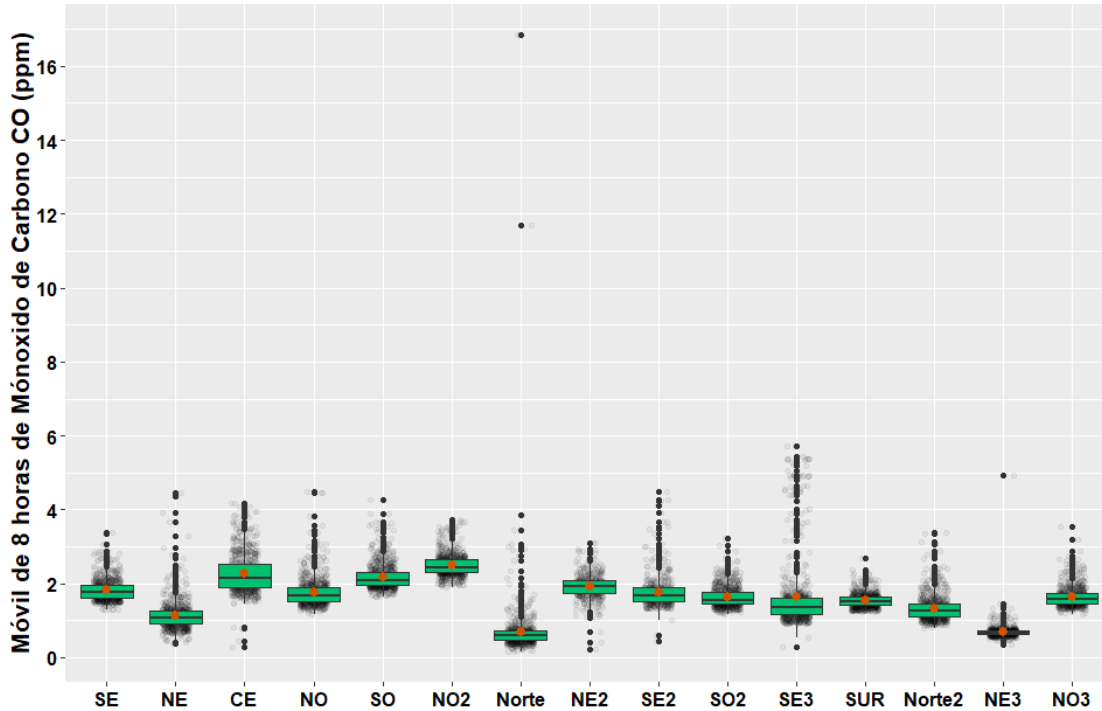
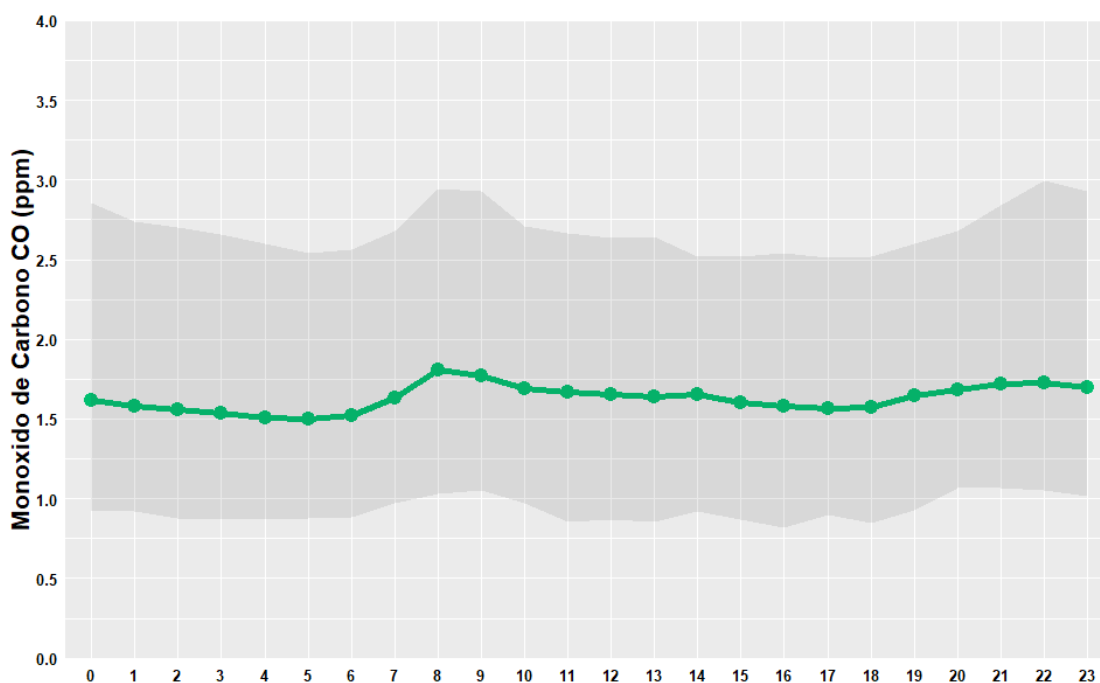


Figura 64. Distribución horaria de monóxido de carbono (CO) en las estaciones del SIMA



En la figura 65 se muestra el comportamiento horario del monóxido de carbono CO a lo largo del mes de marzo. El área sombreada representa el rango intercuantil 15 % al 95 % de los datos de humedad relativa promedio por cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA. Los puntos representan el valor promedio obtenido del parámetro monóxido de carbono CO de cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA.

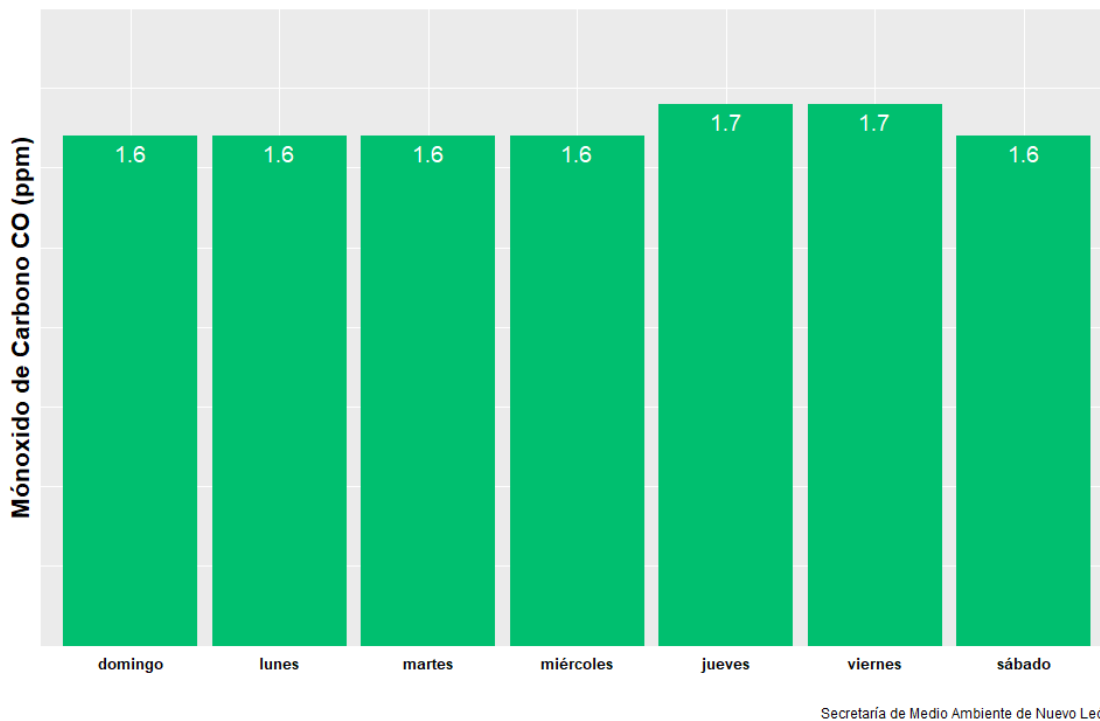


Secretaría de Medio Ambiente de Nuevo León

Figura 65. Tendencia horaria del monóxido de carbono (CO) en las estaciones del SIMA



En la Figura 66 se presenta la tendencia semana del monóxido de carbono CO como el promedio global de los días de la semana en las estaciones de monitoreo del SIMA a lo largo del mes de marzo.



En la Figura 67 se muestra el promedio móvil de 8 horas para el monóxido de carbono en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de 1.8 ppm, con una máxima de 2.8 ppm y una mínima de 1.4 ppm. Para el mes de marzo se presentaron 31 días por debajo de la norma NOM-021-SSA1-2021 para un promedio móvil de 8 hrs.



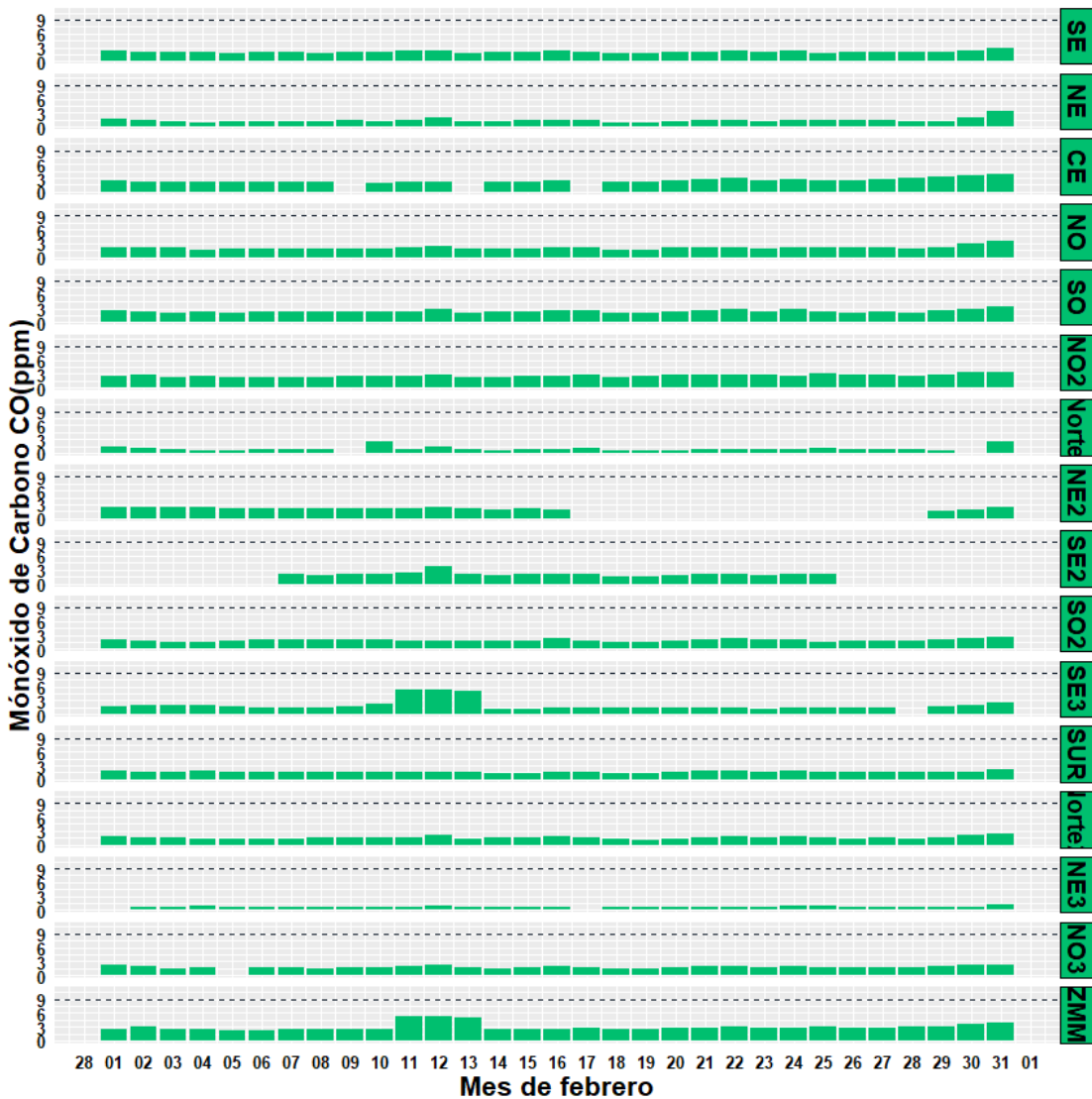


Figura 67. Promedio móvil de 8 horas para el monóxido de carbono (CO) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la Figura 68 muestra la distribución de los valores horarios del móvil de 8 horas de CO durante el mes de marzo de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los 0.67-2.5 ppm.

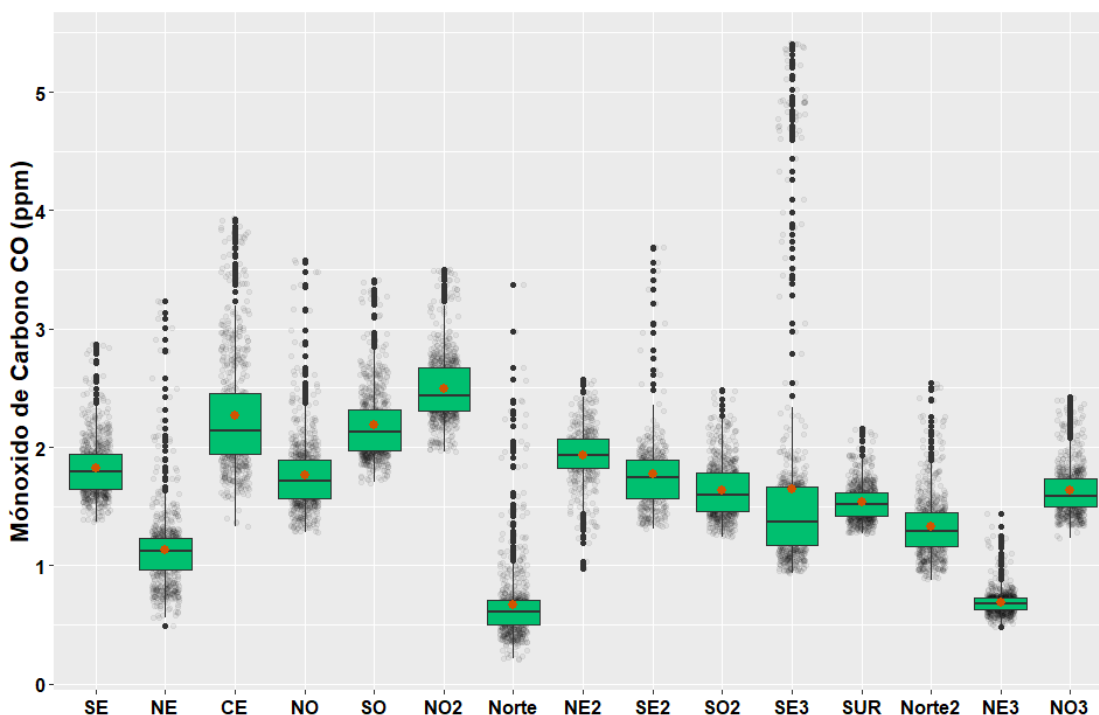
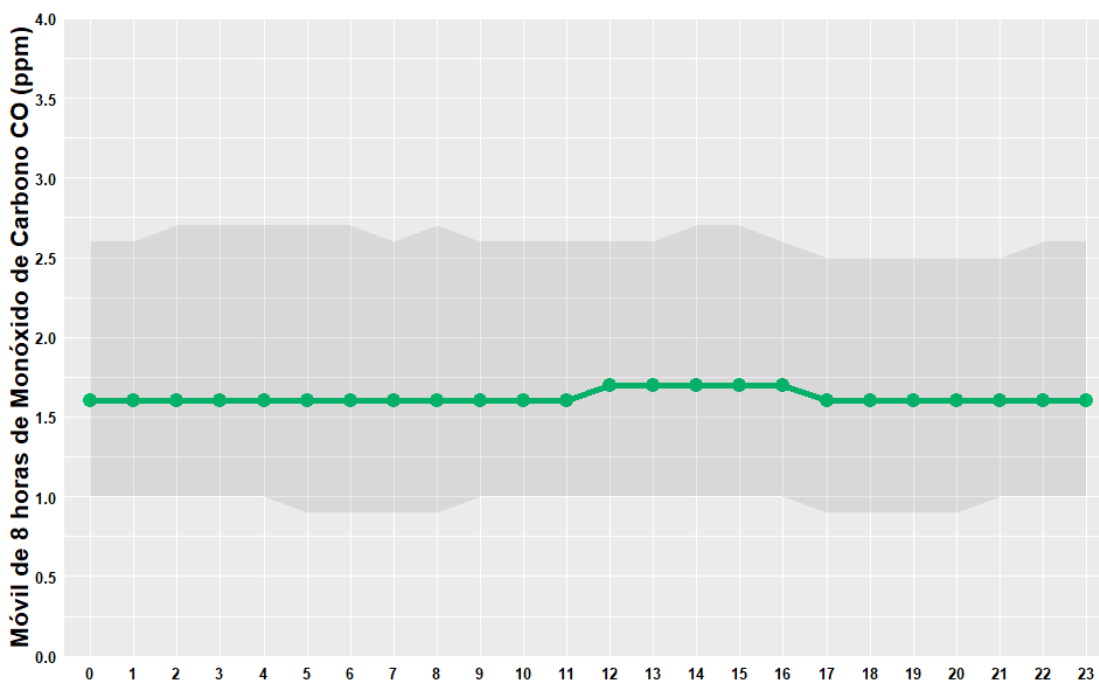


Figura 68. Distribución horaria del promedio móvil de 8 horas para el Monóxido de Carbono (CO) en las estaciones del SIMA



En la figura 69 se muestra el comportamiento horario del móvil de 8 horas del monóxido de carbono CO a lo largo del mes de marzo. El área sombreada representa el rango intercuantil 15 % al 95 % de los datos de humedad relativa promedio por cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA. Los puntos representan el valor promedio obtenido del parámetro monóxido de carbono CO de cada hora de registro en todas las estaciones de monitoreo del SIMA.



Secretaría de Medio Ambiente de Nuevo León

Figura 69. Tendencia horaria del monóxido de carbono (CO) en las estaciones del SIMA



En la Figura 70 se presenta la tendencia semana del móvil de 8 horas del monóxido de carbono CO como el promedio global de los días de la semana en las estaciones de monitoreo del SIMA a lo largo del mes de marzo.

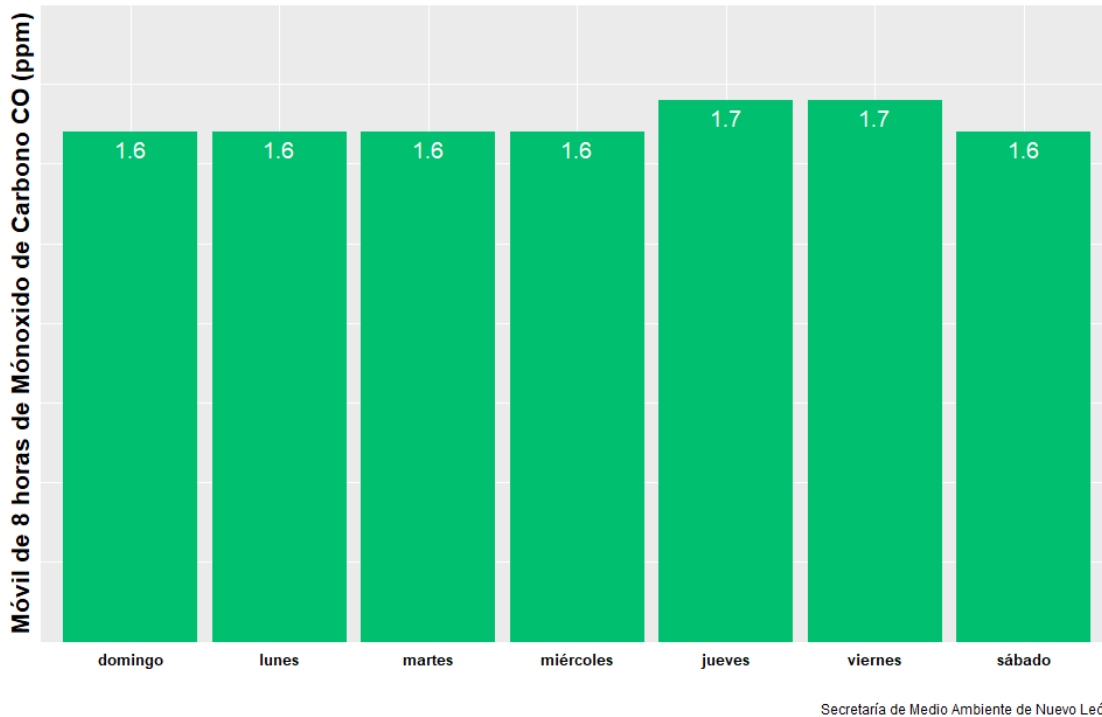


Figura 70. Promedio diario del monóxido de carbono (CO) en las estaciones del SIMA



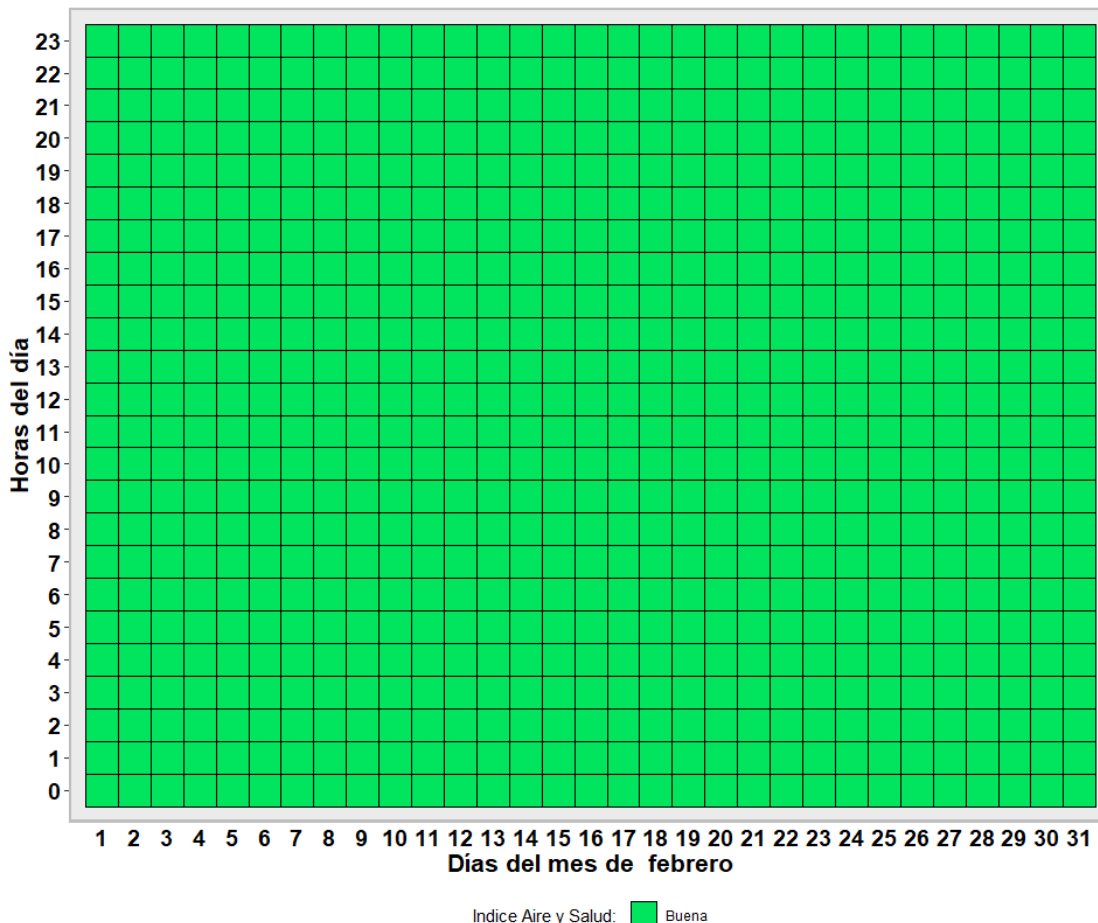


Figura 71. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Monóxido de Carbono (CO)

En la figura 71 se muestra la distribución horaria máximo de las estaciones para el índice de calidad del aire y salud durante el mes de marzo y para la zona metropolitana se contabilizaron 744 horas de Buena Calidad del Aire.



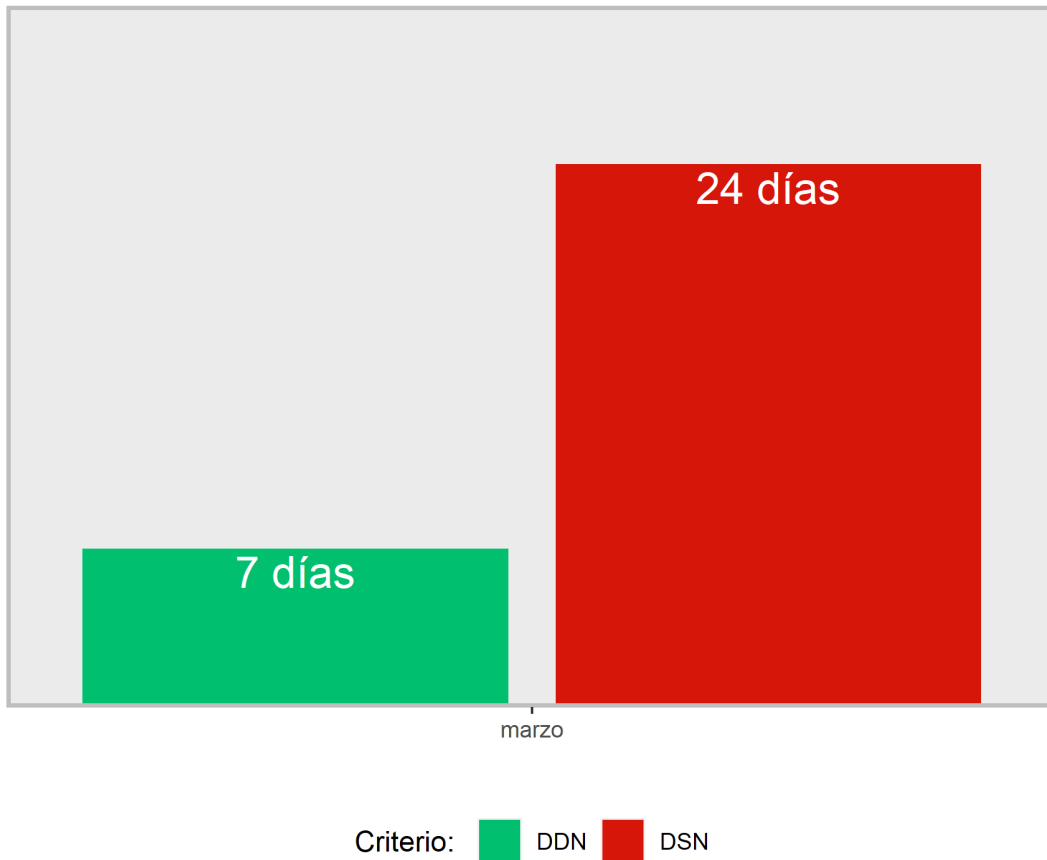
CUMPLIMIENTO DE NORMAS MEXICANAS Y PROGRAMA DE RESPUESTA A CONTINGENCIAS ATMOSFÉRICAS

Utilizando las mediciones de los contaminantes criterio, se realizó el cálculo de los días que sobrepasaron las normas oficiales mexicanas que establecen los límites máximos permisibles de los contaminantes criterio. Por otro lado, empleando los criterios para la activación del Programa de Respuesta a Contingencias Atmosféricas (PRCA), se muestran los episodios de activación en la zona metropolitana de Monterrey durante el mes de marzo.

Cumplimiento de Normas Mexicanas

En la Figura 72 se observa los días que se sobrepasó al menos una de las normas mexicanas que establecen los límites máximos permisibles para los contaminantes criterio en la atmósfera. Para el mes de marzo se presentaron 24 días sobre las normas en contra de 7 días que estuvieron por debajo de las normas oficiales. Es importante señalar que el contaminante SO_2 es calculado con una metodología anual, por lo que no se toma en cuenta para los días sobre la norma globales en este reporte.



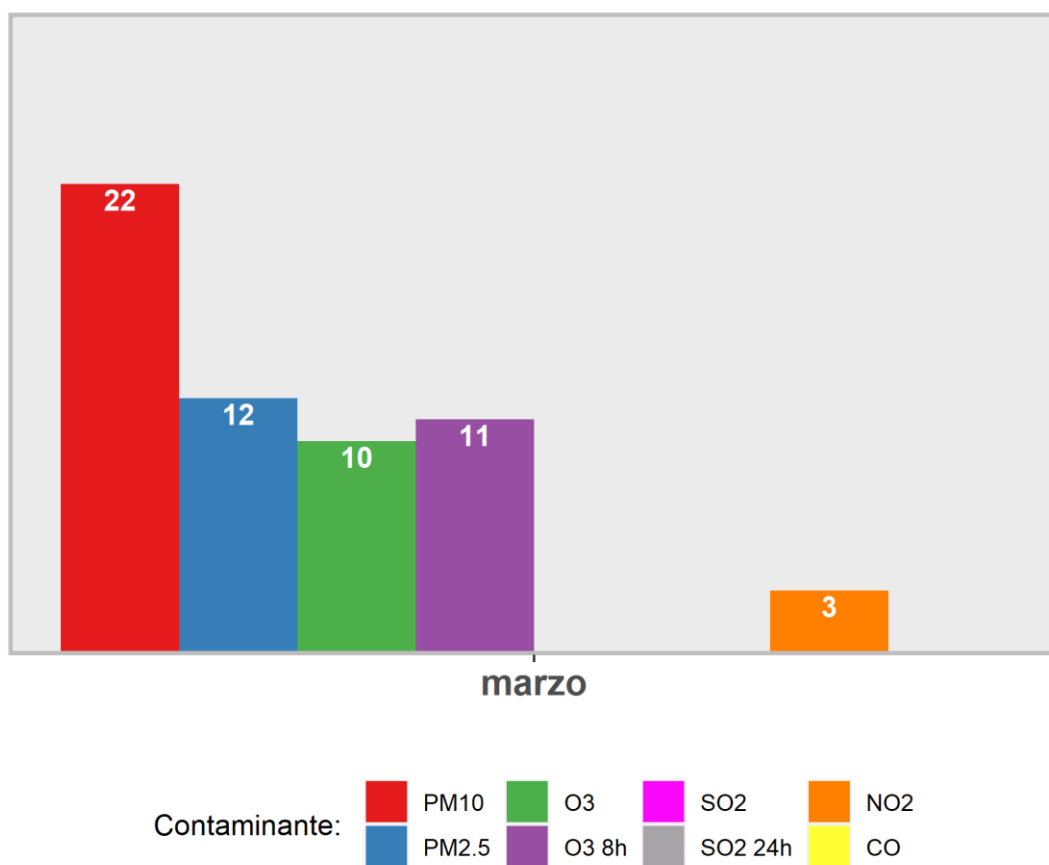


Secretaría de Medio Ambiente de Nuevo León

Figura 72. Días sobre la norma global en la zona metropolitana de Monterrey



En la Figura 73 se presenta el acumulado por contaminante que sobrepasaron sus respectivas normas oficiales mexicanas. En el caso del contaminante SO₂ se presenta como día que sobrepasa la NOM-022-SSA1-2019, sin embargo, no es tomado en cuenta para el conteo de los días sobre la norma ya que la metodología del límite máximo permisible a 1 hora y 24 horas requiere información de los 3 últimos años del contaminante, por lo que no corresponde a un cálculo similar a lo presentado por los demás contaminantes criterio descritos en este reporte.



Secretaría de Medio Ambiente de Nuevo León

Figura 73. Días sobre la norma por contaminante en la zona metropolitana de Monterrey



Programa de Respuestas a Contingencias Atmosféricas

En la Figura 74 se observa el acumulado de activaciones de las distintas fases que conforman el PRCA, se puede apreciar que se activaron NA veces la fase de Alerta en la zona metropolitana de Monterrey para el mes de marzo.

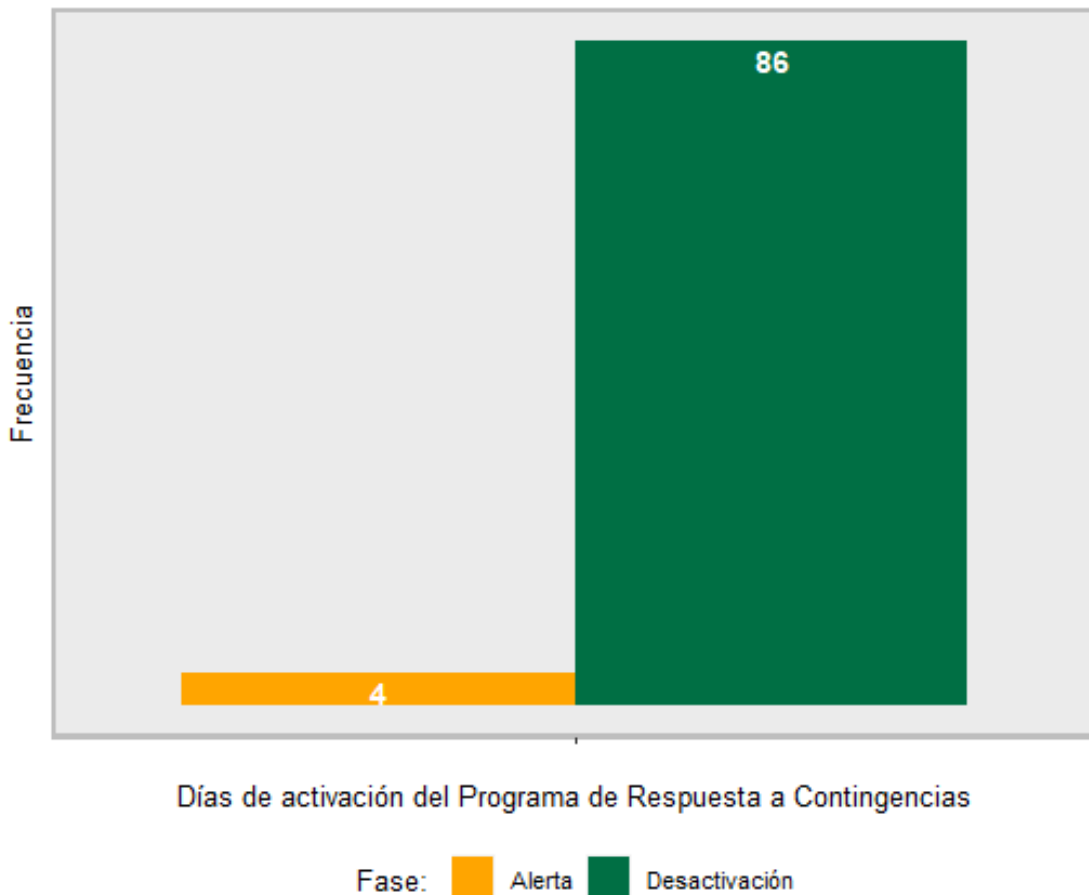


Figura 74. Días sobre la norma por contaminante en la zona metropolitana de Monterrey



Anexos

Anexo A

En el presente anexo se presentan los promedios diarios para los parámetros meteorológicos del mes de marzo los promedios diarios de los contaminantes PM₁₀, PM_{2.5} y CO, además de los valores máximos diarios de O₃, SO₂ y NO₂.

Concentración Promedio diario de la temperatura para el mes de marzo

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	Norte	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	Norte2	NE3	NO3
2023-03-01 00:00:00	29	29	29	30	30	30	30	25	29	29	28	29	30	24	30
2023-03-02 00:00:00	30	29	30	31	31	32	30	29	28	31	27	30	31	27	32
2023-03-03 00:00:00	23	23	22	23	23	23	23	23	22	22	22	22	23	21	23
2023-03-04 00:00:00	22	21	21	22	21	21	22	22	21	22	21	21	22	20	21
2023-03-05 00:00:00	21	21	21	21	21	21	21	22	22	21	22	22	22	21	21
2023-03-06 00:00:00	25	25	24	25	23	24	25	26	26	24	26	25	25	25	24
2023-03-07 00:00:00	25	25	25	26	24	24	25	26	26	25	26	26	26	25	25
2023-03-08 00:00:00	23	23	23	24	23	23	23	24	24	23	24	24	24	24	23
2023-03-09 00:00:00	23	23	22	24	23	23	23	24	24	23	24	24	24	24	23
2023-03-10 00:00:00	24	24	23	25	23	23	25	25	25	24	22	24	25	25	24
2023-03-11 00:00:00	26	26	25	26	26	26	26	27	26	26	26	26	27	26	26





date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	Norte	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	Norte2	NE3	NO3
2023-03-12 00:00:00	29	29	27	29	27	28	29	29	29	28	28	27	29	28	28
2023-03-13 00:00:00	21	21	20	21	20	20	21	22	22	20	22	20	21	22	20
2023-03-14 00:00:00	16	16	16	17	16	16	16	17	17	16	16	17	17	17	16
2023-03-15 00:00:00	17	16	16	17	16	16	16	17	17	16	17	18	17	17	16
2023-03-16 00:00:00	25	24	23	25	23	25	25	25	25	24	25	25	25	25	25
2023-03-17 00:00:00	18	18	15	18	17	17	18	18	19	18	19	18	19	17	18
2023-03-18 00:00:00	12	11	11	11	11	10	11	12	13	11	13	12	12	13	11
2023-03-19 00:00:00	6	5	5	6	5	4	5	6	7	5	7	6	6	7	5
2023-03-20 00:00:00	9	9	9	10	9	10	10	10	10	9	10	10	10	9	10
2023-03-21 00:00:00	20	20	19	20	19	20	21	21	21	19	21	20	21	21	20
2023-03-22 00:00:00	24	23	23	24	23	23	24	24	24	23	24	24	24	24	23
2023-03-23 00:00:00	26	26	25	27	25	25	26	27	27	25	27	27	26	27	26
2023-03-24 00:00:00	29	29	28	29	28	29	29	30	29	28	28	29	29	28	29
2023-03-25 00:00:00	26	26	25	26	24	25	26	26	26	25	26	25	26	25	25
2023-03-26 00:00:00	26	26	25	26	25	25	26	26	26	25	26	26	26	26	25
2023-03-27 00:00:00	25	25	25	26	25	25	25	26	25	25	25	25	26	25	25





date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	Norte	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	Norte2	NE3	NO3
2023-03-28 00:00:00	19	19	19	19	19	19	19	20	20	19	20	19	20	20	19
2023-03-29 00:00:00	13	13	12	13	12	12	13	13	13	12	13	13	13	13	13
2023-03-30 00:00:00	17	16	16	17	16	16	18	17	17	16	17	17	17	17	16
2023-03-31 00:00:00	24	24	23	24	23	24	24	25	25	23	24	24	25	24	24





Concentración Promedio diario de la humedad relativa para el mes de marzo

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	Norte	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	Norte2	NE3	NO3
2023-03-01 00:00:00	49	52	41	39	31	32		48	51	30	52	40	44	64	
2023-03-02 00:00:00	29	35	22	16	13	11		35	43	15	47	24	25	47	
2023-03-03 00:00:00	14	9	13	11	10	6		10	16	11	16	15	11	15	
2023-03-04 00:00:00	27	29	21	24	19	18		28	30	18	31	23	24	35	
2023-03-05 00:00:00	56	62	51	54	48	49		56	58	48	59	50	53	59	
2023-03-06 00:00:00	63	68	57	60	55	58		60	62	53	62	56	60	62	
2023-03-07 00:00:00	65	69	60	59	58	62		61	63	58	64	59	60	63	
2023-03-08 00:00:00	66	72	63	63	60	65		62	65	62	62	62	62	63	
2023-03-09 00:00:00	65	69	55	60	59	62		59	63	60	61	60	60	60	
2023-03-10 00:00:00	64	67	59	59	60	62		58	62	61	59	62	59	61	
2023-03-11 00:00:00	59	64	51	52	48	50		56	61	50	61	55	54	58	
2023-03-12 00:00:00	30	38	25	25	28	26		33	39	25	40	34	32	41	
2023-03-13 00:00:00	63	65	52	64	61	62		56	59	62	58	64	59	56	
2023-03-14 00:00:00	90	91	80	88	77	79	61	86	86	81	87	80	83	87	
2023-03-15 00:00:00	91	94	83	95	84	85	87	90	90	85	90	82	87	93	





date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	Norte	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	Norte2	NE3	NO3
2023-03-16 00:00:00	64	66	60	59	54	53	62	62	65	56	64	59	61	63	
2023-03-17 00:00:00	51	55	39	51	47	48	49	49	51	46	50	48	47	48	
2023-03-18 00:00:00	42	42	37	46	43	41	38	39	39	39	38	40	38	38	
2023-03-19 00:00:00	78	79	72	88	78	78	73	77	74	74	71	73	75	76	
2023-03-20 00:00:00	86	87	76	82	73	73	76	85	83	71	82	77	79	88	
2023-03-21 00:00:00	59	62	53	57	53	53	54	56	58	54	59	55	54	61	
2023-03-22 00:00:00	63	69	57	60	51	58	62	61	63	53	62	56	61	65	
2023-03-23 00:00:00	60	65	55	54	56	58	57	55	59	56	57	55	56	56	
2023-03-24 00:00:00	39	41	36	34	26	28	35	43	41	28	46	36	41	43	
2023-03-25 00:00:00	26	27	23	24	24	26	26	24	29	24	30	25	24	28	
2023-03-26 00:00:00	52	57	41	47	38	41	50	50	54	37	56	44	48	52	
2023-03-27 00:00:00	65	71	57	60	52	61	64	64	67	55	67	53	62	66	
2023-03-28 00:00:00	82	83	75	80	76	75	77	78	80	77	76	80	78	79	
2023-03-29 00:00:00	89	89	81	95	79	83	81	85	88	84	89	86	82	90	
2023-03-30 00:00:00	83	86	75	80	73	78	76	80	79	75	82	77	78	84	
2023-03-31 00:00:00	66	71	59	63	57	60	65	63	66	60	66	62	61	68	



Concentración Promedio diario de la radiación solar relativa para el mes de marzo

date	hora	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	Norte	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	Norte2	NE3	NO3
2023-03-01 00:00:00	12	251	247	365	362	351	352		291	267	348	341	347	253	89	404
2023-03-02 00:00:00	12	228	223	350	323	330	268	173	293	217	325	285	309	237	170	350
2023-03-03 00:00:00	12	277	282	397	398	390	264	284	369	297	388	381	384	289	547	417
2023-03-04 00:00:00	12	275	282	370	392	385	366	216	361	299	382	381	376	287	495	408
2023-03-05 00:00:00	12	272	253	384	390	384	295	278	323	266	384	356	379	275	460	279
2023-03-06 00:00:00	12	253	244	372	362	372	314	145	304	293	374	365	362	246	458	378
2023-03-07 00:00:00	12	230	233	347	348	337	346	201	270	224	359	308	353	232	381	338
2023-03-08 00:00:00	12	150	151	230	230	344	353		220	184	330	257	304	168	356	240
2023-03-09 00:00:00	12	166	176	17	289	289	309		254	191	308	265	259	202	359	288
2023-03-10 00:00:00	12	181	204	245	291	272	333		286	211	276	246	245	208	366	301
2023-03-11 00:00:00	12	251	257	330	370	337	322		348	251	338	307	321	262	468	368
2023-03-12 00:00:00	12	288	288	284	411	380	266		385	336	384	410	384	295	510	413
2023-03-13 00:00:00	12	81	126		137	222	261		242	111	109	165	107	100	310	191
2023-03-14 00:00:00	12	67	110	132	158	183	259		114	86	158	116	129	104	140	159
2023-03-15 00:00:00	12	52	77	81	78	70	284		61	44	58	90	125	42	70	65





date	hora	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	Norte	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	Norte2	NE3	NO3
2023-03-16 00:00:00	12	281	282	408	410	401	286		379	308	390	404	402	299	490	421
2023-03-17 00:00:00	12	186	204	303	321	269	242		183	167	287	233	255	241	367	279
2023-03-18 00:00:00	12	173	203	281	289	246	240		254	231	264	299	277	202	358	290
2023-03-19 00:00:00	12	47	47	45	53	46	229		61	41	44	45	54	35	72	41
2023-03-20 00:00:00	12	123	140	291	270	382	281		148	139	356	202	275	150	224	357
2023-03-21 00:00:00	12	296	291	429	426	397	325		375	304	403	387	414	312	543	434
2023-03-22 00:00:00	12	258	274	432	404	408	342		349	299	417	355	406	291	451	417
2023-03-23 00:00:00	12	260	245	366	401	344	333		330	280	314	315	380	272	445	395
2023-03-24 00:00:00	12	305	318	482	466	435	277		406	331	458	359	425	325	507	486
2023-03-25 00:00:00	12	313	317	465	451	445	284		411	338	447	394	443	334	545	458
2023-03-26 00:00:00	12	250	250	366	367	354	296		331	250	355	280	333	266	424	370
2023-03-27 00:00:00	12	241	223	368	343	361	298	286	302	226	362	321	351	241	468	340
2023-03-28 00:00:00	12	32	56	58	89	192	234	33	88	53	107	76	43	68	110	112
2023-03-29 00:00:00	12	41	44	60	58	88	310	60	65	51	75	64	63	49	82	57
2023-03-30 00:00:00	12	139	118	224	197	228	417	67	152	143	242	174	220	132	222	208
2023-03-31 00:00:00	12	282	231	388	317	323	414		330	258	351	305	328	242	427	351



Concentración Promedio diario de la presión atmosférica relativa para el mes de marzo

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	Norte	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	Norte2	NE3	NO3
2023-03-01 00:00:00	955	950	941	941	927	926	946	943	959	948	966	942	942	964	936
2023-03-02 00:00:00	950	945	936	936	922	921	941	936	957	946	961	936	937	959	931
2023-03-03 00:00:00	956	951	942	942	928	927	948	943	960	948	968	943	943	966	937
2023-03-04 00:00:00	960	955	945	946	932	931	952	949	962	950	972	947	947	970	941
2023-03-05 00:00:00	962	958	948	949	934	933	954	952	963	951	975	949	950	972	943
2023-03-06 00:00:00	962	957	948	949	934	933	954	952	963	951	974	949	949	971	943
2023-03-07 00:00:00	961	956	946	947	933	932	952	950	962	950	973	948	948	970	942
2023-03-08 00:00:00	962	957	947	948	934	933	953	951	962	951	974	948	949	971	943
2023-03-09 00:00:00	962	957	947	948	934	933	953	951	962	951	974	948	949	971	943
2023-03-10 00:00:00	963	958	948	949	935	934	954	953	963	951	975	950	950	972	944
2023-03-11 00:00:00	958	953	943	944	930	929	949	946	961	949	969	944	945	967	939
2023-03-12 00:00:00	957	952	943	943	926	928	948	944	960	949	968	944	944	966	938
2023-03-13 00:00:00	964	960	948	950	929	934	956	954	963	951	977	951	951	974	945
2023-03-14 00:00:00	967	962	952	953	937	937	959	958	965	953	979	953	954	977	948
2023-03-15 00:00:00	966	962	951	952	938	937	958	957	964	952	979	953	953	976	947





date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	Norte	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	Norte2	NE3	NO3
2023-03-16 00:00:00	957	952	943	944	929	928	949	945	960	949	969	944	944	966	938
2023-03-17 00:00:00	963	959	951	949	935	934	955	949	963	951	975	950	950	973	944
2023-03-18 00:00:00	971	967	956	957	942	941	963	963	967	954	984	958	958	981	952
2023-03-19 00:00:00	977	973	961	963	947	946	969	971	969	956	991	963	965	986	957
2023-03-20 00:00:00	969	965	954	955	939	939	961	961	966	953	982	955	956	980	949
2023-03-21 00:00:00	963	958	948	949	934	933	954	952	963	951	975	949	950	972	943
2023-03-22 00:00:00	962	958	948	949	934	933	954	952	963	951	974	948	949	972	943
2023-03-23 00:00:00	959	954	945	946	931	930	951	948	961	950	971	946	946	968	940
2023-03-24 00:00:00	956	951	942	942	928	927	947	944	960	948	967	943	943	965	937
2023-03-25 00:00:00	959	954	945	945	931	930	950	948	961	950	971	946	946	968	940
2023-03-26 00:00:00	956	952	943	944	929	928	948	945	960	949	969	944	944	966	938
2023-03-27 00:00:00	958	947	945	946	932	931	951	948	961	950	971	946	947	969	941
2023-03-28 00:00:00	966	953	952	953	938	937	959	958	965	953	978	954	954	976	948
2023-03-29 00:00:00	959	963	952	954	939	938	960	957	965	953	981	954	955	978	948
2023-03-30 00:00:00	961	957	947	948	933	932	952	951	962	951	974	948	949	971	942
2023-03-31 00:00:00	961	956	946	947	925	932	952	949	962	950	972	947	948	970	942



Concentración Promedio diario de la precipitación para el mes de marzo

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	Norte	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	Norte2	NE3	NO3
2023-03-01 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0
2023-03-02 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0
2023-03-03 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0
2023-03-04 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0
2023-03-05 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0
2023-03-06 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0
2023-03-07 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0
2023-03-08 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0
2023-03-09 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0
2023-03-10 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0
2023-03-11 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0
2023-03-12 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0
2023-03-13 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0
2023-03-14 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	4.2	0
2023-03-15 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.2	0	0	0	2.4	0





date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	Norte	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	Norte2	NE3	NO3
2023-03-16 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0
2023-03-17 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0
2023-03-18 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0
2023-03-19 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0
2023-03-20 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	2.6	0
2023-03-21 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0
2023-03-22 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0
2023-03-23 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0
2023-03-24 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0
2023-03-25 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0
2023-03-26 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0
2023-03-27 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0
2023-03-28 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.2	0	0	0	26.0	0
2023-03-29 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0	0	0	1.4	0
2023-03-30 00:00:00	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.2	0
2023-03-31 00:00:00	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0



Concentración Promedio diario de la velocidad del viento para el mes de marzo

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	Norte	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	Norte2	NE3	NO3
2023-03-01 00:00:00	7.2	5.8	6.0	6.0	4.7	7.8	6.3	5.4	1.7	6.8	6.1	4.7	4.9	3.9	19.8
2023-03-02 00:00:00	8.2	8.4	7.6	9.3	10.5	16.1	10.9	10.5	3.2	11.1	8.0	6.0	7.4	8.2	17.3
2023-03-03 00:00:00	9.1	9.8	10.5	10.6	9.1	15.0	9.8	11.8	4.2	11.3	9.4	8.1	8.9	11.3	11.7
2023-03-04 00:00:00	9.8	8.7	8.0	9.2	6.9	10.7	8.5	6.3	5.2	10.3	8.7	6.9	7.2	8.7	10.4
2023-03-05 00:00:00	10.0	7.7	7.3	7.9	6.4	10.5	7.5	7.4	4.0	10.2	7.9	6.2	7.1	8.4	9.4
2023-03-06 00:00:00	8.7	6.8	6.9	7.6	5.7	8.6	7.2	6.7	2.6	8.9	7.7	4.0	5.8	8.8	7.5
2023-03-07 00:00:00	10.7	8.5	7.9	7.9	6.5	9.5	8.1	8.5	4.3	10.8	8.3	5.6	6.8	8.7	8.7
2023-03-08 00:00:00	9.6	7.6	7.8	7.4	7.7	10.9	7.6	8.5	2.9	12.0	8.1	5.9	7.2	9.0	9.5
2023-03-09 00:00:00	9.3	7.7	7.4	6.3	6.5	9.7	7.6	7.8	2.3	11.0	8.0	4.0	6.6	9.2	9.1
2023-03-10 00:00:00	9.2	8.0	8.0	8.4	8.3	10.9	8.4	7.6	3.9	11.2	5.7	4.8	6.6	8.2	10.2
2023-03-11 00:00:00	6.4	6.3	5.9	6.9	5.1	8.5	6.9	6.7	2.6	8.2	5.0	5.0	5.1	6.1	8.0
2023-03-12 00:00:00	8.7	7.6	6.4	10.0	6.8	11.7	8.2	8.8	5.1	9.3	8.2	4.6	6.4	9.8	12.2
2023-03-13 00:00:00	14.5	12.5	13.4	14.5	14.4	17.9	12.2	12.9	7.6	17.2	10.0	10.2	9.9	13.1	12.8
2023-03-14 00:00:00	9.8	8.7	9.3	7.9	9.8	13.1	8.1	8.4	2.6	13.9	6.4	4.8	7.3	7.6	9.7
2023-03-15 00:00:00	10.5	8.2	8.0	6.8	7.7	12.0	6.0	7.5	1.3	11.2	4.8	4.3	5.9	5.5	8.7





date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	Norte	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	Norte2	NE3	NO3
2023-03-16 00:00:00	8.7	7.7	7.6	7.4	6.7	10.6	6.6	9.1	3.4	8.0	7.4	6.4	5.5	9.1	9.8
2023-03-17 00:00:00	8.4	11.8	10.7	18.4	13.8	13.8	12.5	11.6	9.3	15.8	12.0	5.9	11.9	12.8	13.2
2023-03-18 00:00:00	11.3	12.3	12.7	16.2	13.6	16.5	12.0	12.0	5.6	16.0	9.8	7.7	11.9	11.6	13.6
2023-03-19 00:00:00	10.3	9.5	9.3	10.5	10.1	11.5	8.3	9.0	1.9	12.5	7.7	5.5	9.2	6.5	9.4
2023-03-20 00:00:00	6.0	5.2	5.4	4.8	5.6	8.0	5.4	5.5	1.8	8.5	5.3	3.9	5.9	5.3	7.1
2023-03-21 00:00:00	8.2	4.9	6.1	6.2	4.9	8.6	5.7	5.6	1.9	9.0	5.9	4.7	5.6	5.7	7.6
2023-03-22 00:00:00	9.3	7.6	7.2	8.8	6.9	10.8	7.6	8.6	5.1	11.0	9.1	6.2	7.0	9.7	10.2
2023-03-23 00:00:00	10.4	8.8	8.4	8.3	5.9	9.5	9.1	11.1	6.0	10.5	10.3	5.8	7.0	11.6	9.2
2023-03-24 00:00:00	11.0	10.6	10.5	12.8	9.6	14.4	11.2	10.6	6.7	13.7	9.6	6.1	8.7	10.5	14.8
2023-03-25 00:00:00	9.1	10.8	9.6	10.7	8.4	10.7	10.1	11.9	7.2	13.0	10.6	7.7	9.6	11.9	10.2
2023-03-26 00:00:00	8.9	7.1	7.0	7.9	6.5	10.0	7.3	7.6	3.1	9.7	6.5	5.7	5.5	6.9	9.0
2023-03-27 00:00:00	11.3	9.0	8.6	8.1	7.7	10.7	8.6	8.2	3.2	11.8	6.8	6.4	7.5	7.9	10.0
2023-03-28 00:00:00	7.9	10.3	9.1	11.7	12.8	15.3	8.8	11.4	6.1	15.7	9.5	4.1	9.5	13.5	13.7
2023-03-29 00:00:00	6.8	6.0	6.3	4.1	6.4	8.7	5.1	6.3	1.6	10.0	6.5	3.3	5.8	5.6	7.2
2023-03-30 00:00:00	5.2	3.7	4.3	3.0	4.1	5.8	4.4	4.6	1.6	6.8	5.1	3.3	4.3	5.1	5.3
2023-03-31 00:00:00	7.4	4.5	5.8	4.7	5.0	8.3	4.8	5.7	2.5	8.6	4.9	5.4	5.8	5.3	7.7



Concentración Promedio diario de PM10 para el mes de marzo

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	Norte	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	Norte2	NE3	NO3
2023-03-01 00:00:00	95	116	98	85	118	81	60	119	101	88	104	84	121		170
2023-03-02 00:00:00	89	114	87	107		103	69	137	141	117	106	76	114	78	
2023-03-03 00:00:00	163	178	167	185	177	190	109	159	155	229	180	172	177	105	173
2023-03-04 00:00:00	116	110	108	85	112	115	81	114	105	108	101	101	112	76	118
2023-03-05 00:00:00	46	67	67	44	60	64	38	62	54	68	61	56	59	37	56
2023-03-06 00:00:00	75	79	93	56	86	79	49	76	63	92	64	70	80	51	90
2023-03-07 00:00:00	80	87	91	69	110	107	65	90	83	104	86	82	92	58	111
2023-03-08 00:00:00	64	75	79	57	77	85	44	81	69	87	69	72	77	49	78
2023-03-09 00:00:00	61	77		53	74	76	40	79	71	84	72	65	74	48	75
2023-03-10 00:00:00	54	69	68	49	66	70	44	74	63	78	74	60	72	45	84
2023-03-11 00:00:00	84	91	81	70	94	83	60	94	105	80	101	71	94	65	104
2023-03-12 00:00:00	67	117	73	78	88	80	78	103	146	68	124	56	106	77	100
2023-03-13 00:00:00	36	65		33	48	67	31	65	58	50	58	43	57	43	63
2023-03-14 00:00:00	17	28	34	14	27	24	18	42	30	31	30	24	34	19	24
2023-03-15 00:00:00	12	26	30	13	20	14	35	43	31	28	26	20	31	13	18





date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	Norte	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	Norte2	NE3	NO3
2023-03-16 00:00:00	46	61	64	44	57	50	75	87	72	70	69	49	70	42	58
2023-03-17 00:00:00	64	70		74	90	69	90		84	80	69	62	90	42	82
2023-03-18 00:00:00	27	44	42	24	28	30		47	41	36	38	28	38	19	40
2023-03-19 00:00:00	21	30	32	13	16	17	22	34	32	19	27	24	20	16	19
2023-03-20 00:00:00	24	32	44	24	32	41	29	36	33	41	33	31	40	14	38
2023-03-21 00:00:00	63	79	77	45	75	64	51	81	87	80	70	67	77	38	71
2023-03-22 00:00:00	65	79	76	54	106	73	43	90	65	87	80	63	76	43	86
2023-03-23 00:00:00	58	77	74	49	74	82	35	87	61	84	68	69	87	42	74
2023-03-24 00:00:00	92	94	95	86	199	80	55	123	98	203	112	73	106	63	135
2023-03-25 00:00:00	49	79	61	46	66	70	79	82	91	58	84	51	73	52	82
2023-03-26 00:00:00	67	80	68	53	59	64	81	78	75	62	83	64	72	51	73
2023-03-27 00:00:00	54	75	67	52	73	71	75	74	66	77	68	56	75	52	75
2023-03-28 00:00:00	36	52	56	32	42	55	28	54	46	54	55	38	60	37	52
2023-03-29 00:00:00	24	41	48	21	35	31	21	54	41	46	39	32	53	24	35
2023-03-30 00:00:00	49	68	73	57	66	78		80	77	78	76	46	98	33	88
2023-03-31 00:00:00	91	123	103	96	117	105	156	161	151	111	164	79	132	98	113



Concentración Promedio diario de PM2.5 para el mes de marzo

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	Norte	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	Norte2	NE3	NO3
2023-03-01 00:00:00	25	33	35	27	33		22		46	23	26	29	33		
2023-03-02 00:00:00	19	26	26		21	22	20	30	57	16	25		20		
2023-03-03 00:00:00	21	26	32	23	28	14	22	19	33	25	16		20		
2023-03-04 00:00:00	21	21	32	21	28	21	19	21	30	17	14		21		
2023-03-05 00:00:00	16	17	26	18	22	19	13	15	21	16	11		16		
2023-03-06 00:00:00	22	23	42	23	32	17	21	23	30	25	16	25	25		
2023-03-07 00:00:00	27	31	49	32	39	27	28	34	47	31	29		32		
2023-03-08 00:00:00	23	28	44	26	33	36	21	26	36	27	20		29		
2023-03-09 00:00:00	24	28		27	35	31	20	28	40	28	20		26		
2023-03-10 00:00:00	20	22	35	19	27	32	17	22	31	22	23		23		
2023-03-11 00:00:00	32	36	50	30	40	24	27	33	60	27	40		33		
2023-03-12 00:00:00	17	34	30	24	26	31	27	33	61	16	33	19	26		
2023-03-13 00:00:00	12	17		16	16	19	12	13	22	12		17	12		
2023-03-14 00:00:00		7	14		14		6	11	10	10			9		
2023-03-15 00:00:00	7	10	12		13		8	15	17	11	7		13		





date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	Norte	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	Norte2	NE3	NO3
2023-03-16 00:00:00	18	19	33		25	10	14	21	30	20	13		23		
2023-03-17 00:00:00	13	14		14	22	16	12		21	10	8		14		
2023-03-18 00:00:00	9	9	11	10		13	7	11	11	8	7		8		
2023-03-19 00:00:00	14	12	18			8	13	10	15	9	5		6		
2023-03-20 00:00:00		18	36			14	19	13	25	18	11		18		
2023-03-21 00:00:00	26	26	50	21	43	32	23	21	44	25	15		26		
2023-03-22 00:00:00	23	22		25	39	29	18	24	29	28	16	28	25		
2023-03-23 00:00:00	21	23		20	33	25	17	24	33	26	18	23			
2023-03-24 00:00:00	16	20	28	16	30	33	16	25	36	26	18		16		
2023-03-25 00:00:00	12	17	18	15	17	16	14	20	35	10	17		15		
2023-03-26 00:00:00	25	27	36	26	24	17	21	30	46	22	29		28		
2023-03-27 00:00:00	22	26	39	31	29	23		30	45	28	26		32		
2023-03-28 00:00:00	17	17	29	21	22	31	15	19	30	19	18		18		
2023-03-29 00:00:00	18	18	31		27		12	17	30	19	14		19		
2023-03-30 00:00:00	25	32	51		42	21		25	49	25	21	21	36		
2023-03-31 00:00:00		42	58		48	41		48	83	33	35	33	43		





Concentración Máxima diaria de O3 para el mes de marzo

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	Norte	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	Norte2	NE3	NO3
2023-03-01 00:00:00	0.088	0.091	0.103	0.083	0.091	0.073	0.082	0.071	0.088	0.098	0.094	0.079	0.085		0.094
2023-03-02 00:00:00	0.053	0.054	0.060	0.054	0.042	0.035	0.057	0.054	0.048	0.056	0.048	0.044	0.049	0.081	0.044
2023-03-03 00:00:00	0.075	0.074	0.074	0.072	0.068	0.075	0.069	0.050	0.069	0.068	0.064	0.061	0.065	0.062	0.089
2023-03-04 00:00:00	0.066	0.059	0.071	0.064	0.072	0.068	0.060	0.051	0.057	0.073	0.059	0.067	0.059	0.056	0.078
2023-03-05 00:00:00	0.070	0.070	0.083	0.077	0.085	0.087	0.073	0.055	0.059	0.086	0.056	0.055	0.068	0.052	0.100
2023-03-06 00:00:00	0.082	0.075	0.101	0.088	0.093	0.082	0.075	0.052	0.064	0.091	0.043	0.061	0.072	0.048	0.102
2023-03-07 00:00:00	0.073	0.086	0.087	0.086	0.088	0.101	0.084	0.065	0.074	0.093	0.063	0.058	0.084	0.046	0.120
2023-03-08 00:00:00	0.050	0.052	0.057	0.053	0.062	0.077	0.056	0.046	0.040	0.060	0.031	0.042	0.050	0.038	0.085
2023-03-09 00:00:00	0.075	0.078		0.080	0.078	0.079	0.033	0.062	0.056	0.079	0.034	0.059	0.065	0.043	0.099
2023-03-10 00:00:00	0.054	0.034	0.050	0.036	0.049	0.047	0.039	0.030	0.059	0.050	0.043	0.031	0.042	0.032	0.050
2023-03-11 00:00:00	0.076	0.077	0.088	0.087	0.086	0.098	0.082	0.072	0.064	0.090	0.070	0.055	0.079	0.094	0.115
2023-03-12 00:00:00	0.051	0.043	0.051	0.043		0.046	0.041	0.043	0.049	0.047	0.042	0.051	0.041	0.046	0.052
2023-03-13 00:00:00	0.035	0.033		0.032	0.030	0.035	0.034	0.037	0.039	0.033	0.034	0.034	0.030	0.038	0.036
2023-03-14 00:00:00	0.027	0.029	0.028	0.030	0.025	0.034	0.029	0.029	0.032	0.026	0.028	0.028	0.024	0.034	0.036
2023-03-15 00:00:00	0.030	0.026	0.029	0.021	0.021	0.025	0.031	0.023	0.029	0.025	0.024	0.019	0.023	0.034	0.025





date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	Norte	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	Norte2	NE3	NO3
2023-03-16 00:00:00	0.053	0.056	0.071	0.065	0.071	0.082	0.065	0.056	0.054	0.071	0.050	0.059	0.053	0.072	0.090
2023-03-17 00:00:00	0.033	0.033		0.033	0.034	0.037	0.033		0.037	0.033	0.034	0.026	0.026	0.038	0.040
2023-03-18 00:00:00	0.046	0.042	0.049	0.043	0.042	0.042	0.044	0.039	0.045	0.042	0.042	0.043	0.037	0.051	0.051
2023-03-19 00:00:00	0.034	0.036	0.033	0.033	0.030	0.029	0.036	0.036	0.039	0.031	0.035	0.032	0.032	0.045	0.035
2023-03-20 00:00:00	0.026	0.031	0.026	0.029	0.026	0.037	0.032	0.030	0.036	0.022	0.032	0.023	0.026	0.037	0.040
2023-03-21 00:00:00	0.069	0.070	0.075	0.071	0.070	0.083	0.069	0.060	0.072	0.069	0.065	0.056	0.059	0.069	0.095
2023-03-22 00:00:00	0.055	0.053	0.066	0.063	0.075	0.074	0.056	0.037	0.041	0.069	0.036	0.052	0.050	0.039	0.088
2023-03-23 00:00:00	0.035	0.051	0.059	0.066	0.067	0.087	0.065	0.041	0.039	0.063	0.033	0.049	0.051	0.044	0.097
2023-03-24 00:00:00	0.048	0.043	0.043	0.040	0.039	0.042	0.042	0.046	0.047	0.039	0.045	0.036	0.038	0.048	0.052
2023-03-25 00:00:00	0.072	0.063	0.064	0.066	0.062	0.072	0.066	0.055	0.063	0.064	0.051	0.048	0.058	0.058	0.079
2023-03-26 00:00:00	0.101	0.074	0.088	0.075	0.080	0.083	0.077	0.071	0.073	0.086	0.068	0.060	0.076	0.068	0.095
2023-03-27 00:00:00	0.045	0.043	0.047	0.053	0.056	0.062	0.049	0.039	0.037	0.050	0.032	0.037	0.043	0.043	0.071
2023-03-28 00:00:00	0.034	0.032	0.027	0.035	0.028	0.034	0.031	0.036	0.036	0.027	0.034	0.022	0.024	0.038	0.035
2023-03-29 00:00:00	0.038	0.033	0.032	0.034	0.027	0.037	0.040	0.032	0.037	0.027	0.036	0.024	0.030	0.042	0.036
2023-03-30 00:00:00	0.041	0.037	0.029	0.034	0.030	0.035		0.030	0.038	0.028	0.034	0.024	0.027	0.039	0.042
2023-03-31 00:00:00	0.089		0.086	0.085		0.093	0.088	0.073	0.086	0.085	0.076		0.071	0.066	0.108





Concentración Máxima diaria de SO₂ para el mes de marzo

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO ₂	Norte	NE ₂	SE ₂	SO ₂	SE ₃	SUR	Norte ₂	NE ₃	NO ₃
2023-03-01 00:00:00	0.005	0.006	0.007	0.014	0.014	0.006	0.004	0.006	0.005	0.006	0.007	0.006	0.009		0.010
2023-03-02 00:00:00	0.007	0.004	0.006	0.006	0.012	0.004	0.004	0.007	0.007	0.017	0.006	0.004	0.005	0.011	0.007
2023-03-03 00:00:00	0.010	0.009	0.007	0.009	0.010	0.007	0.006	0.010	0.009	0.010	0.023	0.007	0.009	0.003	0.008
2023-03-04 00:00:00	0.016	0.011	0.012	0.010	0.013	0.008	0.014	0.022	0.011	0.014	0.023	0.010	0.018	0.008	0.018
2023-03-05 00:00:00	0.009	0.007	0.009	0.007	0.013	0.005	0.005	0.010	0.015	0.008	0.028	0.004	0.006		0.020
2023-03-06 00:00:00	0.007	0.010	0.011	0.008	0.010	0.004	0.004	0.012	0.014	0.016	0.012	0.005	0.010	0.009	0.012
2023-03-07 00:00:00	0.005	0.007	0.005	0.004	0.010	0.003	0.004	0.017	0.016	0.011	0.029	0.003	0.006		0.007
2023-03-08 00:00:00	0.004	0.007	0.005	0.007	0.012	0.003	0.005	0.012	0.006	0.004	0.017	0.003	0.005	0.006	0.043
2023-03-09 00:00:00	0.007	0.008		0.006	0.011	0.003		0.015	0.019	0.007	0.007	0.004	0.006		0.007
2023-03-10 00:00:00	0.015	0.004	0.009	0.006	0.016	0.002	0.005	0.013	0.022	0.009	0.045	0.005	0.010		0.007
2023-03-11 00:00:00	0.006	0.005	0.008	0.005	0.009	0.003	0.005	0.013	0.009	0.007	0.016	0.004	0.006		0.004
2023-03-12 00:00:00	0.008	0.006	0.005	0.006	0.027	0.003	0.005	0.010	0.006	0.010		0.008	0.006		0.013
2023-03-13 00:00:00	0.006	0.006		0.005	0.021	0.002	0.004	0.008	0.007	0.005	0.011	0.008	0.005		0.018
2023-03-14 00:00:00	0.004	0.003	0.003	0.004	0.009	0.002	0.004	0.004	0.003	0.003		0.004	0.004		0.007
2023-03-15 00:00:00	0.006	0.003	0.003	0.004	0.008	0.002		0.005	0.004	0.003	0.010	0.004	0.004		0.006





date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	Norte	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	Norte2	NE3	NO3
2023-03-16 00:00:00	0.004	0.003	0.003	0.004	0.016	0.003	0.004	0.011	0.003	0.009	0.005	0.003	0.004		0.005
2023-03-17 00:00:00	0.004	0.008		0.004	0.006	0.002	0.004		0.004	0.007	0.005	0.004	0.003		0.005
2023-03-18 00:00:00	0.011	0.008	0.007	0.008	0.008	0.004	0.004	0.005	0.009	0.006	0.009	0.007	0.008		0.020
2023-03-19 00:00:00	0.004	0.003	0.003	0.003	0.006	0.002	0.004		0.007	0.004	0.006	0.005	0.003		0.012
2023-03-20 00:00:00	0.004		0.004	0.004	0.008	0.003	0.004	0.010	0.010	0.007	0.032	0.004	0.005		0.010
2023-03-21 00:00:00	0.005	0.005	0.005	0.006	0.015	0.005	0.004	0.027	0.008	0.007	0.031	0.004	0.005	0.025	0.008
2023-03-22 00:00:00	0.004	0.006	0.007	0.005	0.016	0.004	0.004	0.012	0.008	0.013	0.011	0.003	0.007	0.006	0.014
2023-03-23 00:00:00	0.004	0.004	0.005	0.005	0.011	0.003	0.004	0.011	0.004	0.006	0.016	0.003	0.004	0.009	0.007
2023-03-24 00:00:00	0.007	0.005	0.011	0.008	0.008	0.003		0.009	0.007	0.022	0.007	0.005	0.006		0.004
2023-03-25 00:00:00	0.005	0.007	0.005	0.008	0.010	0.005	0.004	0.012	0.010	0.010	0.021	0.003	0.006		0.026
2023-03-26 00:00:00	0.010	0.012	0.009	0.016	0.015	0.004	0.007	0.016	0.018	0.009	0.024	0.005	0.012		0.042
2023-03-27 00:00:00	0.009	0.006	0.005	0.007	0.012	0.003	0.006	0.011	0.007	0.006	0.013	0.003	0.012		0.007
2023-03-28 00:00:00	0.004		0.003	0.004	0.006	0.002	0.004	0.004	0.003	0.006	0.004	0.003	0.005		0.004
2023-03-29 00:00:00	0.004	0.004	0.004	0.004	0.007	0.002	0.004	0.007	0.004	0.004	0.005	0.003	0.005	0.002	0.042
2023-03-30 00:00:00	0.004	0.005	0.005	0.004	0.011	0.003		0.009	0.008	0.006	0.046	0.002	0.007	0.006	0.006
2023-03-31 00:00:00	0.007	0.007	0.005	0.006	0.015	0.003	0.005	0.024	0.021	0.009	0.020	0.003	0.008	0.009	0.010





Concentración Máxima diaria de NO₂ para el mes de marzo

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO ₂	Norte	NE2	SE2	SO ₂	SE3	SUR	Norte2	NE3	NO3
2023-03-01 00:00:00	0.048	0.057	0.076	0.041	0.056	0.056	0.050	0.061	0.048	0.054	0.026	0.064	0.081		0.027
2023-03-02 00:00:00	0.052	0.044	0.052	0.044	0.039	0.038	0.046	0.052	0.043	0.048	0.037	0.041	0.056	0.023	0.029
2023-03-03 00:00:00	0.023	0.038	0.030	0.029	0.029	0.026	0.040	0.056	0.044	0.026	0.033	0.030	0.049	0.018	0.025
2023-03-04 00:00:00	0.052	0.038	0.042	0.036	0.039	0.039	0.038	0.046	0.039	0.034	0.039	0.138	0.048	0.029	0.033
2023-03-05 00:00:00	0.026	0.029	0.027	0.027	0.024	0.028	0.022	0.028	0.028	0.023	0.028	0.077	0.038	0.018	
2023-03-06 00:00:00	0.023	0.026	0.033	0.020	0.027	0.027	0.030	0.037	0.030	0.029	0.010	0.073	0.040	0.020	0.019
2023-03-07 00:00:00	0.020	0.025	0.033	0.025	0.033	0.026	0.021	0.038	0.034	0.035	0.016	0.048	0.038	0.012	0.015
2023-03-08 00:00:00	0.024	0.040	0.031	0.019	0.022	0.022	0.036	0.037	0.026	0.027	0.016	0.052	0.039	0.019	0.014
2023-03-09 00:00:00	0.031	0.034		0.023	0.025	0.029	0.028	0.038	0.034	0.029	0.026	0.052	0.042	0.016	0.014
2023-03-10 00:00:00	0.025	0.022	0.039	0.027	0.023	0.020	0.026	0.027	0.022	0.036	0.021	0.058	0.029	0.013	0.017
2023-03-11 00:00:00	0.037	0.034	0.045	0.038	0.039	0.042	0.035	0.043	0.039	0.042	0.036	0.070	0.045	0.021	0.035
2023-03-12 00:00:00	0.035	0.037	0.039	0.036	0.036	0.039	0.045	0.046	0.043	0.034	0.030	0.096	0.047	0.019	0.028
2023-03-13 00:00:00	0.013	0.022		0.019	0.013	0.018	0.031	0.025	0.017	0.022	0.013	0.024	0.036	0.009	0.018
2023-03-14 00:00:00	0.019	0.022	0.023	0.018	0.021	0.014	0.020	0.030	0.024	0.025	0.013	0.065	0.030	0.012	0.010
2023-03-15 00:00:00	0.018	0.022	0.021	0.020	0.019	0.018	0.022	0.033	0.021	0.025	0.014	0.072	0.032	0.011	0.014





date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	Norte	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	Norte2	NE3	NO3
2023-03-16 00:00:00	0.032	0.036	0.042	0.036	0.040	0.041	0.046	0.053	0.044	0.043	0.026	0.042	0.051	0.015	0.024
2023-03-17 00:00:00	0.032	0.026		0.037	0.038	0.038	0.029		0.025	0.038	0.014	0.097	0.044	0.013	0.030
2023-03-18 00:00:00	0.011	0.012	0.014	0.013	0.012	0.012	0.015	0.022	0.023	0.016	0.010	0.044	0.030	0.009	0.006
2023-03-19 00:00:00	0.011	0.011	0.025	0.010	0.012	0.014	0.011	0.020	0.014	0.016	0.007	0.051	0.029	0.010	0.010
2023-03-20 00:00:00	0.026	0.031	0.031	0.027	0.027	0.029	0.030	0.031	0.027	0.031	0.019	0.112	0.037	0.010	0.025
2023-03-21 00:00:00	0.034	0.041	0.043	0.033	0.030	0.032	0.035	0.043	0.040	0.044	0.031	0.105	0.052	0.018	0.028
2023-03-22 00:00:00	0.032	0.028	0.035	0.032	0.041	0.033	0.024	0.035	0.033	0.048	0.020	0.109	0.044	0.016	0.020
2023-03-23 00:00:00	0.019	0.020	0.036	0.026	0.031	0.028	0.018	0.025	0.024	0.043	0.011	0.064	0.036	0.012	0.017
2023-03-24 00:00:00	0.044	0.035	0.062	0.040	0.033	0.037	0.037	0.044	0.036	0.053	0.036	0.068	0.046	0.019	0.019
2023-03-25 00:00:00	0.029	0.033	0.036	0.033	0.031	0.039	0.037	0.041	0.039	0.027	0.029	0.060	0.040	0.019	0.027
2023-03-26 00:00:00	0.020	0.032	0.031	0.019	0.024	0.022	0.034	0.035	0.033	0.027	0.029	0.054	0.035	0.012	0.016
2023-03-27 00:00:00	0.021	0.024	0.029	0.018	0.024	0.029	0.017	0.032	0.018	0.030	0.014	0.076	0.029	0.013	0.015
2023-03-28 00:00:00	0.020	0.013	0.025	0.011	0.019	0.011	0.017	0.019	0.026	0.019	0.017	0.071	0.030	0.012	0.013
2023-03-29 00:00:00	0.034	0.030	0.038	0.027	0.029	0.026	0.033	0.035	0.025	0.034	0.020	0.073	0.045	0.017	0.021
2023-03-30 00:00:00	0.030	0.043	0.038	0.041	0.036	0.044		0.042	0.033	0.039	0.031	0.068	0.054	0.020	0.034
2023-03-31 00:00:00	0.044	0.062	0.054	0.050	0.044	0.043	0.056	0.065	0.056	0.053	0.048	0.071	0.072	0.028	0.026



Concentración Promedio diario de CO para el mes de marzo

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	Norte	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	Norte2	NE3	NO3
2023-03-01 00:00:00	2.85	2.24	2.87	2.93	3.90	3.65	2.16	3.10		2.22	2.52	2.10	2.20		3.55
2023-03-02 00:00:00	2.56	1.71	2.77	3.01	2.51	3.55	1.66	2.88		1.87	2.51	1.86	2.10	0.75	2.17
2023-03-03 00:00:00	1.58	1.08	1.85	1.66	2.29	2.34	0.72	2.63		1.59	2.21	1.71	1.55	0.87	1.59
2023-03-04 00:00:00	2.34	0.93	2.79	2.04	2.85	2.67	1.18	2.59		1.78	2.11	2.12	1.54	1.09	1.88
2023-03-05 00:00:00	1.89	1.37	2.39	1.94	2.14	2.38	0.80	2.31		1.93	1.94	1.59	1.36	0.74	1.78
2023-03-06 00:00:00	2.06	1.33	2.56	2.03	2.82	2.43	0.95	2.15		2.18	1.50	1.85	1.56	0.72	2.21
2023-03-07 00:00:00	1.97	1.39	2.54	2.05	3.26	2.48	0.85	2.31	2.48	2.21	1.67	1.79	1.58	0.74	2.03
2023-03-08 00:00:00	2.08	1.94	2.36	2.00	2.35	2.47	1.21	2.34	2.32	2.10	1.67	1.85	1.82	0.74	1.69
2023-03-09 00:00:00	2.34	1.64		1.91	2.51	2.54	16.84	2.31	2.65	2.10	1.81	1.70	1.66	0.86	1.74
2023-03-10 00:00:00	2.26	1.50	2.43	2.11	2.40	2.71	0.86	2.32	2.14	2.27	3.28	1.93	1.99	0.74	2.37
2023-03-11 00:00:00	2.49	1.86	2.28	2.93	3.05	2.94	1.36	2.55	4.27	2.17	5.73	1.81	1.95	0.95	2.53
2023-03-12 00:00:00	2.58	2.42	2.33	2.65	3.03	3.32	1.81	2.90	4.24	1.95	5.71	1.76	2.39	1.15	2.31
2023-03-13 00:00:00	1.81	1.25		2.07	2.10	2.47	1.13	2.05	1.89	1.88	4.93	1.51	1.38	0.72	1.76
2023-03-14 00:00:00	2.06	1.49	2.42	2.00	2.31	2.44	0.65	2.04	2.00	2.02	1.15	1.51	1.72	0.71	1.65
2023-03-15 00:00:00	2.03	1.47	2.41	2.12	2.46	2.52	0.75	2.42	2.10	1.91	1.31	1.57	2.03	0.70	1.77





date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	Norte	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	Norte2	NE3	NO3
2023-03-16 00:00:00	2.39	1.72	2.82	2.74	3.08	2.81	1.60	2.27	2.64	2.40	1.53	1.76	2.29	0.75	2.18
2023-03-17 00:00:00	2.34	1.35		2.38	3.12	2.83	0.87		2.00	1.72	1.28	1.67	1.59	4.93	2.09
2023-03-18 00:00:00	1.74	0.89	2.18	1.49	2.00	2.44	0.45		1.76	1.44	1.39	1.47	1.18	0.76	1.48
2023-03-19 00:00:00	1.88	1.02	2.32	1.62	2.02	2.53	0.51		1.68	1.58	1.37	1.50	1.19	0.76	1.65
2023-03-20 00:00:00	2.25	1.28	2.68	2.62	2.43	2.87	0.67		2.11	1.87	1.54	1.77	1.75	0.72	1.97
2023-03-21 00:00:00	2.36	1.85	3.04	2.43	3.23	2.86	1.13		3.35	2.15	1.76	2.02	2.11	0.90	2.34
2023-03-22 00:00:00	2.82	1.63	3.39	2.31	3.88	2.95	0.96		2.89	2.87	1.37	2.29	2.12	1.09	2.61
2023-03-23 00:00:00	2.17	1.37	2.73	2.19	2.61	2.96	0.78		2.05	2.17	1.23	1.88	1.93	0.68	2.03
2023-03-24 00:00:00	3.35	1.95	3.48	3.43	3.59	2.74	1.48		2.72	3.22	1.85	2.70	2.48	1.02	2.86
2023-03-25 00:00:00	2.11	1.34	2.54	2.31	2.69	3.68	1.38			1.52	1.84	1.72	1.59	0.85	1.97
2023-03-26 00:00:00	2.26	1.67	2.56	2.57	2.29	2.88	1.65			1.71	1.90	1.67	1.47	0.80	1.93
2023-03-27 00:00:00	2.24	1.46	2.93	2.20	2.83	2.90	0.80			2.17	1.51	1.77	1.96	0.80	1.95
2023-03-28 00:00:00	2.05	1.41	3.07	1.73	2.35	2.61	0.81			1.93	1.73	1.57	1.43	0.76	1.65
2023-03-29 00:00:00	2.19	1.34	3.29	2.22	2.64	2.99	0.61	1.61		2.44	1.99	1.82	1.91	0.80	2.09
2023-03-30 00:00:00	2.77	4.37	4.07	4.46	3.51	3.65		3.09		2.44	2.84	2.08	3.38	1.03	2.75
2023-03-31 00:00:00	3.38	4.46	4.18	4.48	4.26	3.73	3.84	2.87		2.70	3.65	2.36	3.36	1.45	2.65



Anexo B

En el Anexo B se presenta la estadística de los parámetros meteorológicos e indicadores de calidad del aire para el mes de marzo.

Estadística descriptiva de la temperatura para el mes de marzo

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	21.7	30	6	5.9	29.0
NE	21.5	29	5	6.0	29.0
CE	20.9	30	5	5.9	28.5
NO	22.0	31	6	6.1	29.5
SO	21.0	31	5	6.0	29.0
NO2	21.3	32	4	6.3	29.5
Norte	21.8	30	5	6.0	29.5
NE2	22.1	30	6	5.8	29.0
SE2	22.1	29	7	5.6	29.0
SO2	21.2	31	5	6.0	28.5
SE3	21.8	28	7	5.5	28.0
SUR	21.8	30	6	5.8	29.0
Norte2	22.2	31	6	6.0	29.5
NE3	21.5	28	7	5.4	27.5
NO3	21.5	32	5	6.1	29.5
Global	21.6	30	6	5.8	29.0





Estadística descriptiva de la humedad relativa para el mes de marzo

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	59	91	14	20	90
NE	62	94	9	20	90
CE	53	83	13	19	80
NO	56	95	11	22	92
SO	51	84	10	20	78
NO2	53	85	6	21	81
Norte	61	87	26	17	82
NE2	57	90	10	19	86
SE2	59	90	16	18	87
SO2	52	85	11	21	82
SE3	59	90	16	17	88
SUR	55	86	15	19	81
Norte2	55	87	11	19	82
NE3	60	93	15	18	89
NO3					
Global	56	88	12	19	84





Estadística descriptiva de la radiación solar para el mes de marzo

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	202	313	32	89	300
NE	206	318	44	81	304
CE	296	482	17	133	450
NO	303	466	53	121	438
SO	309	445	46	105	422
NO2	303	417	229	48	390
Norte	174	286	33	96	285
NE2	267	411	61	108	396
SE2	216	338	41	92	334
SO2	303	458	44	117	432
SE3	274	410	45	108	399
SUR	292	443	43	117	420
Norte2	215	334	35	88	318
NE3	352	547	70	158	544
NO3	310	486	41	122	446
Global	273	403	61	99	390





Estadística descriptiva de la presión atmosférica para el mes de marzo

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	961.4	977	950	5.2	970.0
NE	956.5	973	945	5.8	966.0
CE	947.2	961	936	4.9	955.0
NO	948.0	963	936	5.3	956.0
SO	932.9	947	922	5.2	940.5
NO2	932.5	946	921	4.9	940.0
Norte	953.3	969	941	5.6	962.0
NE2	951.0	971	936	6.9	962.0
SE2	962.4	969	957	2.5	966.5
SO2	950.6	956	946	2.0	953.5
SE3	973.8	991	961	5.9	983.0
SUR	948.4	963	936	5.2	956.5
Norte2	948.9	965	937	5.4	957.0
NE3	971.2	986	959	5.6	980.5
NO3	942.6	957	931	5.1	950.5
Global	952.1	966	941	4.9	960.0





Estadística descriptiva de la precipitación para el mes de marzo

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	0.0	0.8	0	0.1	0.0
NE	0.0	0.0	0	0.0	0.0
CE	0.0	0.0	0	0.0	0.0
NO	0.0	0.0	0	0.0	0.0
SO	0.0	0.0	0	0.0	0.0
NO2	0.0	0.0	0	0.0	0.0
Norte	0.0	0.0	0	0.0	0.0
NE2	0.0	0.0	0	0.0	0.0
SE2	0.0	0.0	0	0.0	0.0
SO2	0.2	3.2	0	0.6	1.0
SE3	0.0	0.0	0	0.0	0.0
SUR	0.0	0.0	0	0.0	0.0
Norte2	0.0	0.0	0	0.0	0.0
NE3	1.2	26.0	0	4.7	3.4
NO3	0.0	0.0	0	0.0	0.0
Global	1.2	26.0	0	4.7	3.5





Estadística descriptiva de la velocidad del viento para el mes de marzo

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	9.1	14.5	5.2	1.8	11.3
NE	8.1	12.5	3.7	2.2	12.1
CE	8.0	13.4	4.3	2.0	11.7
NO	8.7	18.4	3.0	3.4	15.3
SO	7.9	14.4	4.1	2.8	13.7
NO2	11.2	17.9	5.8	2.9	16.3
Norte	8.1	12.5	4.4	2.1	12.1
NE2	8.5	12.9	4.6	2.3	11.9
SE2	3.9	9.3	1.3	2.0	7.4
SO2	11.1	17.2	6.8	2.7	15.9
SE3	7.7	12.0	4.8	1.9	10.4
SUR	5.6	10.2	3.3	1.5	7.9
Norte2	7.2	11.9	4.3	1.9	10.9
NE3	8.6	13.5	3.9	2.6	12.9
NO3	10.4	19.8	5.3	3.1	16.0
Global	8.3	13.0	4.0	2.1	12.0





Estadística descriptiva del material particulado PM10 para el mes de marzo

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	61	163	12	32	106
NE	77	178	26	32	120
CE	73	167	30	28	106
NO	57	185	13	34	102
SO	76	199	16	42	150
NO2	72	190	14	34	111
Norte	57	156	18	30	101
NE2	84	161	34	33	149
SE2	77	155	30	35	148
SO2	81	229	19	44	160
SE3	77	180	26	36	144
SUR	61	172	20	29	92
Norte2	80	177	20	33	126
NE3	48	105	13	23	89
NO3	80	173	18	38	154
Global	71	168	23	31	114





Estadística descriptiva del material particulado PM2.5 para el mes de marzo

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	19	32	7	6	27
NE	23	42	7	8	35
CE	33	58	11	13	51
NO	22	32	10	6	31
SO	29	48	13	9	43
NO2	23	41	8	8	35
Norte	17	28	6	6	27
NE2	23	48	10	8	34
SE2	36	83	10	16	60
SO2	20	33	8	7	30
SE3	19	40	5	9	34
SUR	24	33	17	5	32
Norte2	22	43	6	9	35
NE3					
NO3					
Global	24	46	9	8	35





Estadística descriptiva del ozono O₃ para el mes de marzo

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	0.056	0.101	0.026	0.021	0.088
NE	0.053	0.091	0.026	0.019	0.082
CE	0.060	0.103	0.026	0.024	0.096
NO	0.056	0.088	0.021	0.021	0.086
SO	0.056	0.093	0.021	0.024	0.090
NO2	0.061	0.101	0.025	0.024	0.096
Norte	0.055	0.088	0.029	0.019	0.083
NE2	0.047	0.073	0.023	0.014	0.072
SE2	0.052	0.088	0.029	0.016	0.080
SO2	0.057	0.098	0.022	0.024	0.092
SE3	0.046	0.094	0.024	0.017	0.073
SUR	0.044	0.079	0.019	0.016	0.064
Norte2	0.050	0.085	0.023	0.019	0.082
NE3	0.050	0.094	0.032	0.015	0.077
NO3	0.070	0.120	0.025	0.029	0.112
Global	0.054	0.087	0.026	0.019	0.083





Estadística descriptiva del dióxido de azufre SO₂ para el mes de marzo

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	0.007	0.016	0.004	0.003	0.013
NE	0.006	0.012	0.003	0.002	0.011
CE	0.006	0.012	0.003	0.003	0.011
NO	0.006	0.016	0.003	0.003	0.012
SO	0.012	0.027	0.006	0.005	0.019
NO2	0.003	0.008	0.002	0.002	0.007
Norte	0.005	0.014	0.004	0.002	0.007
NE2	0.011	0.027	0.004	0.006	0.023
SE2	0.009	0.022	0.003	0.005	0.020
SO2	0.008	0.022	0.003	0.004	0.016
SE3	0.017	0.046	0.004	0.012	0.040
SUR	0.004	0.010	0.002	0.002	0.008
Norte2	0.007	0.018	0.003	0.003	0.012
NE3	0.009	0.025	0.002	0.006	0.018
NO3	0.013	0.043	0.004	0.011	0.042
Global	0.008	0.014	0.004	0.003	0.013





Estadística descriptiva del dióxido de nitrógeno NO₂ para el mes de marzo

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	0.029	0.052	0.011	0.011	0.050
NE	0.031	0.062	0.011	0.012	0.051
CE	0.037	0.076	0.014	0.013	0.059
NO	0.028	0.050	0.010	0.010	0.042
SO	0.030	0.056	0.012	0.010	0.042
NO2	0.030	0.056	0.011	0.011	0.044
Norte	0.031	0.056	0.011	0.011	0.048
NE2	0.038	0.065	0.019	0.012	0.059
SE2	0.032	0.056	0.014	0.010	0.046
SO2	0.034	0.054	0.016	0.011	0.053
SE3	0.023	0.048	0.007	0.010	0.038
SUR	0.069	0.138	0.024	0.025	0.110
Norte2	0.043	0.081	0.029	0.012	0.064
NE3	0.016	0.029	0.009	0.005	0.026
NO3	0.021	0.035	0.006	0.008	0.034
Global	0.033	0.053	0.017	0.009	0.048





Estadística descriptiva del monóxido de carbono CO para el mes de marzo

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	2.3	3.4	1.6	0.4	3.1
NE	1.7	4.5	0.9	0.8	3.4
CE	2.8	4.2	1.9	0.5	3.9
NO	2.4	4.5	1.5	0.7	3.9
SO	2.8	4.3	2.0	0.6	3.9
NO2	2.8	3.7	2.3	0.4	3.7
Norte	1.7	16.8	0.4	2.9	3.1
NE2	2.5	3.1	1.6	0.4	3.1
SE2	2.5	4.3	1.7	0.8	4.2
SO2	2.1	3.2	1.4	0.4	2.8
SE3	2.2	5.7	1.1	1.2	5.3
SUR	1.8	2.7	1.5	0.3	2.3
Norte2	1.9	3.4	1.2	0.5	2.9
NE3	1.0	4.9	0.7	0.8	1.3
NO3	2.1	3.5	1.5	0.4	2.8
Global	2.2	3.4	1.5	0.5	3.1



Recursos

- RStudio Team (2020). RStudio: Integrated Development for R. RStudio, PBC, Boston, MA URL <http://www.rstudio.com/>.
- Wickham H (2016). ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York. ISBN 978-3-319-24277-4, <https://ggplot2.tidyverse.org>.
- Carslaw DC, Ropkins K (2012). “Openair — An R package for air quality data analysis.” *Environmental Modelling & Software*, 27–28(0), 52–61. ISSN 1364-8152, doi: 10.1016/j.envsoft.2011.09.008.
- [https://www.flaticon.com/packs/air-pollution-5?word=air%20pollution-designed by Eucalyp from Flaticon](https://www.flaticon.com/packs/air-pollution-5?word=air%20pollution-designed%20by%20Eucalyp%20from%20Flaticon)
- Sistema Integral de Monitoreo Ambiental (SIMA)

