

Reporte Meteorológico y de la calidad del Aire

Zona Metropolitana de Monterrey

Abril 2022



EL GOBIERNO DEL
NUEVO
NUEVO LEÓN

TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO.....	4
INTRODUCCIÓN	8
GENERALIDADES.....	10
METODOLOGÍA	14
PARÁMETROS METEOROLÓGICOS	17
Resumen mensual	17
Temperatura.....	18
Humedad Relativa	20
Radiación Solar.....	22
Presión Atmosférica	24
Precipitación	26
Velocidad del Viento.....	28
Dirección del viento	30
EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE LA CALIDAD DEL AIRE	33
Resumen Mensual	33
Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM ₁₀).....	34
Material Particulado menor a 2.5 micrómetros (PM _{2.5}).....	37
Ozono (O ₃).....	40
Dióxido de Azufre (SO ₂)	46
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂).....	49



Monóxido de Carbono (CO) 52

CUMPLIMIENTO DE NORMAS MEXICANAS Y PROGRAMA DE RESPUESTA A CONTINGENCIAS ATMOSFÉRICAS..... 57

Cumplimiento de Normas Mexicanas..... 57

Programa de Respuestas a Contingencias Atmosféricas..... 60

Anexos 61

Anexo A 61

Anexo B.....97

Recursos 110



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 cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$): 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 (SO₂): Gas incoloro de olor fuerte e irritante, muy soluble en agua, que puede oxidarse para formar trióxido de azufre (SO₃) e iones sulfato (SO₄²⁻), éstos forman sales inorgánicas y ácidos, componentes importantes de las partículas secundarias.

Dióxido de Nitrógeno (NO₂): 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 NO₂; 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 14 estaciones de monitoreo del SIMA para el período mensual de **ABRIL** 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 14 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.



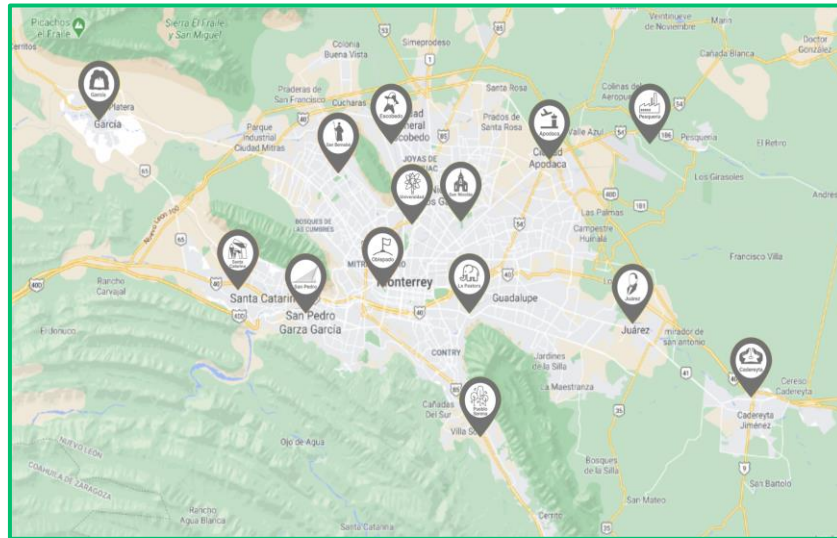


Figura 1. Ubicación de las estaciones de monitoreo del SIMA

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 2° Sector	Cadereyta
NE3	Noreste 3	Centro Industrial Ternium	Pesquería



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.

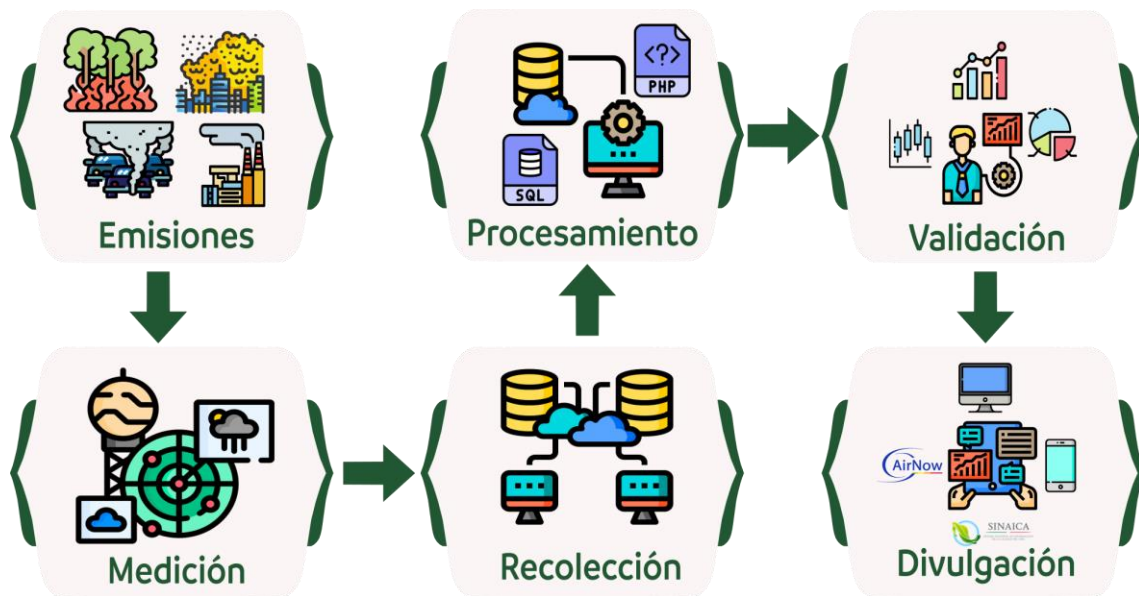


Figura 2. Proceso de medición, validación y divulgación del SIMA



METODOLOGÍA

Este reporte se realiza mediante la información recopilada de las 14 estaciones de monitoreo, midiendo 15 parámetros de manera horaria, recopilando un total de **760** datos para el mes de **abril**. 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 mexicana 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	µg/m ³	70	36	-	-
PM2.5	µg/m ³	41	10	-	-
O ₃	ppm	-	-	0.09	0.065
SO ₂	ppm	0.04	-	0.075	-
NO ₂	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 **abril**, 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 **abril**, 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 **abril**, siguiendo los criterios de activación para alguna de las fases, las cuales se muestran en la **Tabla 5**.

Tabla 5. Criterios para la activación del PRCA

Contaminante	Criterio	Etapas Preventiva	Alerta	Fase I	Fase II	Desactivación
PM10	Criterio 1	≥ 76	≥ 156	≥ 236	≥ 277	Alguna de las fases disminuya a sus criterios hasta las concentraciones de Etapa Preventiva
	Criterio 2	≥ 100	≥ 135	≥ 214	> 300	
	Criterio 3		≥ 277			
PM2.5	Criterio 1	≥ 46	≥ 80	≥ 148	≥ 214	Alguna de las fases disminuya a sus criterios hasta las concentraciones de Etapa Preventiva
	Criterio 2	≥ 55	≥ 75	≥ 97.4	≥ 128.8	
	Criterio 3		≥ 214			
O3	Criterio 1	≥ 0.107	≥ 0.130	≥ 0.154	≥ 0.184	



Contaminante	Criterio	Eta Preventiva	Alerta	Fase I	Fase II	Desactivación
	Criterio 2	>=0.070	>=0.093	>=0.115	>=0.137	
	Criterio 3		>=0.184			
	Criterio 1	>=0.111	>=0.166	>=0.221	>=0.301	
SO ₂	Criterio 2	>=0.253	>=0.345	>=0.435	>=0.566	
	Criterio 3		>=0.301			
	Criterio 1	>=0.211	>=0.231	>=0.251	>=0.271	
NO ₂	Criterio 2	>=0.132	>=0.176	>=0.221	>=0.289	
	Criterio 3		>=0.271			
	Criterio 1	>=11.1	>=13.31	>=15.51	>=18.61	
CO	Criterio 2	>=12	>=13.9	>=15.9	>=18.9	
	Criterio 3		>=18.61			

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



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 **abril**, presentando el porcentaje de datos por cada parámetro, promedio, máximo, mínimo, desviación estándar y percentil 95%.

Tabla 6. Contaminantes criterio y equipos para su medición

Parámetro	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
Temperatura (°C)	26	31	21	3.0	29
Humedad (%)	54	71	16	15.0	70
Radiación Solar (W/m ²)	421	555	260	74.0	524
Presión atmosférica (mbar)	951	960	945	4	960
Precipitación (mm)	0.3	4	0	0.8	1.5
Velocidad del Viento (km/hr)	10	15	8	2.0	14



Temperatura

En la **Figura 3** se presenta el comportamiento del promedio diario de la temperatura para las estaciones del SIMA. Para el mes de **abril** se presentó un promedio Global de **26 °C** (Línea punteada dorada), con una máxima de **31 °C** y una mínima de **21 °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 **abril** 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 **25-26 °C** de las estaciones del SIMA.

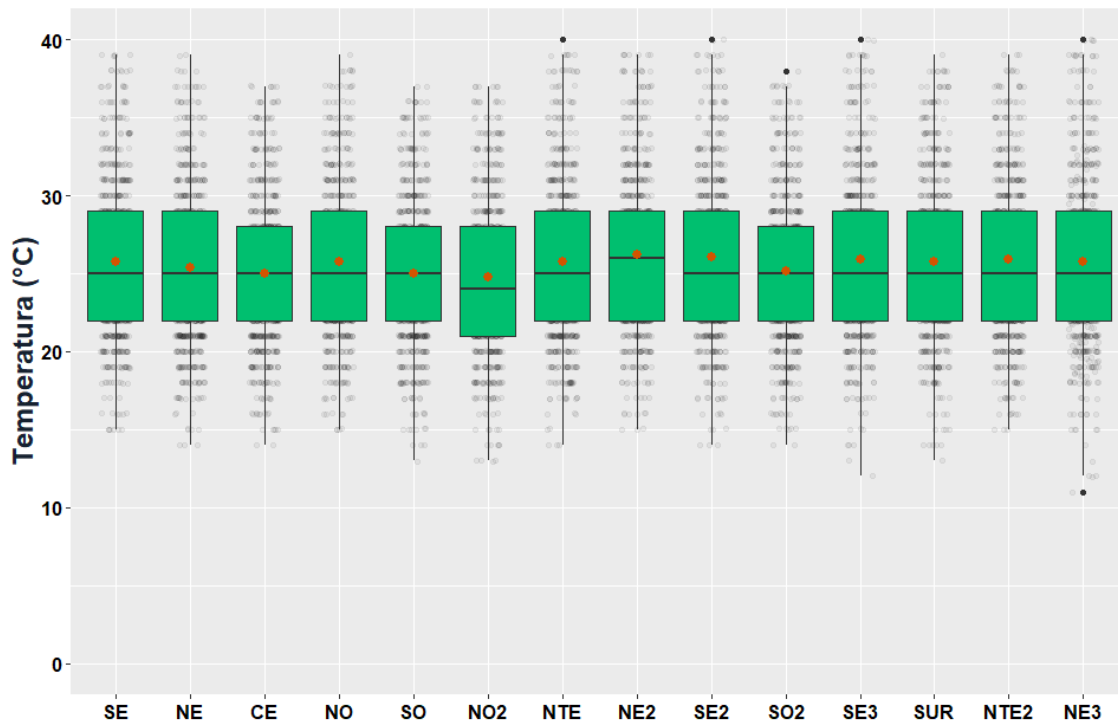


Figura 4. Distribución horaria de la Humedad Relativa en las estaciones del SIMA



Humedad Relativa

En la **Figura 5** se presenta el comportamiento del promedio diario de la humedad relativa para las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio global de **54 %** (Línea punteada dorada), con una máxima de **71 %** y una mínima de **16 %**.

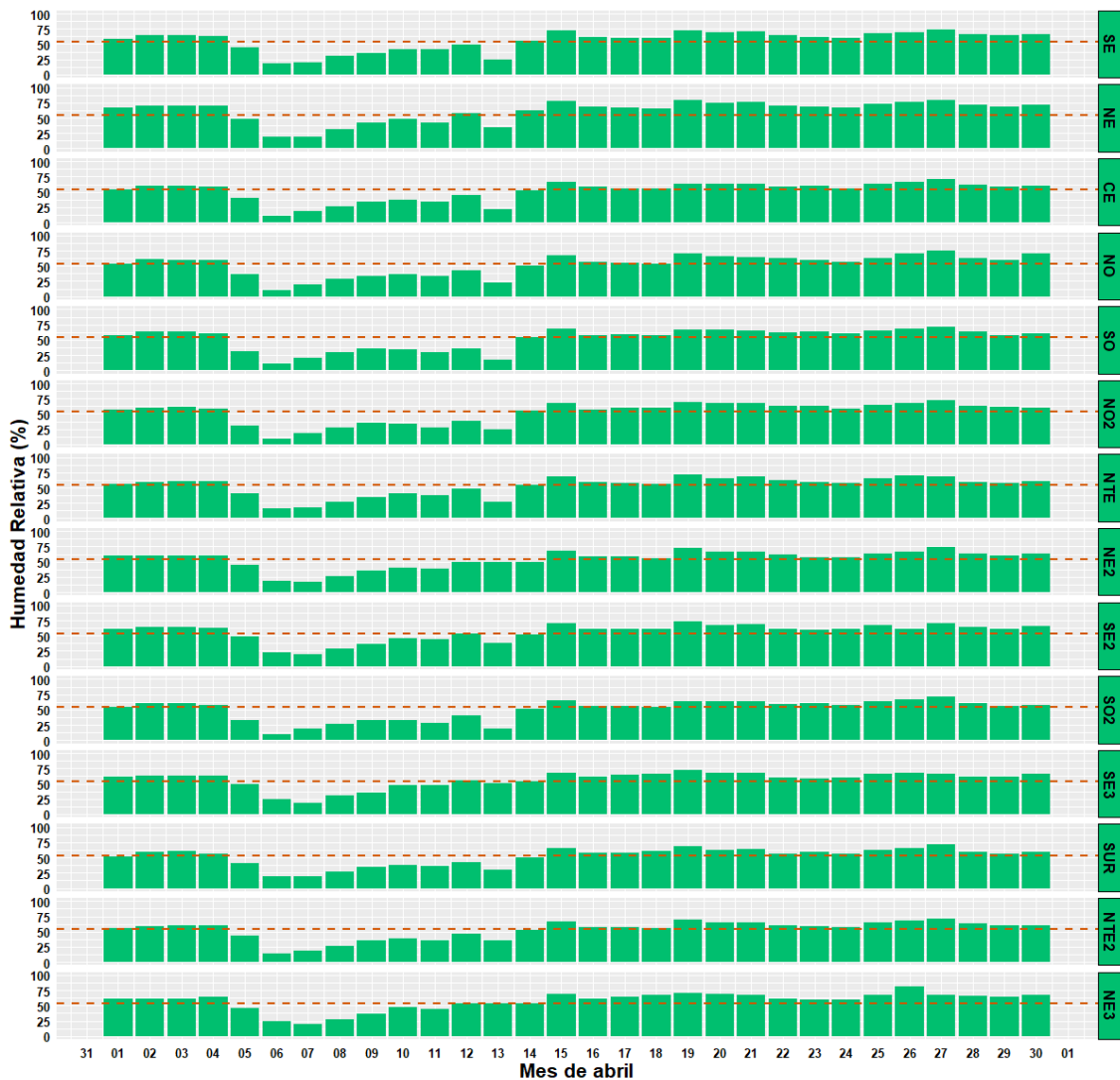


Figura 5. Promedio diario de la Humedad Relativa en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 6** muestra la distribución de los valores horarios de la humedad relativa durante el mes de **abril** 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 **50-62 %** de las estaciones del SIMA.

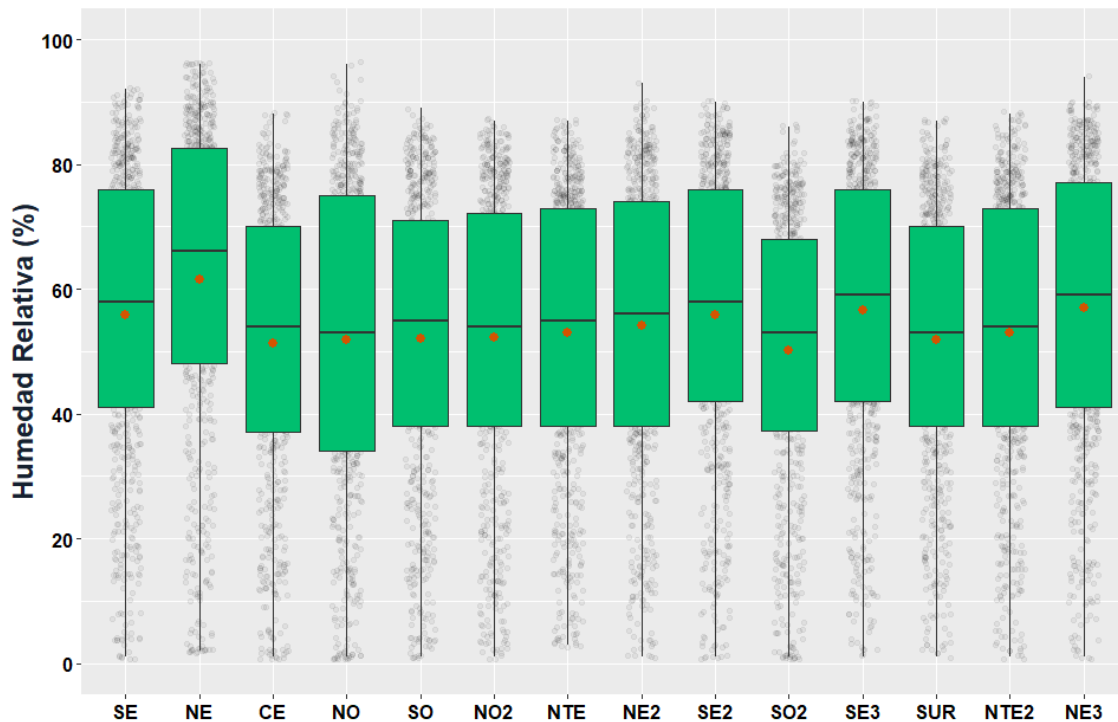


Figura 6. Distribución horaria de la Humedad Relativa en las estaciones del SIMA



Radiación Solar

En la **Figura 7** se presenta el comportamiento del promedio diario de la radiación solar para las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **421 W/m²** (Línea punteada roja), con una máxima de **555 W/m²** y una mínima de **260 W/m²**.

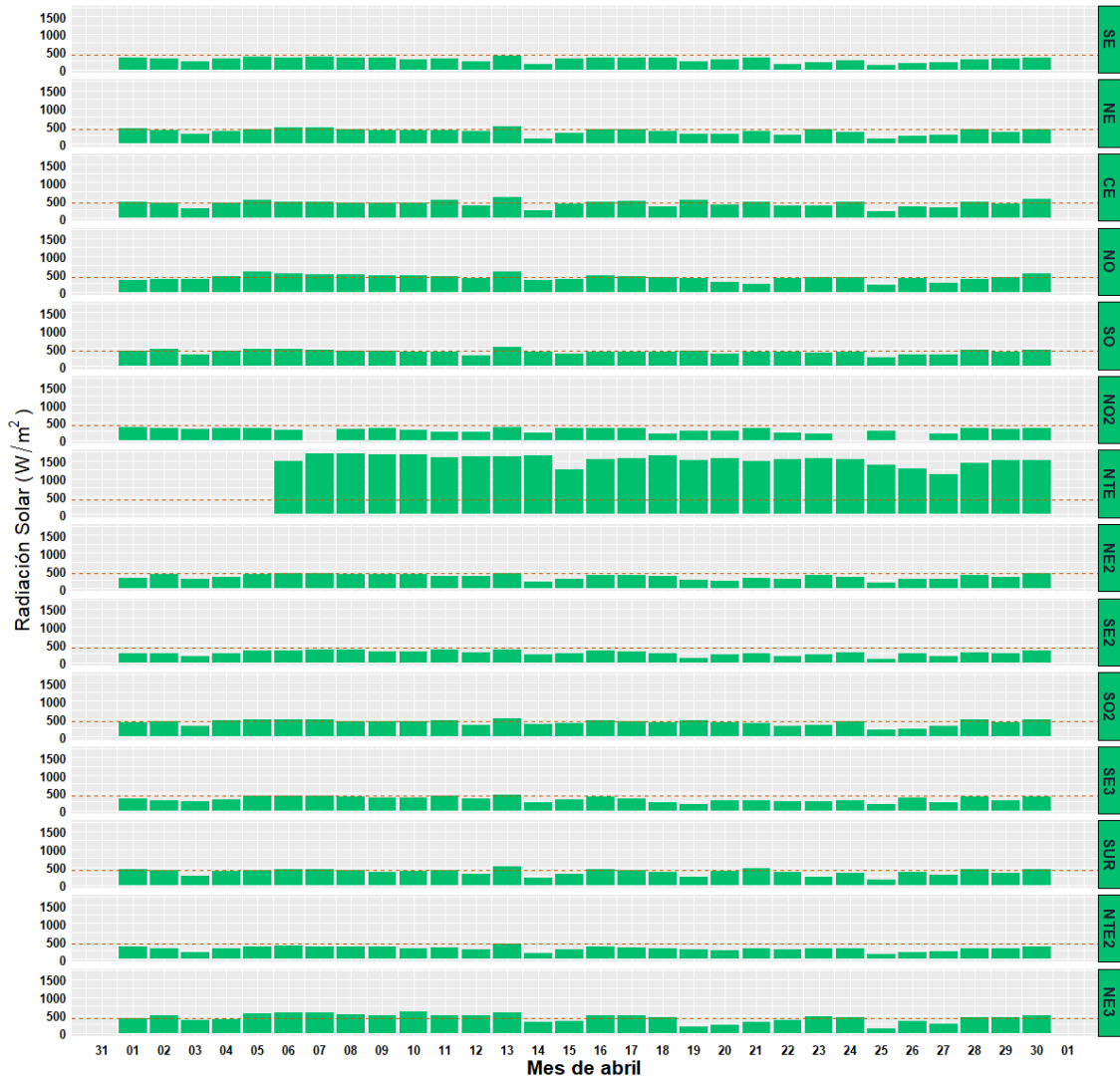


Figura 7. Promedio diario de la Radiación Solar en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 8** muestra la distribución de los valores horarios de la radiación solar durante el mes de **abril** de las estaciones del SIMA. Se puede apreciar un rango de los promedios entre **141-432 W/m²** de las estaciones del SIMA.

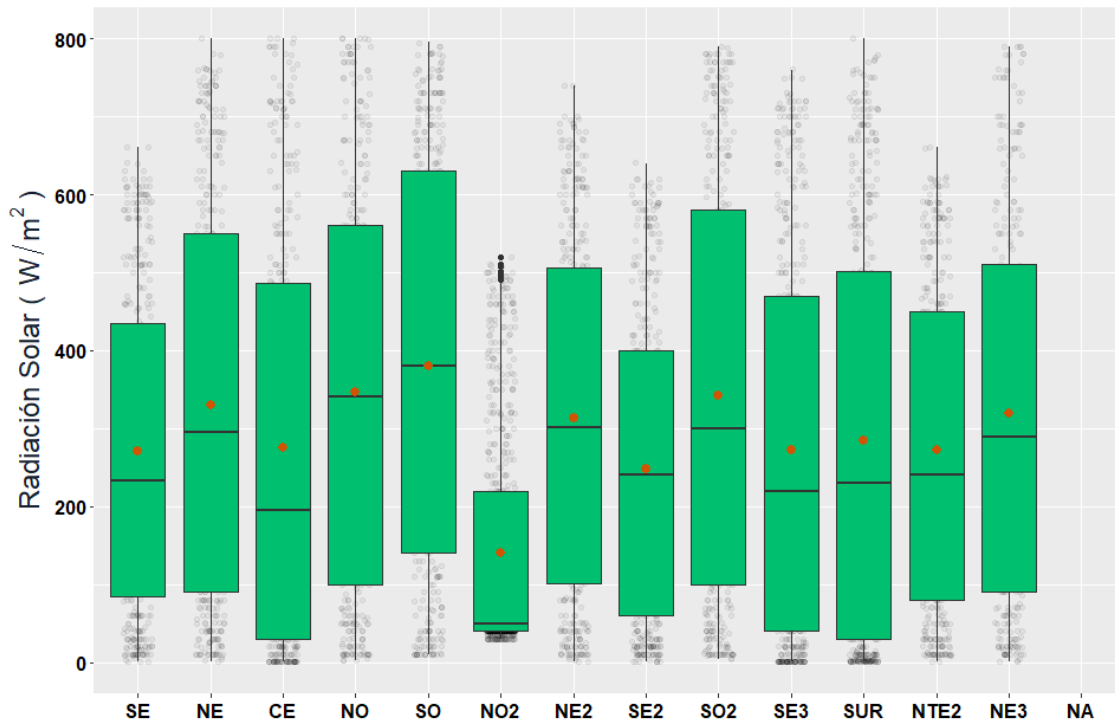


Figura 8. Distribución horaria de la Radiación Solar en las estaciones del SIMA



Presión Atmosférica

En la **Figura 9** se muestra el promedio diario de la Presión Atmosférica en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **951 mbar** (Línea punteada roja), con una máxima de **960 mbar** y una mínima de **945 mbar**.

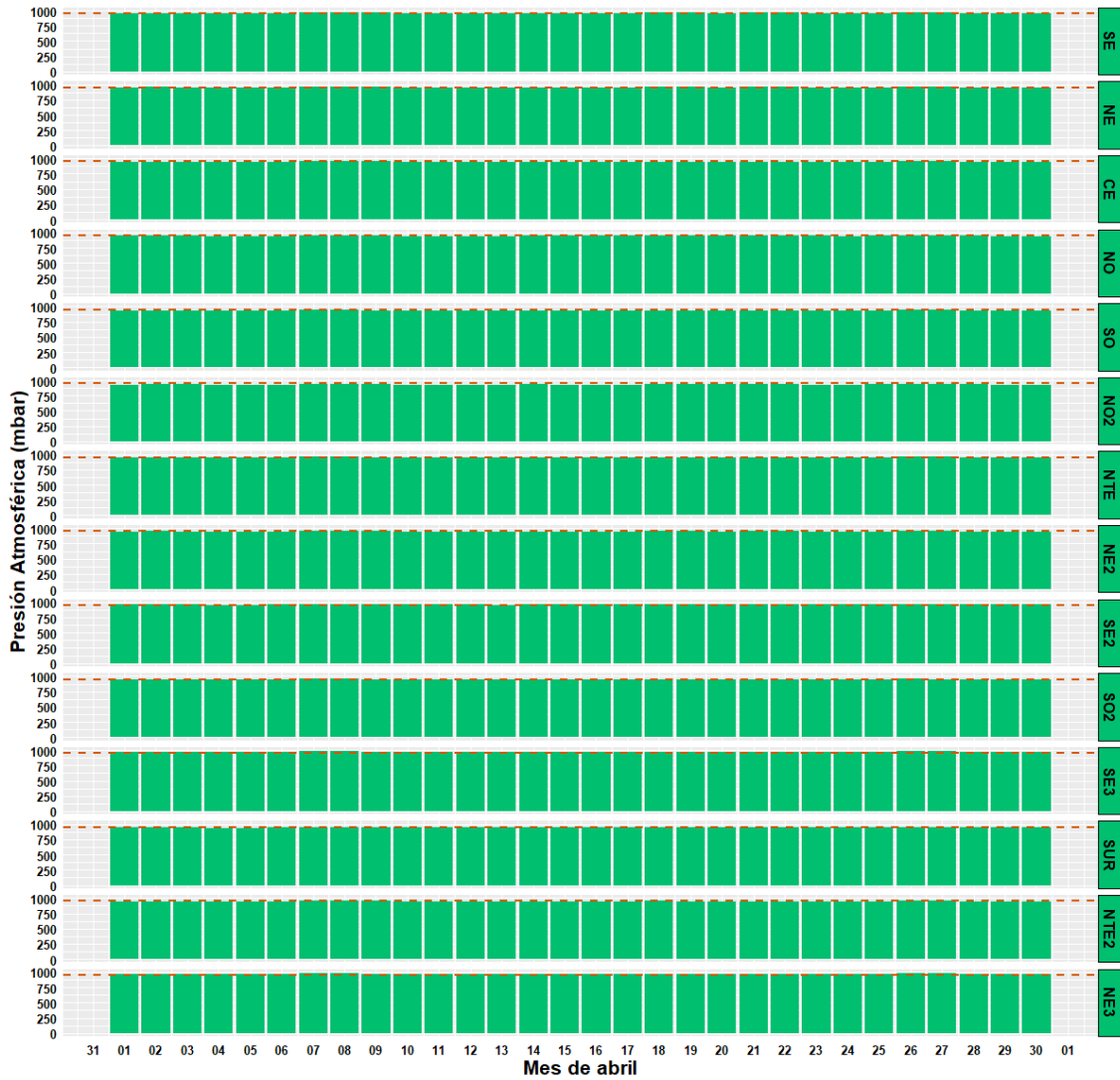


Figura 9. Promedio diario de la Presión Atmosférica en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 10** muestra la distribución de los valores horarios de la presión atmosférica durante el mes de **abril** de las estaciones del SIMA. Se puede apreciar un rango de los promedios entre **699-729 mbar** de las estaciones del SIMA.

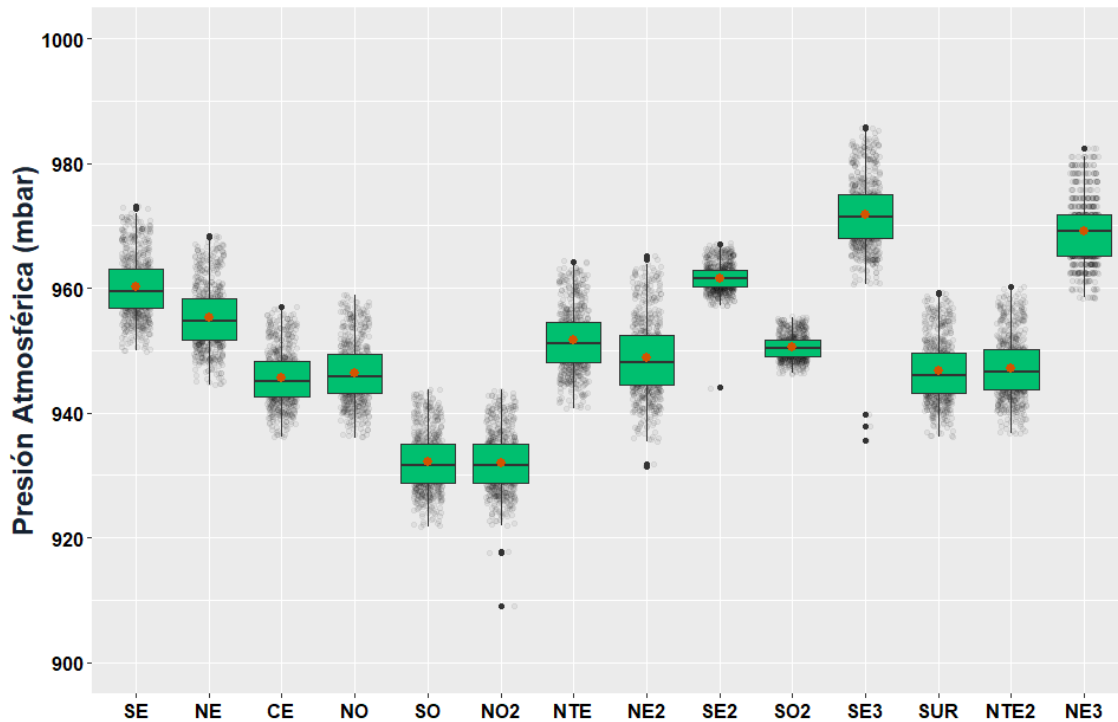


Figura 10. Distribución horaria de la Presión Atmosférica en las estaciones del SIMA



Precipitación

En la **Figura 11** se muestra el promedio diario de la precipitación en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **0.3 mm** (Línea punteada roja), con una máxima de **4 mm** y una mínima de **0 mm**.

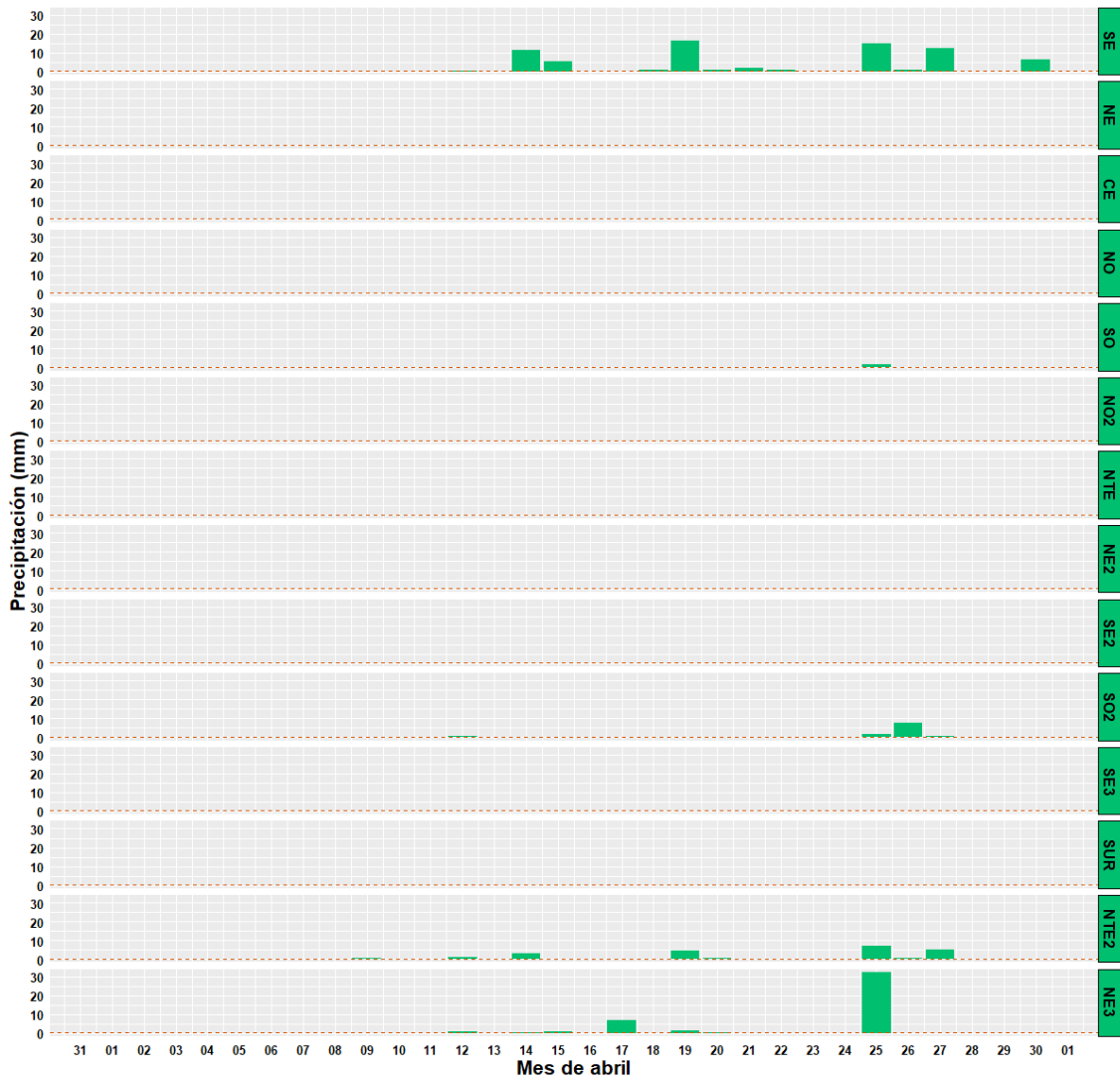


Figura 11. Promedio diario de la Precipitación en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 12** muestra la distribución de los valores horarios de la precipitación durante el mes de **abril** de las estaciones del SIMA. Se puede apreciar un rango de los promedios entre **0-0.06 mm** de las estaciones del SIMA.

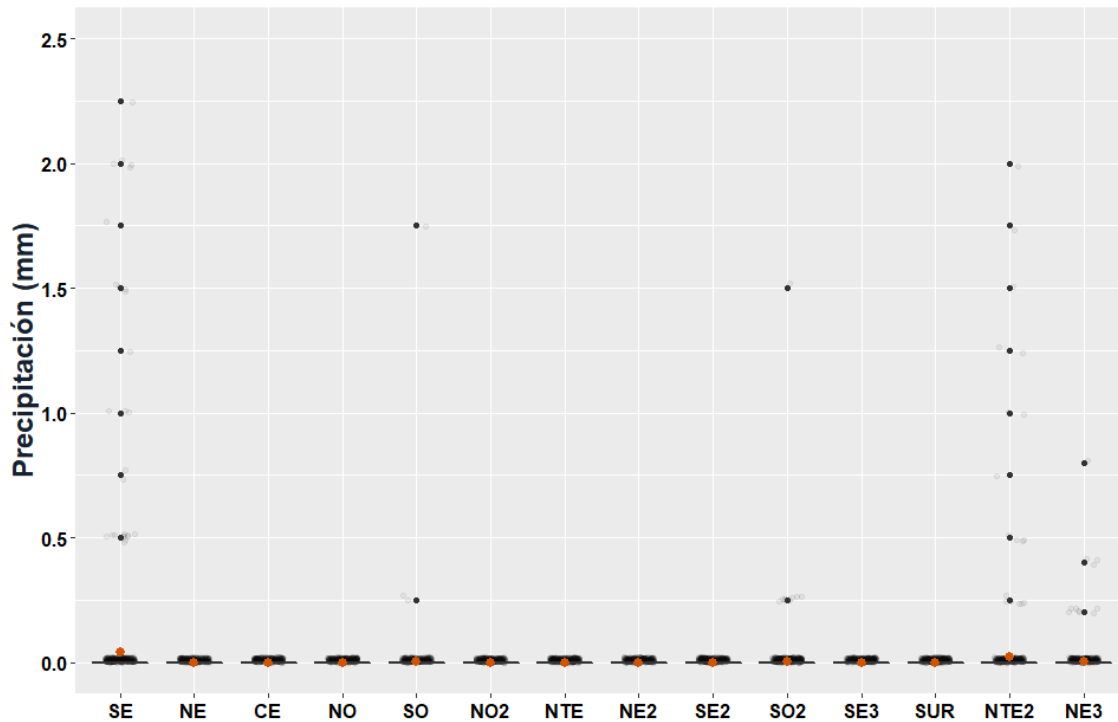


Figura 12. Distribución horaria de la Precipitación en las estaciones del SIMA



Velocidad del Viento

En la **Figura 13** se muestra el promedio diario de la velocidad del viento en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **10 km/hr** (Línea punteada roja), con una máxima de **15 km/hr** y una mínima de **8 km/hr**.

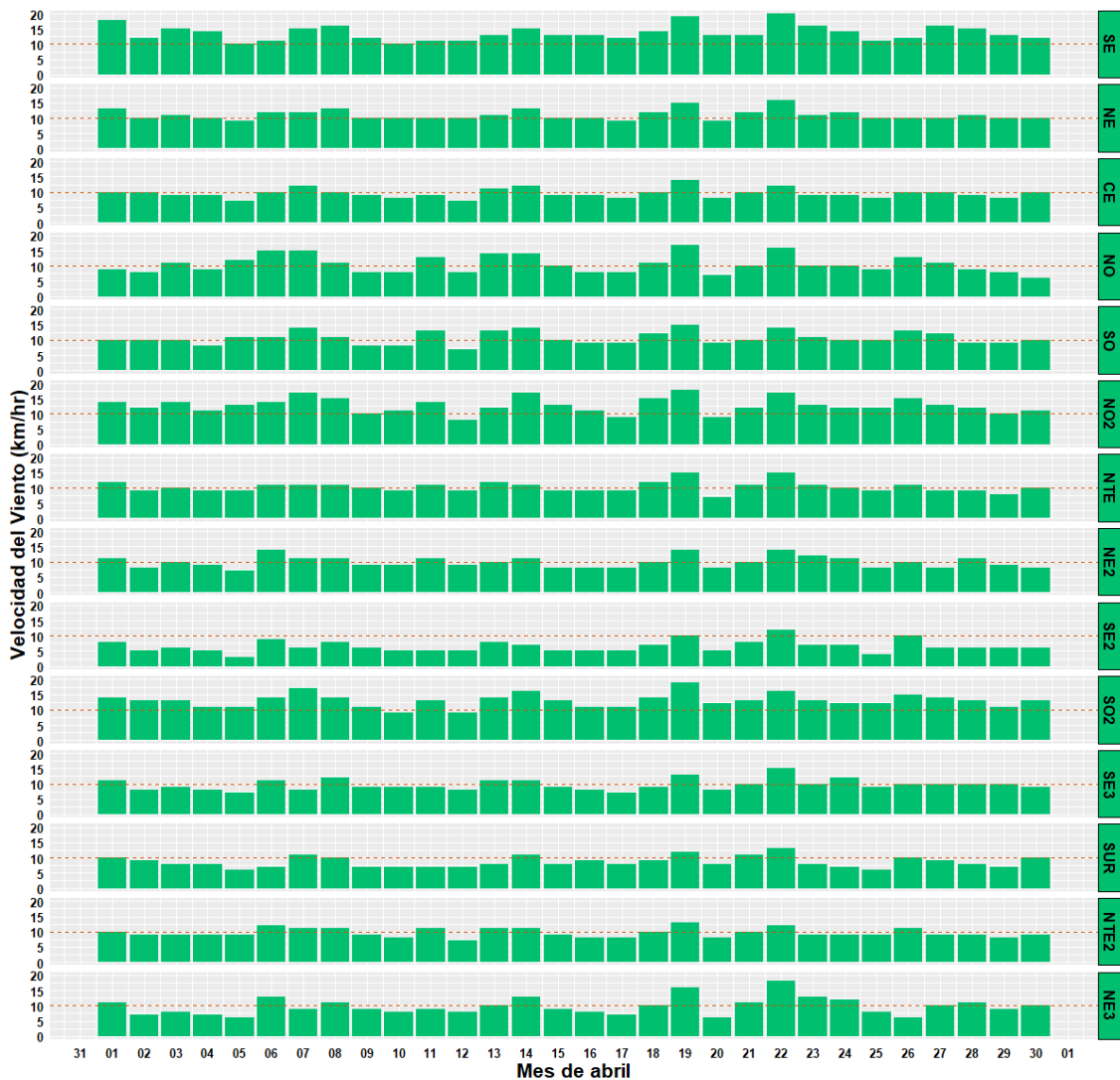


Figura 13. Promedio diario de la Velocidad del Viento en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 14** muestra la distribución de los valores horarios de la velocidad del viento durante el mes de **abril** de las estaciones del SIMA. Se puede apreciar un rango de los promedios entre **6-14 km/hr** de las estaciones del SIMA.

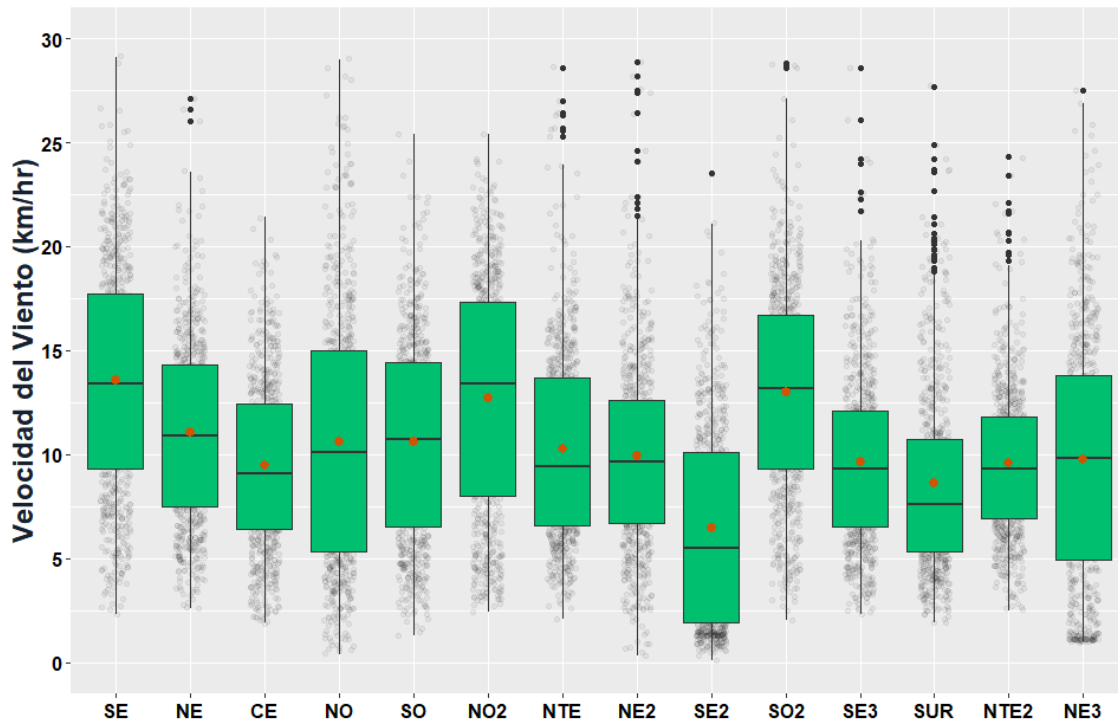









Figura 14. Distribución horaria de la Velocidad del Viento en las estaciones del SIMA



Dirección del viento

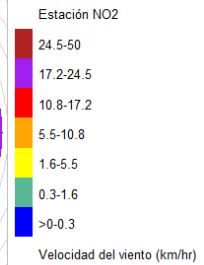
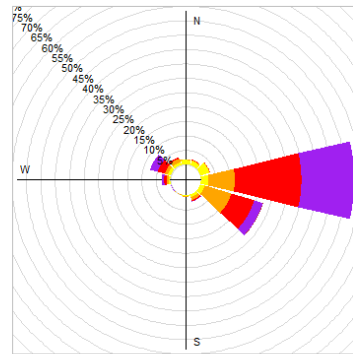
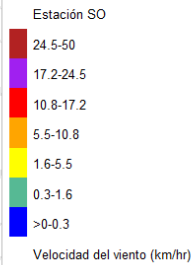
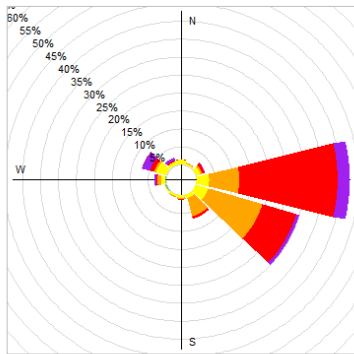
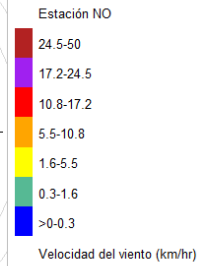
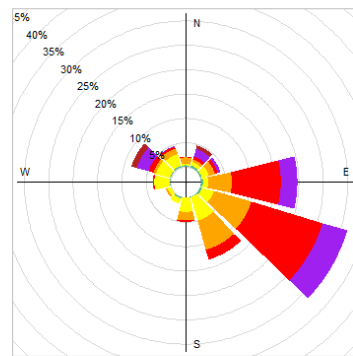
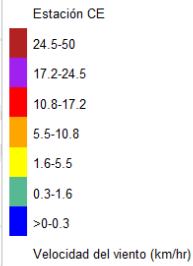
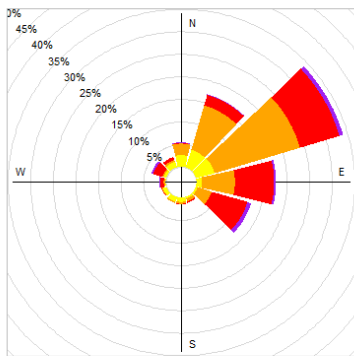
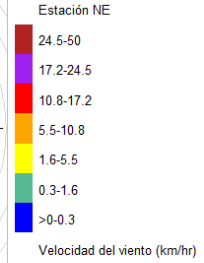
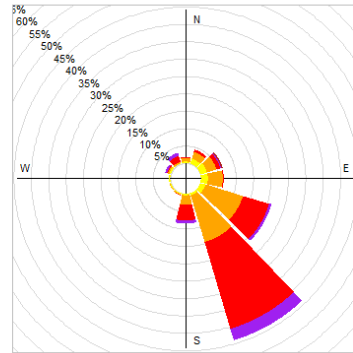
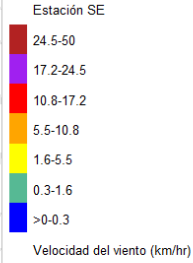
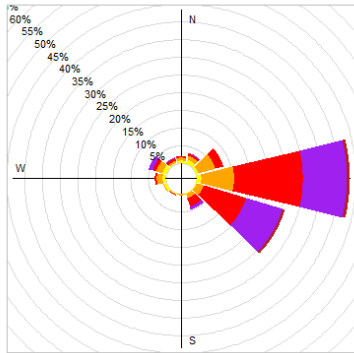
Para el análisis de la velocidad del viento, se tiene como referencia la escala de Beaufort, la cual, establece rangos de intensidad de los vientos, categorizando cada uno de estos rangos. En la **Tabla 5** se describe la escala antes mencionada. Para la dirección de vientos se emplea la rosa de los vientos la cual cuantifica la frecuencia de las direcciones del desplazamiento de las masas de aire sobre la ZMM.

Tabla 7. Escala de Beaufort para la descripción de velocidad del viento

Escala de Beaufort	Rango de Velocidad del Viento (km/hr)	Color
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 15** se presenta la información de las rosas de vientos para el mes de **abril** de las estaciones del SIMA. En el mes de **abril** 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.





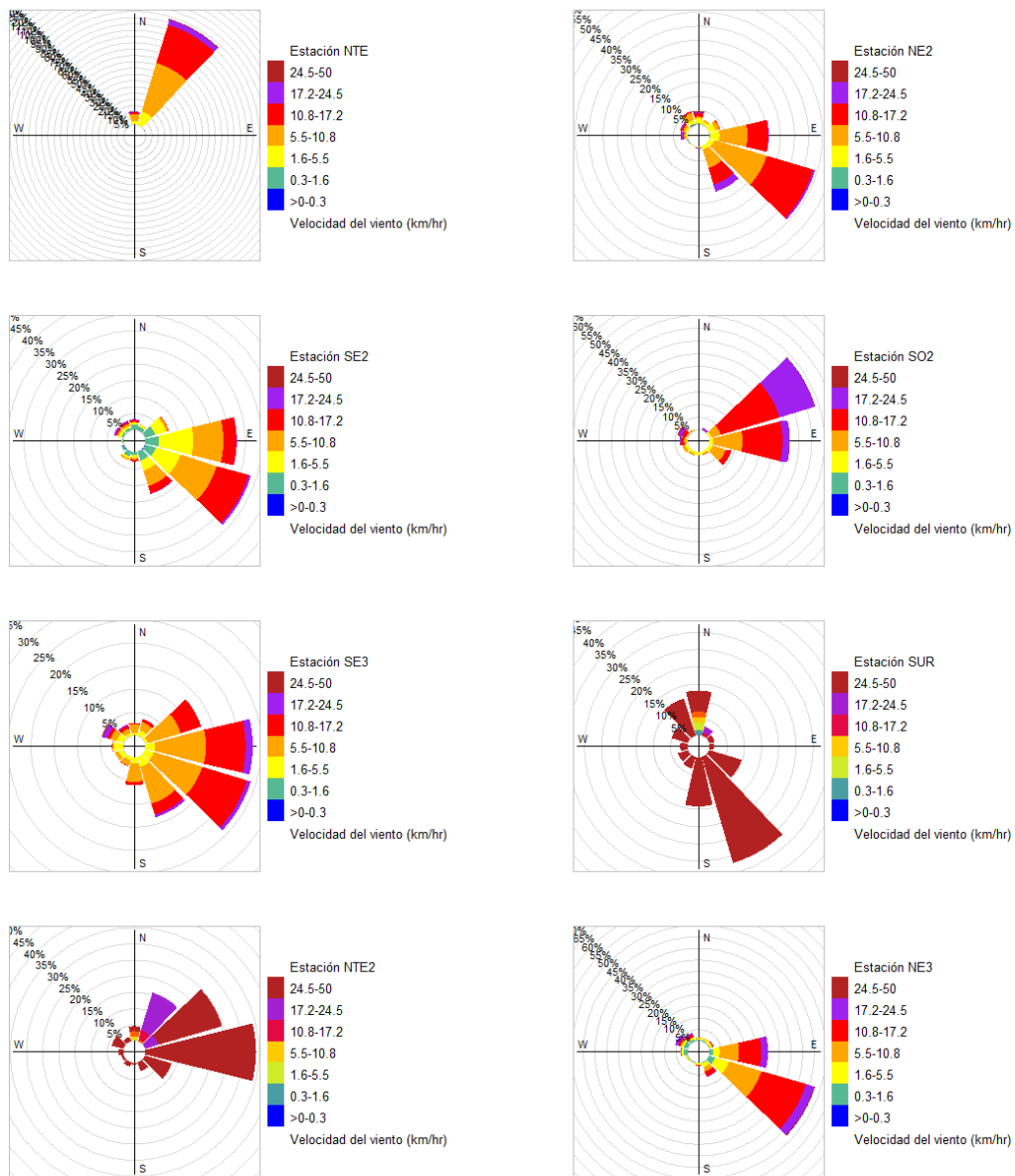


Figura 15. Rosa de vientos de las estaciones del SIMA



EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE LA CALIDAD DEL AIRE

Resumen Mensual

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

Tabla 8. Contaminantes criterio y equipos para su medición

Parámetro	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	63	133	30	20	94
PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23	36	10	6	30
O3 (ppm)	0.056	0.090	0.031	0.014	0.080
O3_8h (ppm)	0.046	0.071	0.028	0.009	0.059
SO2 (ppm)	0.005	0.008	0.004	0.001	0.007
NO2 (ppm)	0.023	0.039	0.012	0.008	0.037
CO (ppm)	2.090	2.710	1.780	0.190	2.420
CO_8h (ppm)	1.874	2.039	1.684	0.080	2.014



Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM₁₀)

En la **Figura 16** se muestra el promedio diario de la presión atmosférica en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , con una máxima de **133 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** y una mínima de **30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Para el mes de **abril** se presentaron **25** 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.

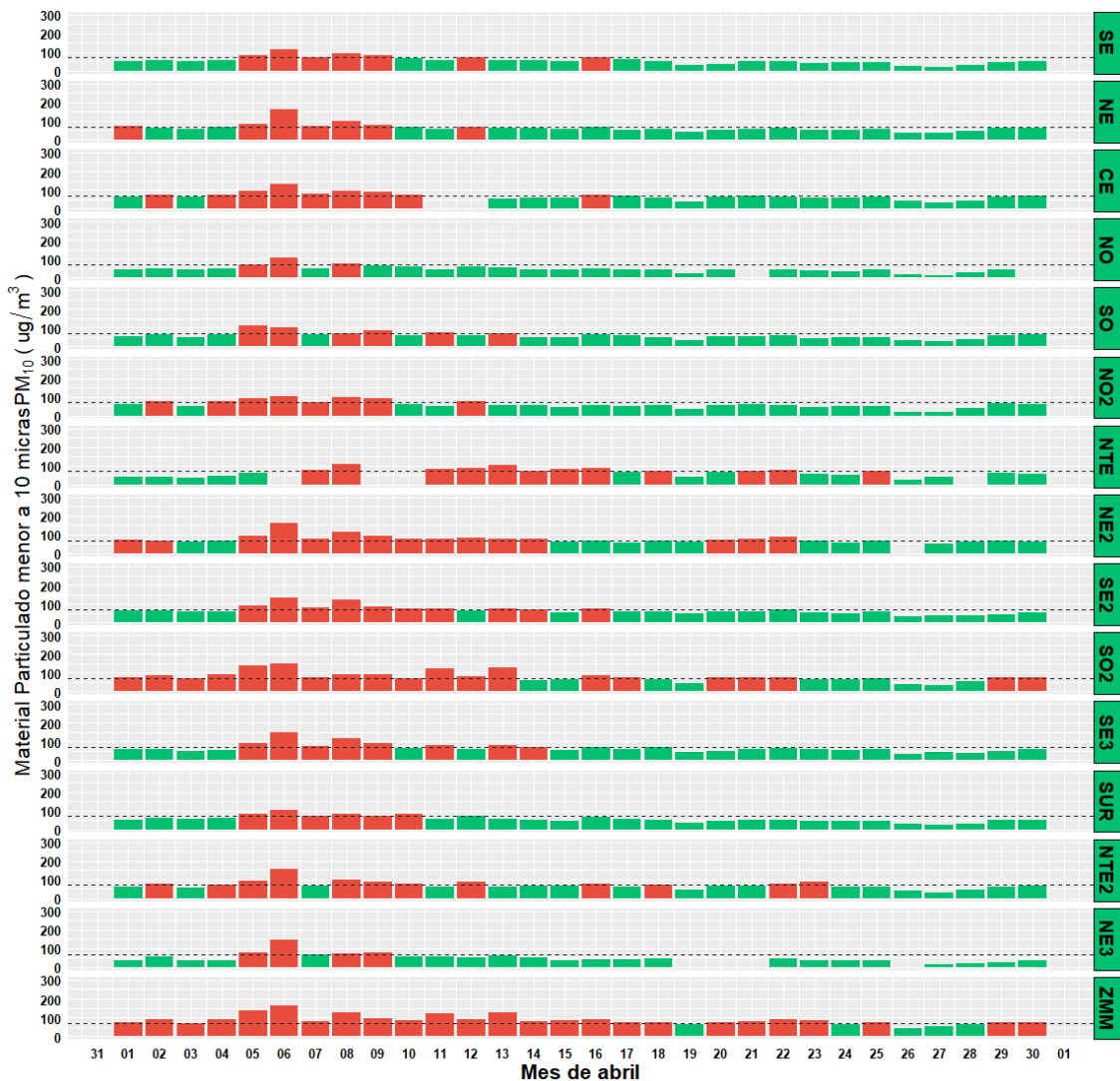


Figura 16. Promedio diario del Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM₁₀) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 17** muestra la distribución de los valores horarios del PM_{10} durante el mes de **abril** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **47-79** $\mu g/m^3$.

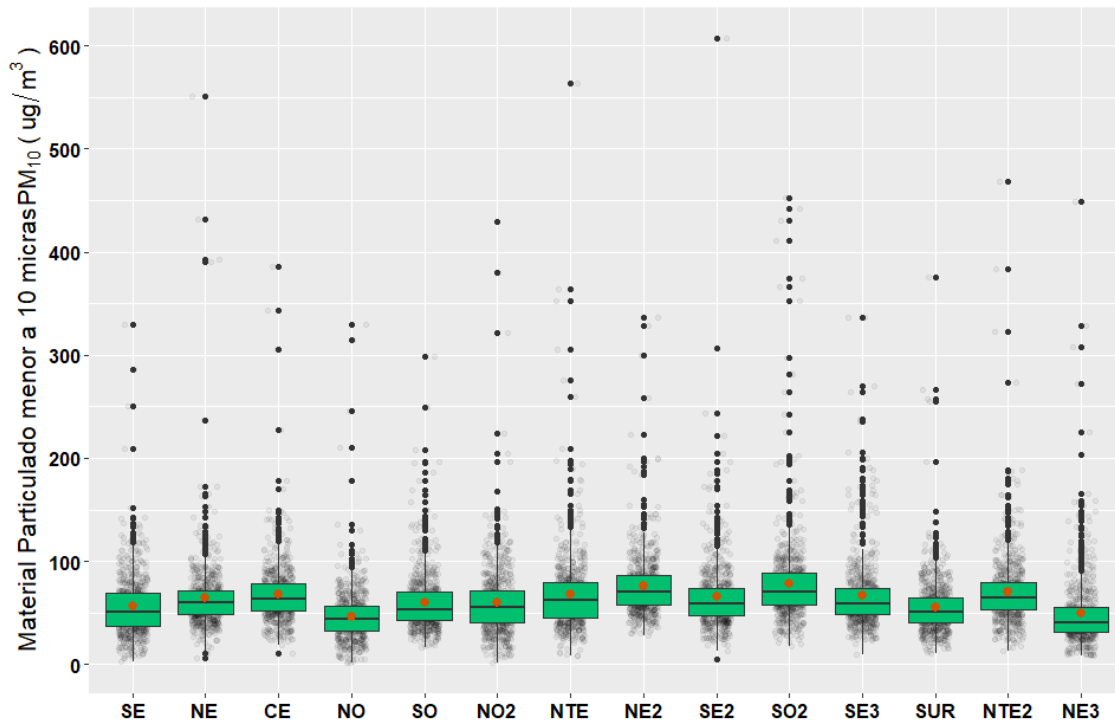


Figura 17. Distribución horaria del Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM_{10}) en las estaciones del SIMA



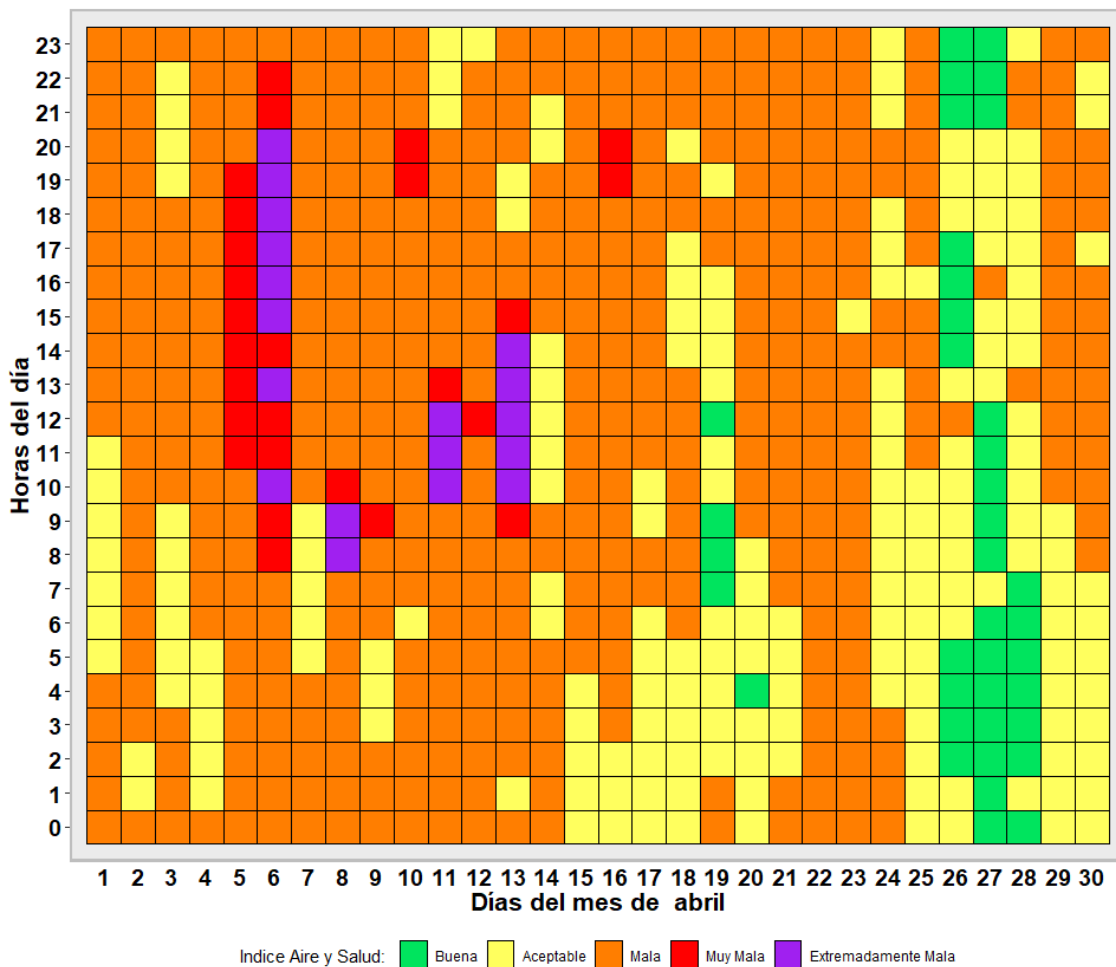


Figura 18. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM₁₀)

Durante el mes de **abril** y para la zona metropolitana se contabilizaron **38** horas de **Buena** Calidad del Aire, **186** horas **Aceptable** Calidad del Aire, **452** horas **Mala** Calidad del Aire, **26** horas **Muy Mala** Calidad del Aire y **18** horas de **Extremadamente Mala** Calidad del Aire.



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

En la **Figura 19** se muestra el promedio diario de la presión atmosférica en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , con una máxima de **36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** y una mínima de **10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Para el mes de **abril** se presentaron **9** 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.

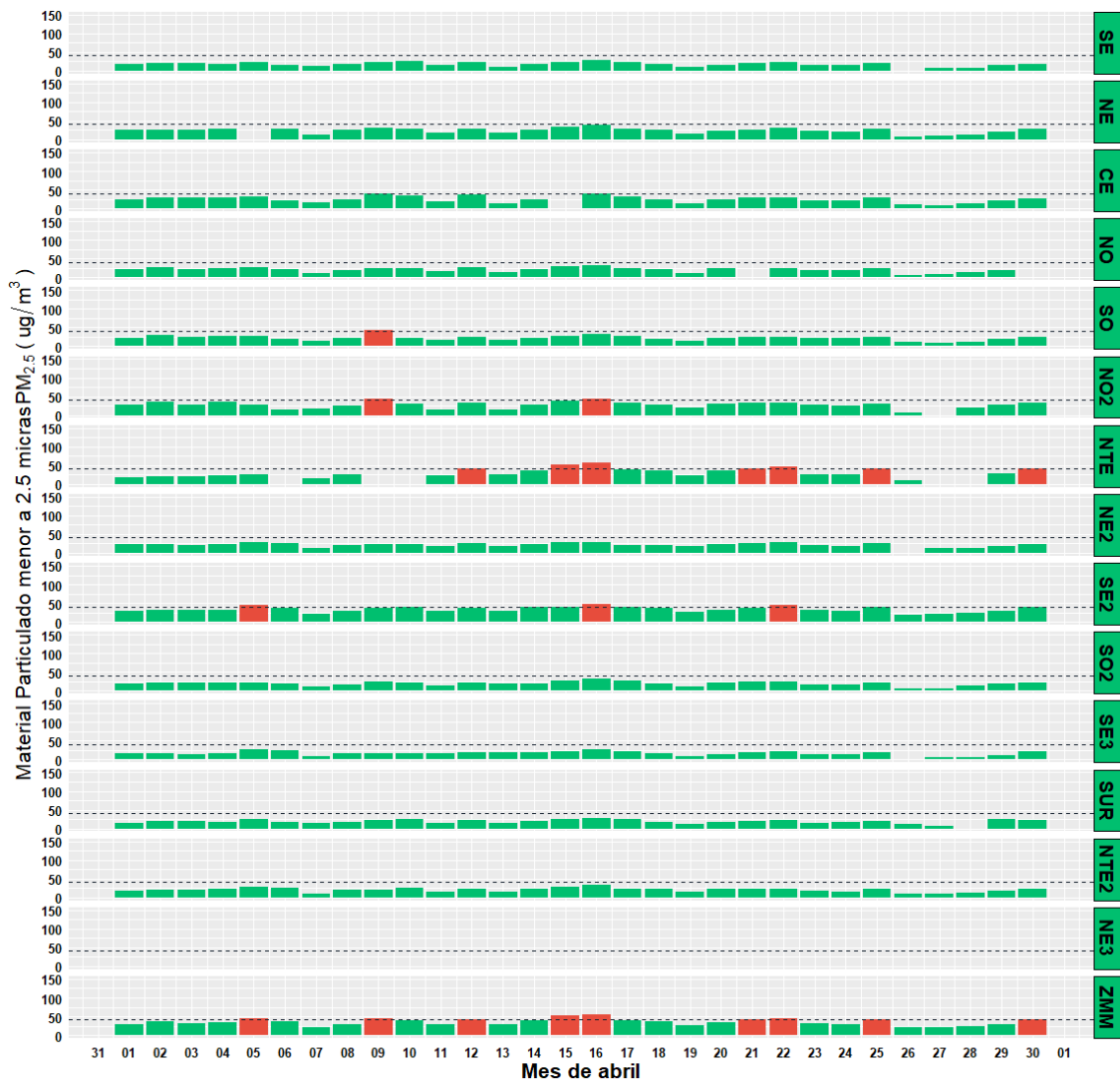


Figura 19. Promedio diario del Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM₁₀) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 20** muestra la distribución de los valores horarios del $PM_{2.5}$ durante el mes de **abril** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **17-33** $\mu g/m^3$.

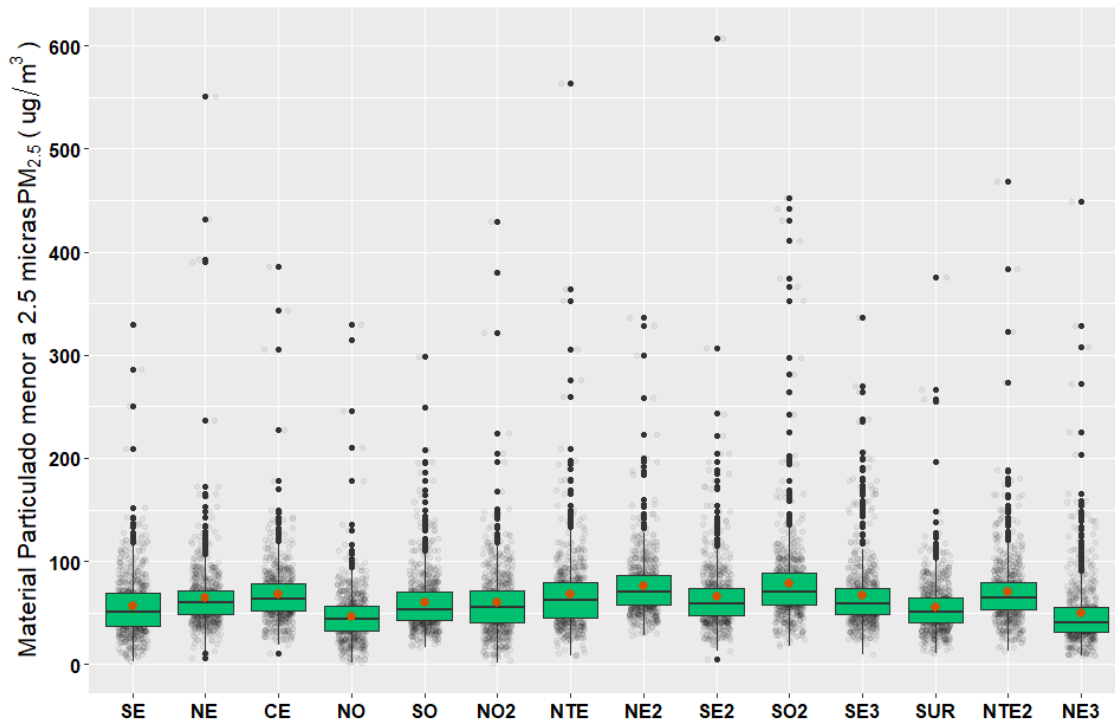


Figura 20. Distribución horaria del Material Particulado menor a 2.5 micrómetros ($PM_{2.5}$) en las estaciones del SIMA



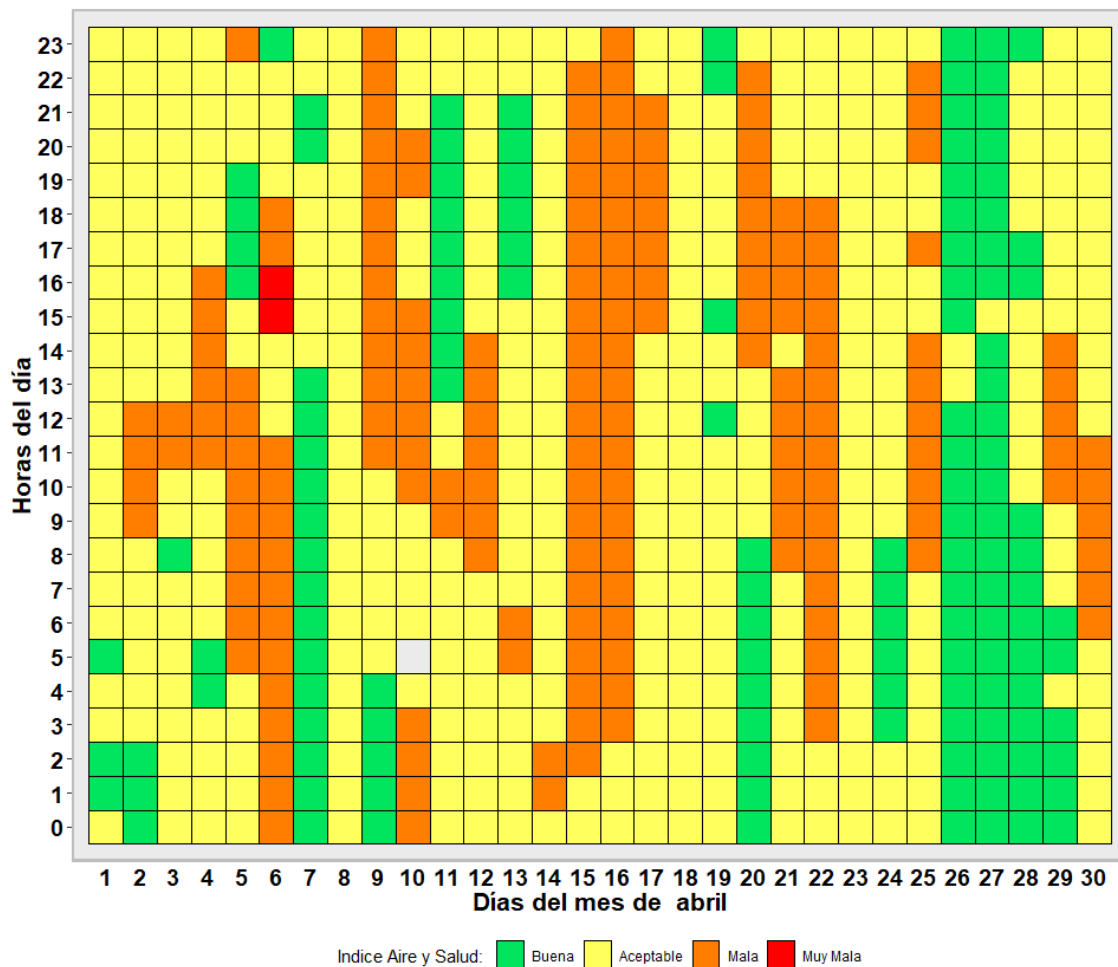


Figura 21. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Material Particulado menor a 2.5 micrómetros (PM_{2.5})

Durante el mes de **abril** y para la zona metropolitana se contabilizaron **133** horas de **Buena** Calidad del Aire, **404** horas **Aceptable** Calidad del Aire, **180** horas **Mala** Calidad del Aire y **2** horas **Muy Mala** Calidad del Aire.



Ozono (O₃)

En la **Figura 22** se muestra la concentración máxima diaria del ozono en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **0.056 ppm**, con una máxima de **0.09 ppm** y una mínima de **0.031 ppm**. Para el mes de **abril** se presentaron **7 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.

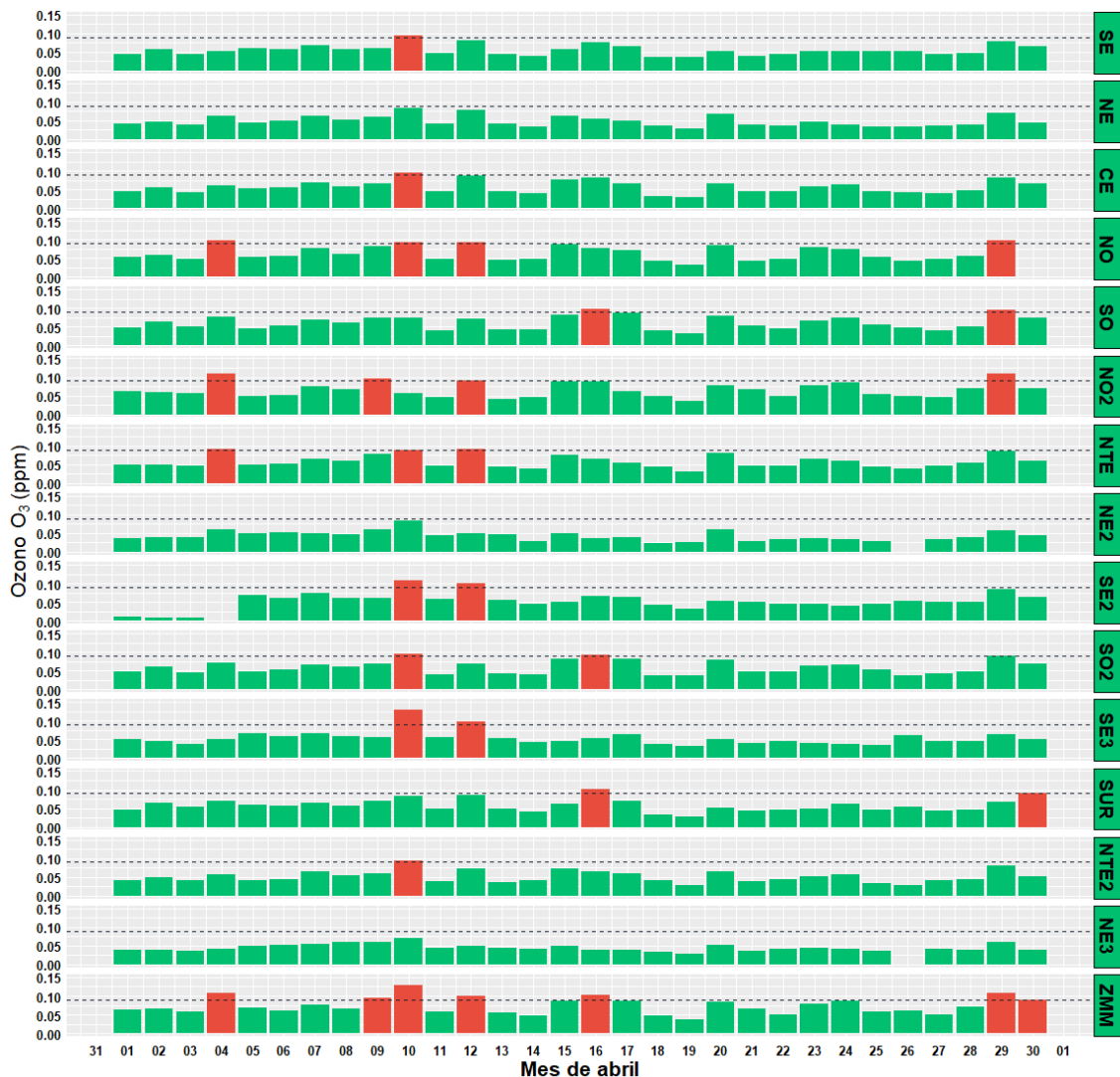


Figura 22. Promedio diario de Ozono (O₃) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 23** muestra la distribución de los valores horarios del O₃ durante el mes de **abril** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **0.023-0.033** ppm.

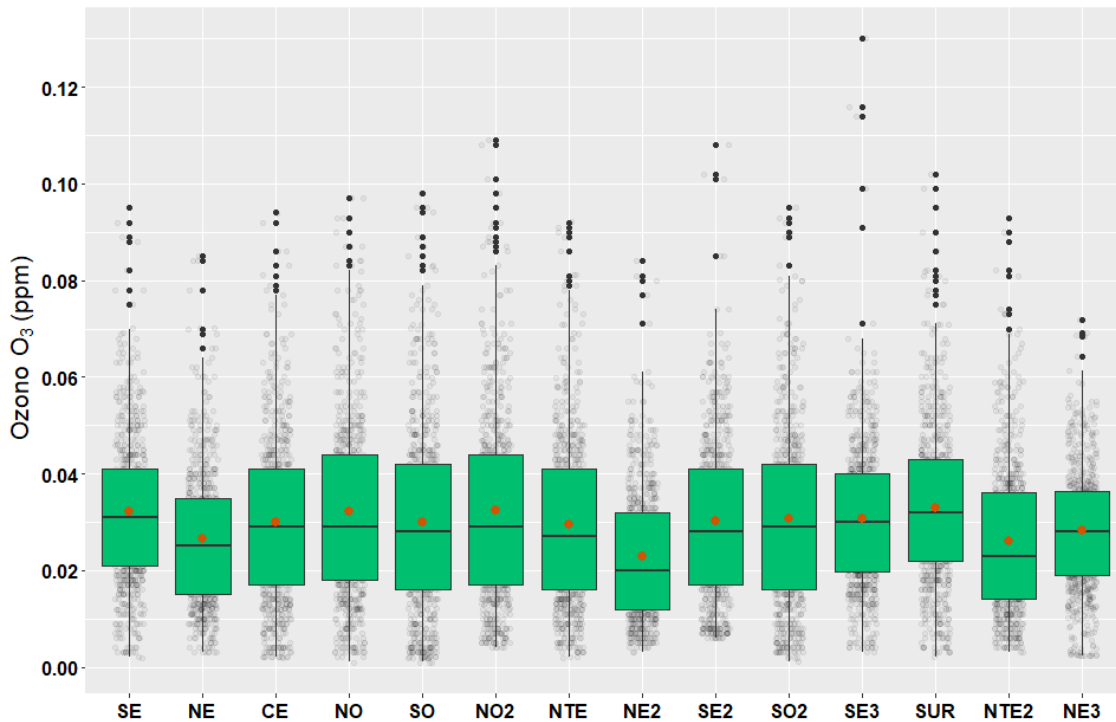


Figura 23. Distribución horaria del Ozono (O₃) en las estaciones del SIMA



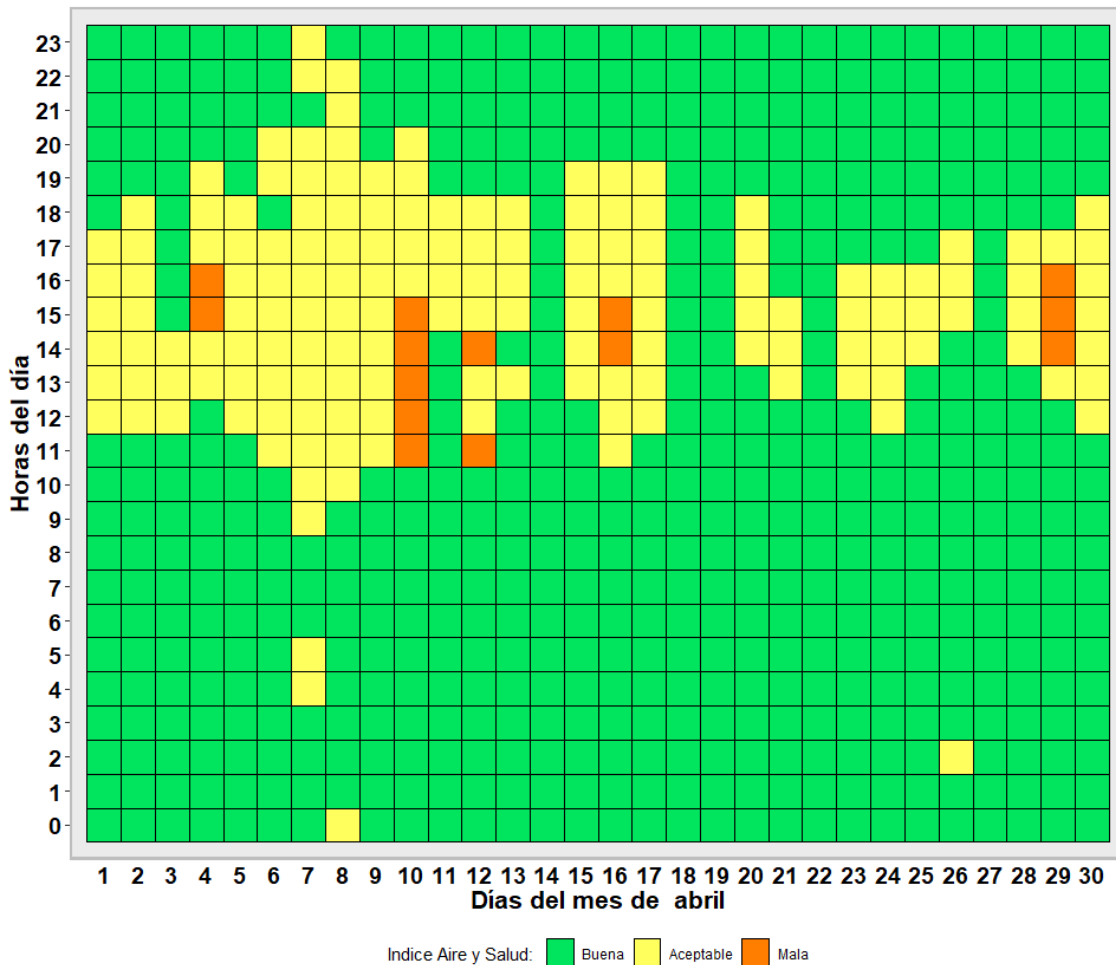


Figura 24. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Ozono (O₃)

Durante el mes de **abril** y para la zona metropolitana se contabilizaron **551** horas de **Buena** Calidad del Aire, **155** horas **Aceptable** Calidad del Aire y **14** horas **Mala** Calidad del Aire.



En la **Figura 25** se muestra la concentración máxima diaria del promedio móvil de 8 horas del ozono en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **0.046 ppm**, con una máxima de **0.071 ppm** y una mínima de **0.028 ppm**. Para el mes de **abril** 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 del promedio móvil a 8 horas.



Figura 25. Promedio móvil de 8 horas diario de Ozono (O₃) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 26** muestra la distribución de los valores horarios del O₃ durante el mes de **abril** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **0.023-0.033 ppm**

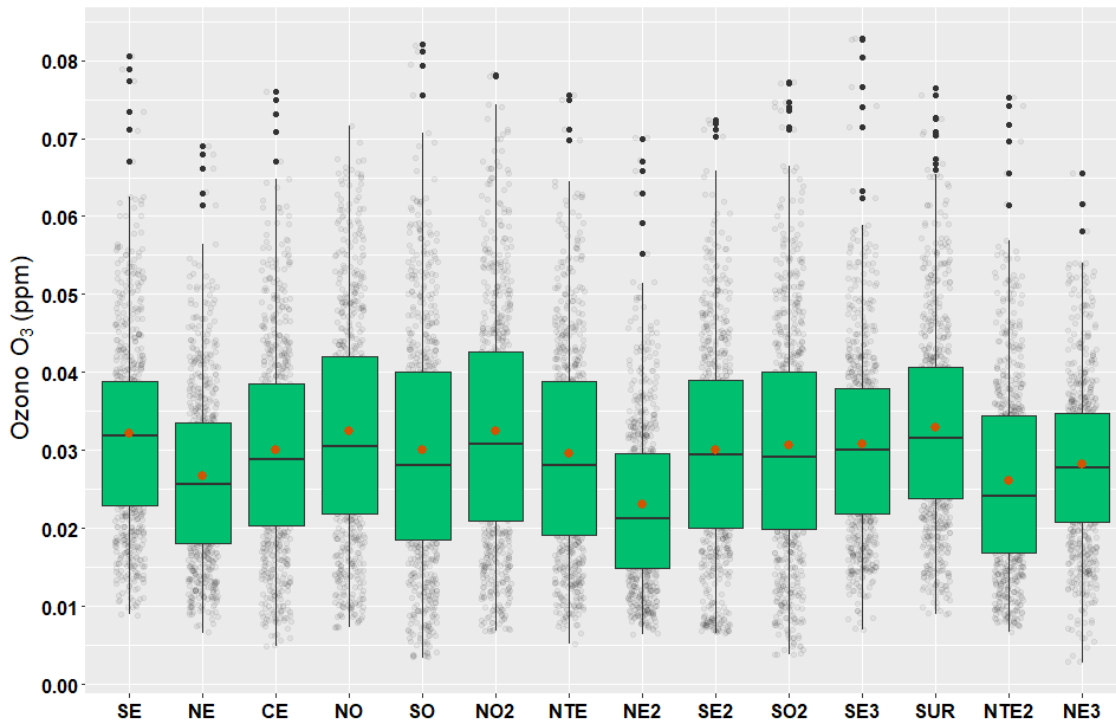


Figura 26. Distribución horaria del Ozono (O₃) en las estaciones del SIMA





Figura 27. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Ozono (O₃)

Durante el mes de **abril** y para la zona metropolitana se contabilizaron **590** horas de **Buena** Calidad del Aire, **111** horas **Aceptable** Calidad del Aire y **19** horas de **Mala** Calidad del Aire.



Dióxido de Azufre (SO₂)

En la **Figura 28** se muestra el promedio diario del ozono 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**. Para el mes de **abril** se presentaron **30** días por debajo de la norma, de acuerdo con la adaptación de la norma NOM-020-SSA1-2021 para un promedio de 24 hrs.

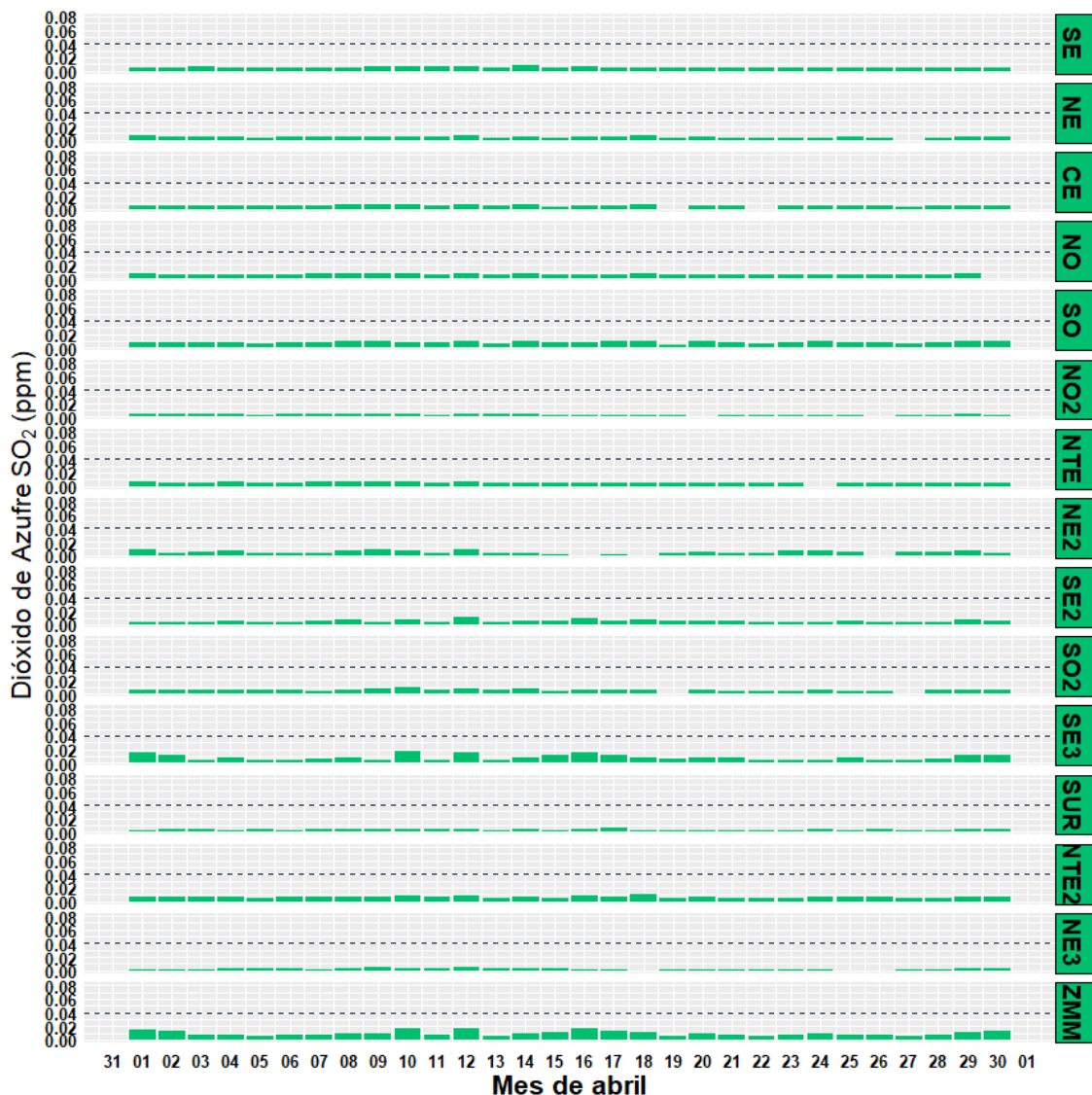


Figura 28. Promedio de 24 horas diario de Dióxido de Azufre (SO₂) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 32** muestra la distribución de los valores horarios del O₃ durante el mes de **abril** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **0.007-0.019 ppm.**

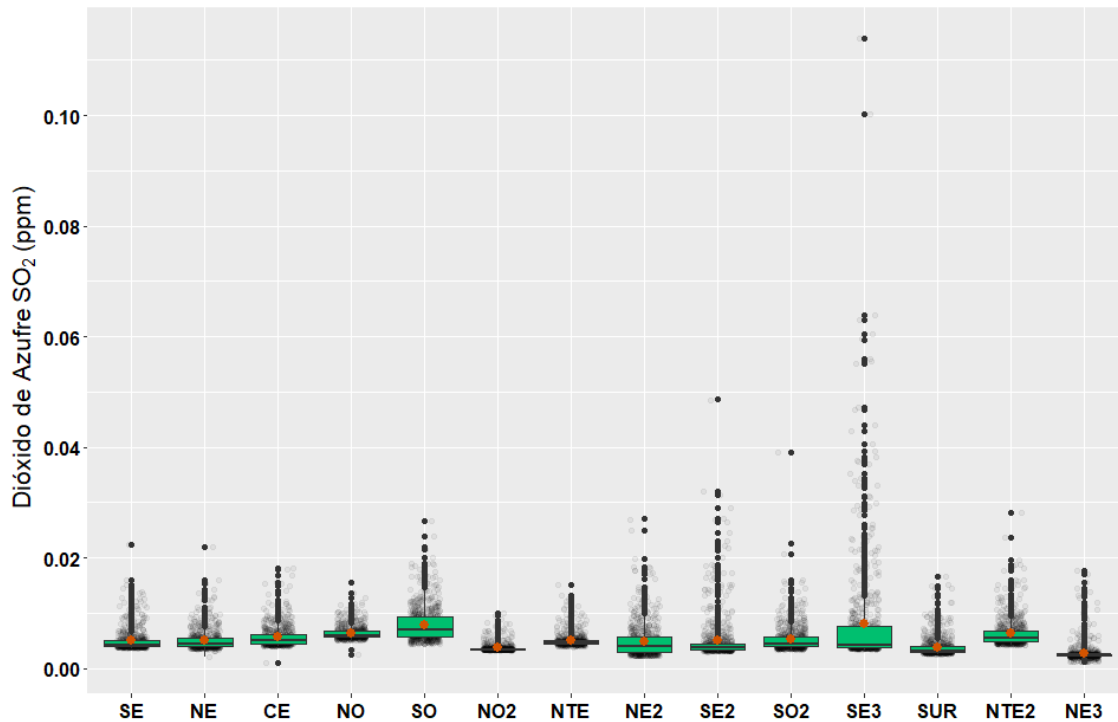


Figura 29. Distribución horaria del Dióxido de Azufre (SO₂) en las estaciones del SIMA



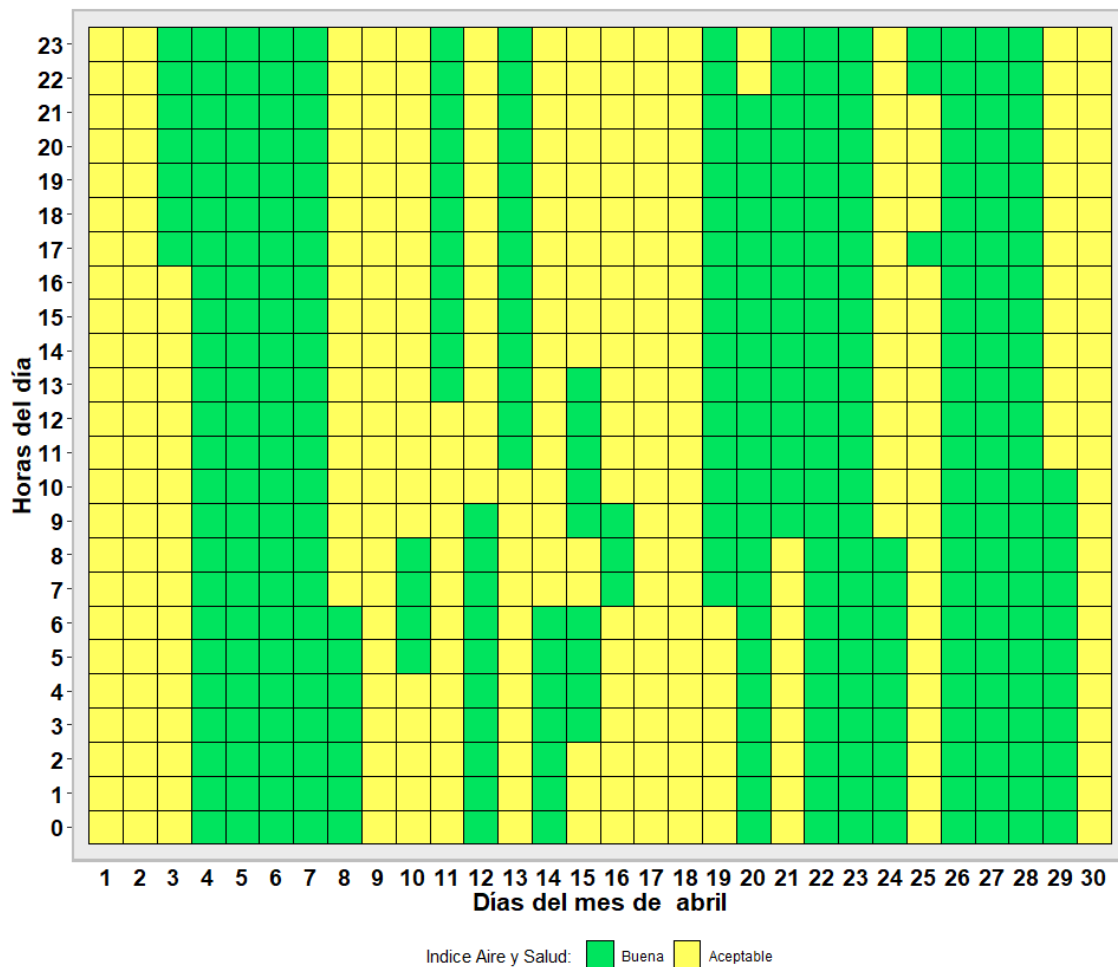


Figura 30. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Dióxido de Azufre (SO₂)

Durante el mes de **abril** y para la zona metropolitana se contabilizaron **364** horas de **Buena** Calidad del Aire y **356** horas de **Aceptable** Calidad del Aire.



Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

En la **Figura 31** se muestra el promedio diario del ozono en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **0.023 ppm**, con una máxima de **0.039 ppm** y una mínima de **0.012 ppm**. Para el mes de **abril** se presentaron **30 día** por debajo de la norma, de acuerdo con la norma NOM-023-SSA1-2021 para un promedio de 24 hrs.

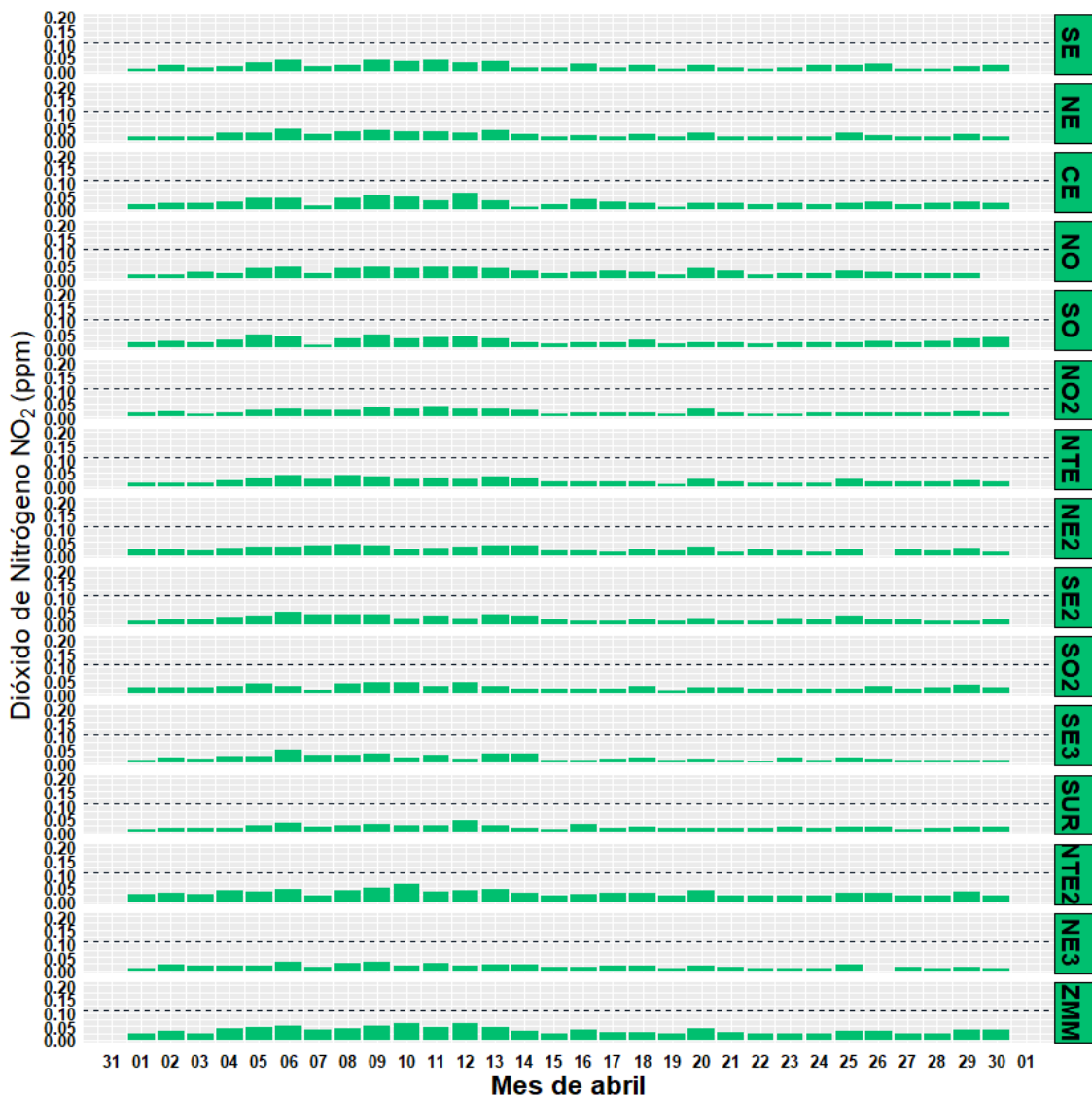


Figura 31. Promedio móvil de 8 horas diario de Dióxido de Nitrógeno (NO₂) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 32** muestra la distribución de los valores horarios del O₃ durante el mes de **abril** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **0.007-0.019 ppm.**

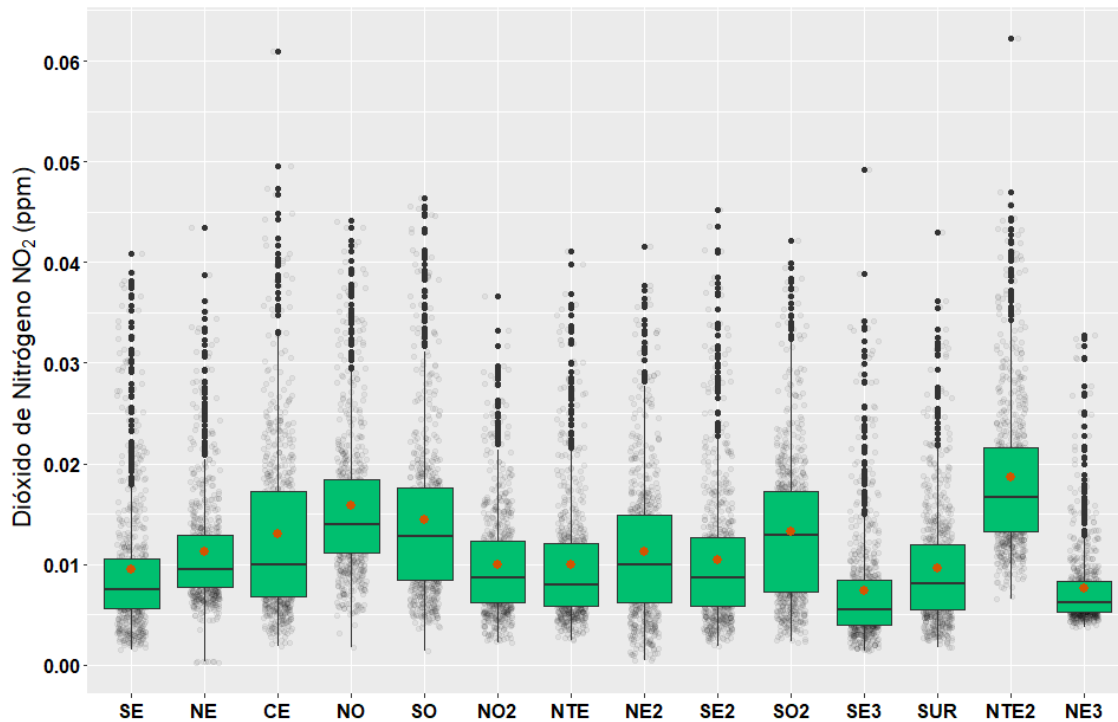


Figura 32. Distribución horaria del Dióxido de Nitrógeno (NO₂) en las estaciones del SIMA



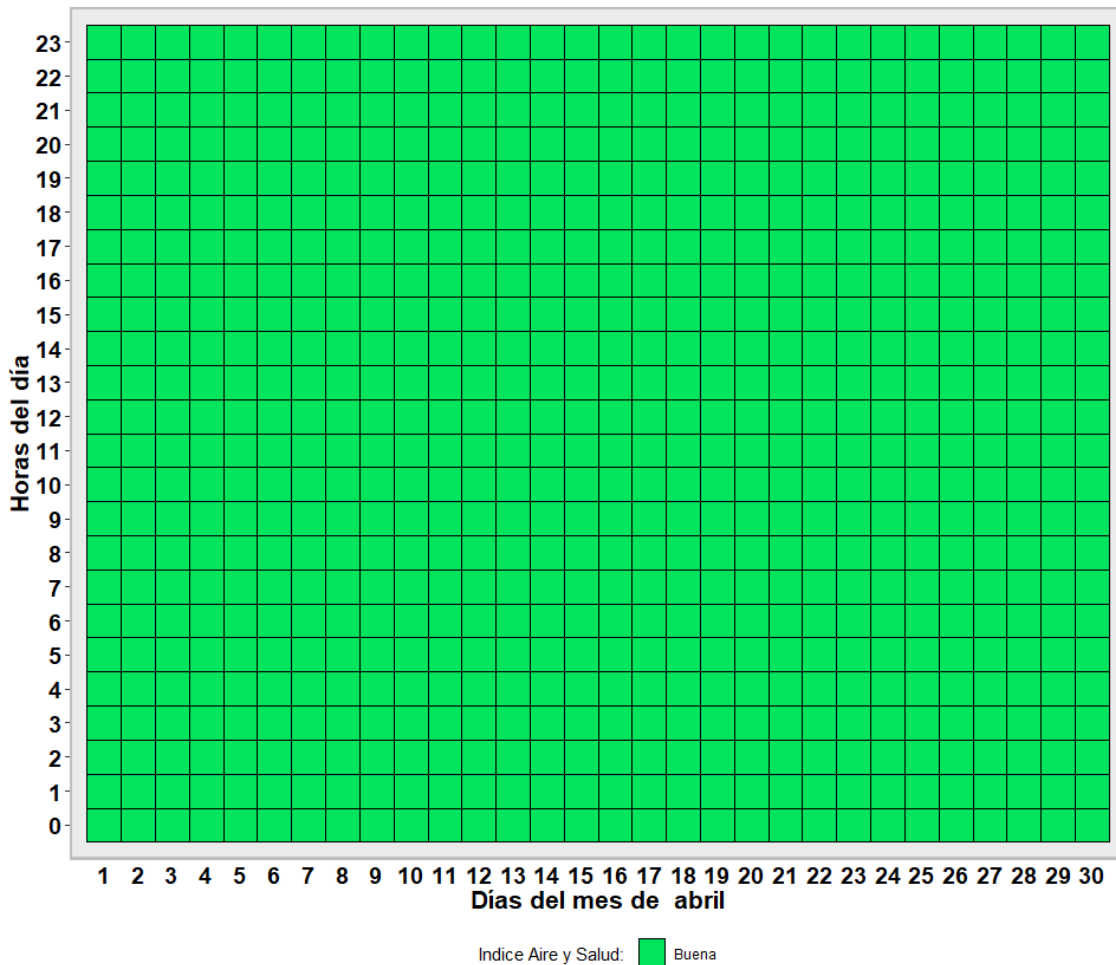


Figura 33. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

Durante el mes de **abril** y para la zona metropolitana se contabilizaron **720** horas de **Buena** Calidad del Aire.



Monóxido de Carbono (CO)

En la **Figura 34** se muestra la concentración máxima diario de monóxido de carbono en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **2.09 ppm**, con una máxima de **2.71 ppm** y una mínima de **1.78 ppm**. Para el mes de **abril** se presentaron **30** días por debajo de la norma NOM-021-SSA1-2021 para un promedio de 1 hr.

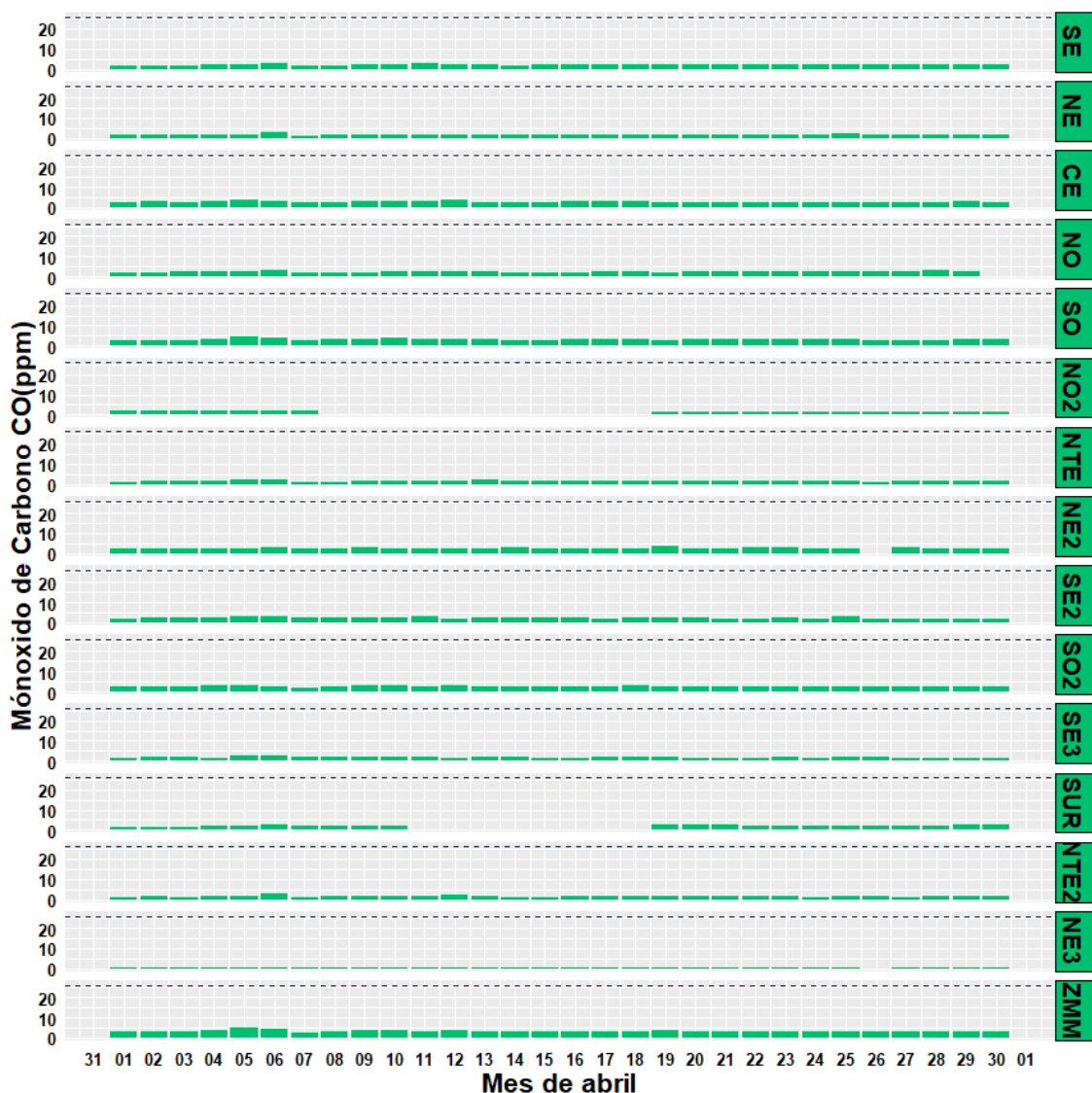


Figura 34. Promedio diario de Monóxido de Carbono (CO) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 35** muestra la distribución de los valores horarios de CO durante el mes de **abril** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **0.38-2.74 ppm**

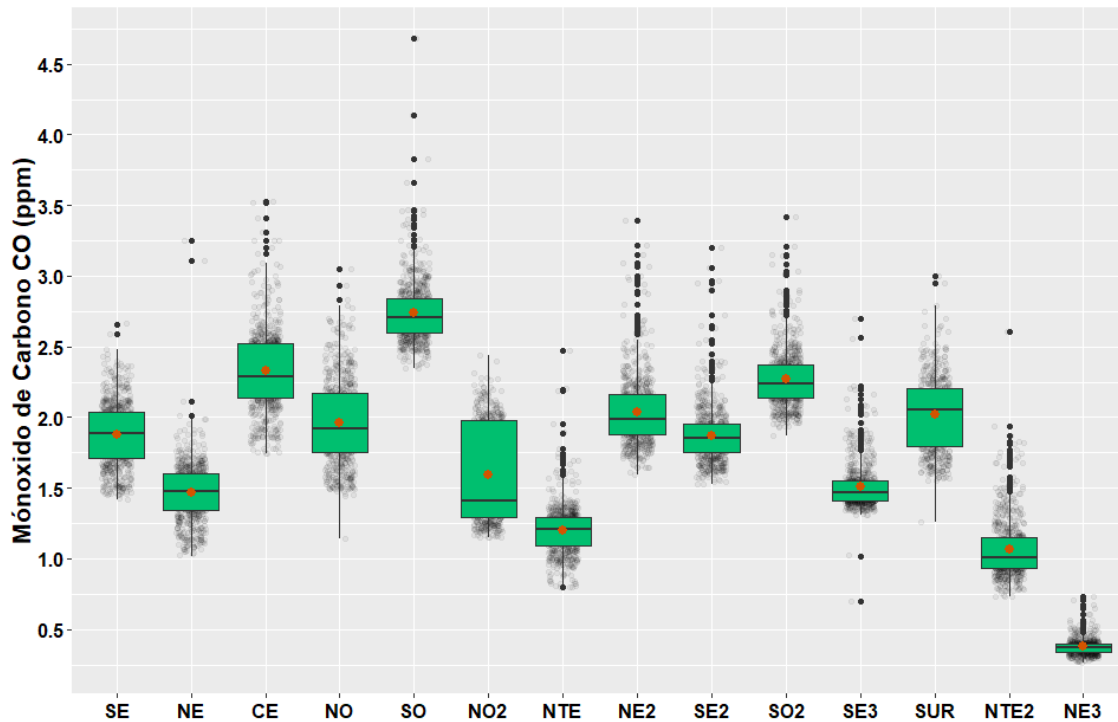


Figura 35. Distribución horaria de Monóxido de Carbono (CO) en las estaciones del SIMA



En la **Figura 36** se muestra el promedio diario del ozono en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **1.874 ppm**, con una máxima de **2.039 ppm** y una mínima de **1.684 ppm**. Para el mes de **abril** se presentaron **30** días por debajo de la norma NOM-021-SSA1-2021 para un promedio móvil de 8 hrs.

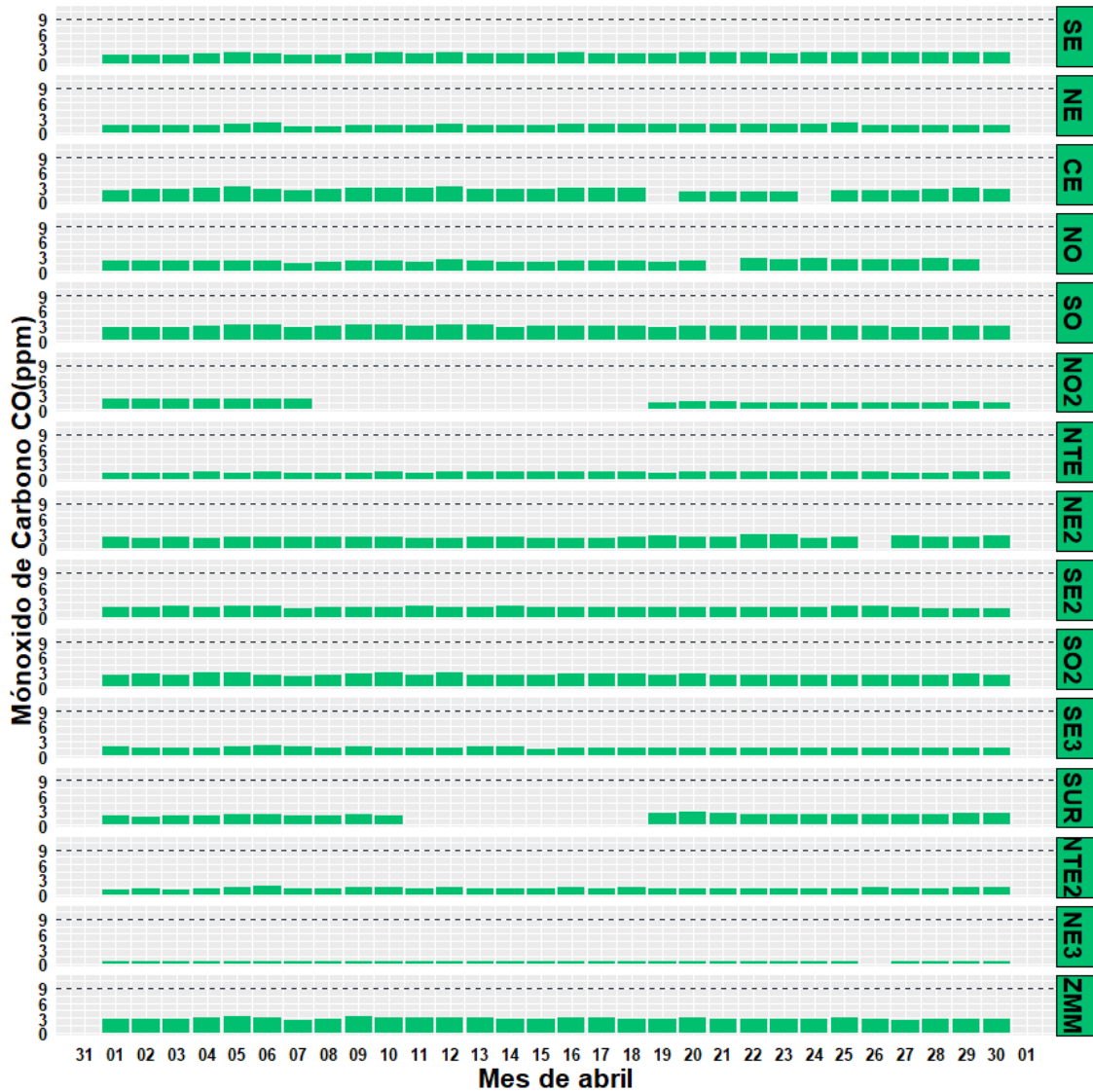


Figura 36. Promedio móvil de 8 horas para el Monóxido de Carbono (CO) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 37** muestra la distribución de los valores horarios de CO durante el mes de **abril** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **0.38-2.74 ppm**.

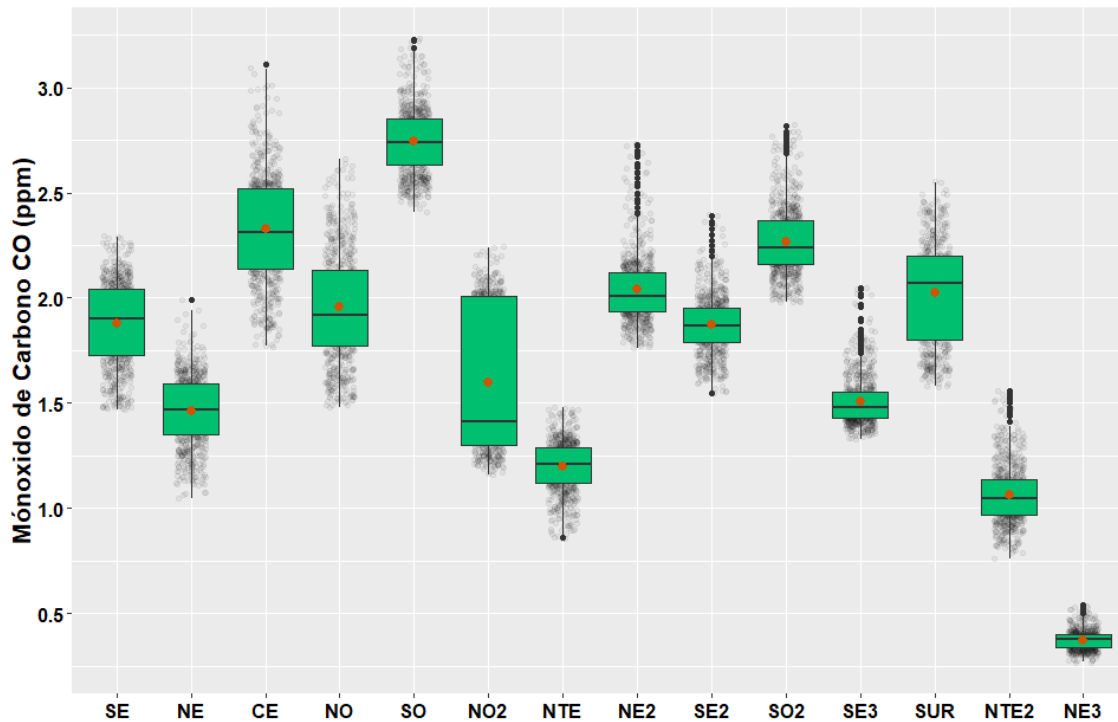


Figura 37. Distribución horaria del promedio móvil de 8 horas para el Monóxido de Carbono (CO) en las estaciones del SIMA



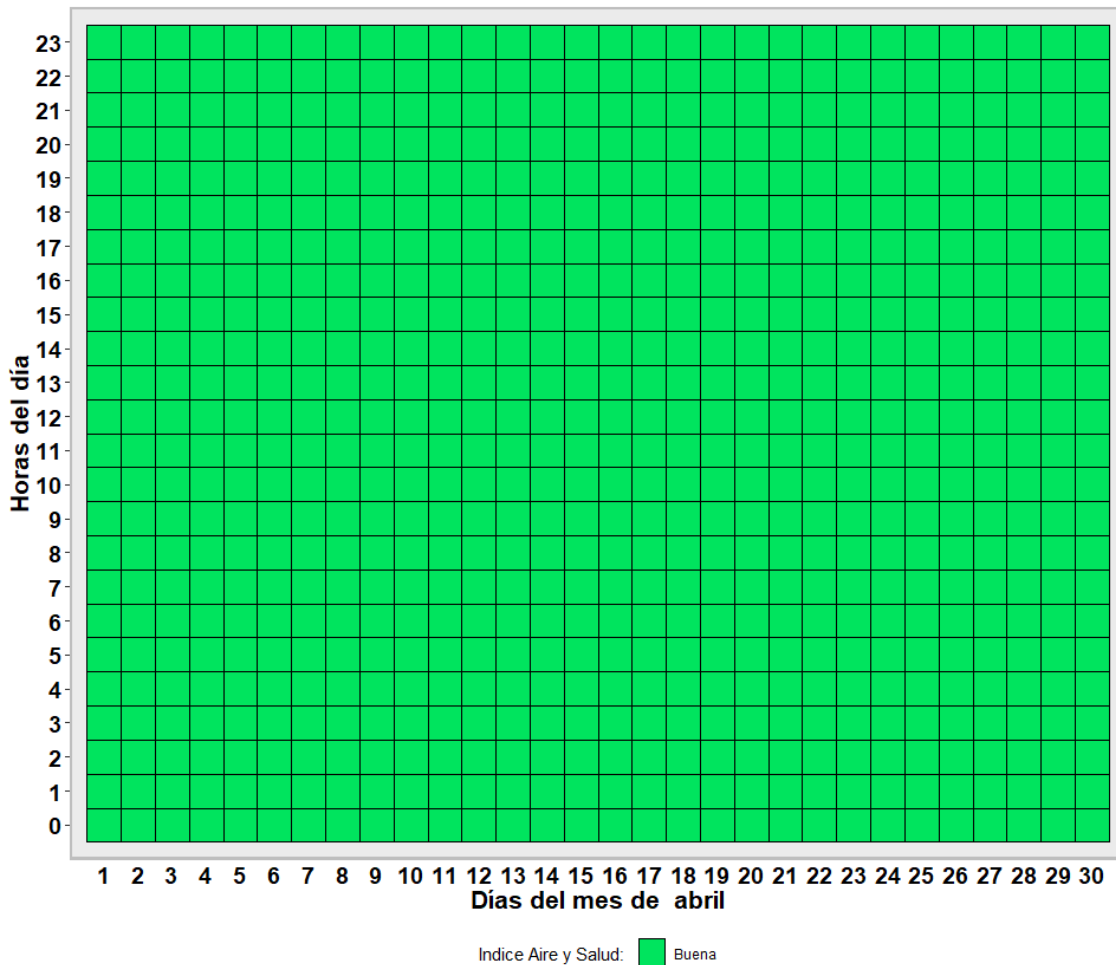


Figura 38. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Monóxido de Carbono (CO)

Durante el mes de **abril** y para la zona metropolitana se contabilizaron **720** 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 **abril**.

Cumplimiento de Normas Mexicanas

En la **Figura 39** 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 **abril** se presentaron **25** días sobre las normas en contra de **5** días que estuvieron por debajo de las normas oficiales.







Criterio:  Días por de bajo de la norma  Días sobre la norma

Figura 39. Días sobre la norma global en la zona metropolitana de Monterrey



En la **Figura 40** se presenta el acumulado por contaminante que sobrepasaron sus respectivas normas oficiales mexicanas.

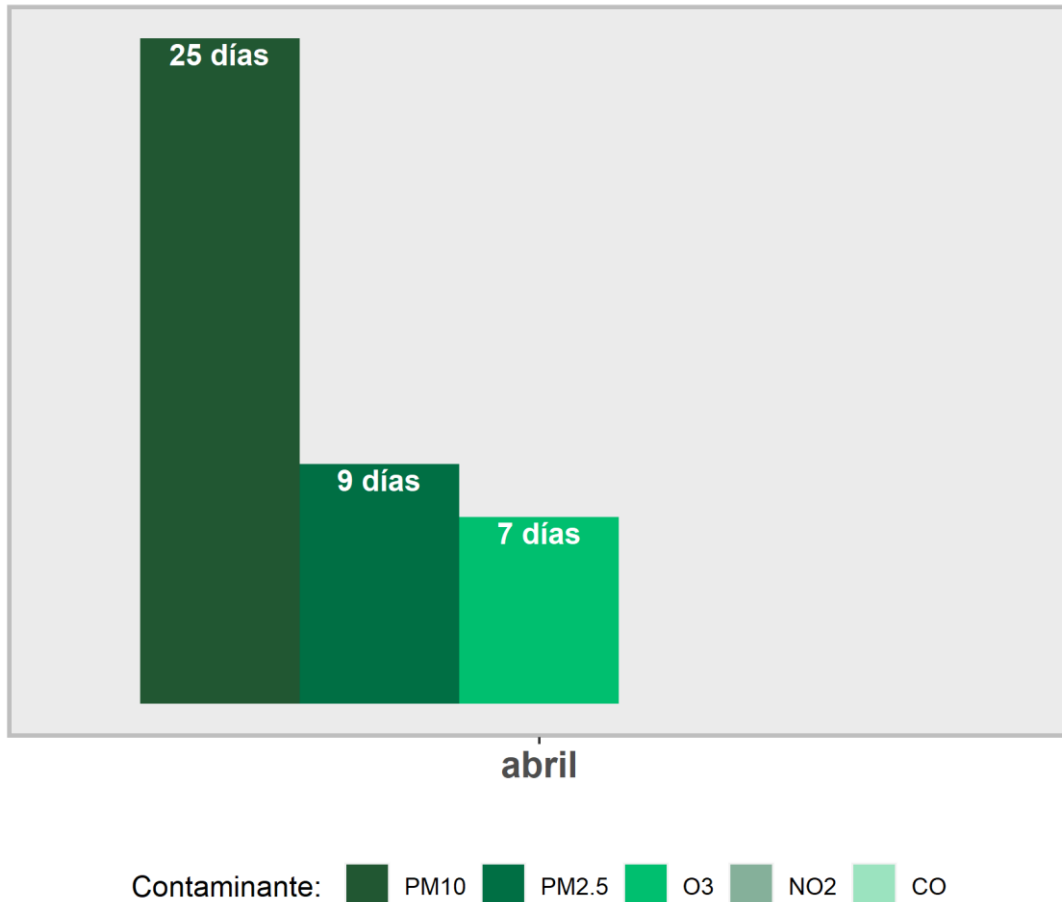


Figura 40. Días sobre la norma por contaminante en la zona metropolitana de Monterrey



Programa de Respuestas a Contingencias Atmosféricas

En la **Figura 41** se observa el acumulado de activaciones de las distintas fases que conforman el PRCA, se puede apreciar que se activaron **1** veces la fase de Alerta en la zona metropolitana de Monterrey para el mes de **abril**.

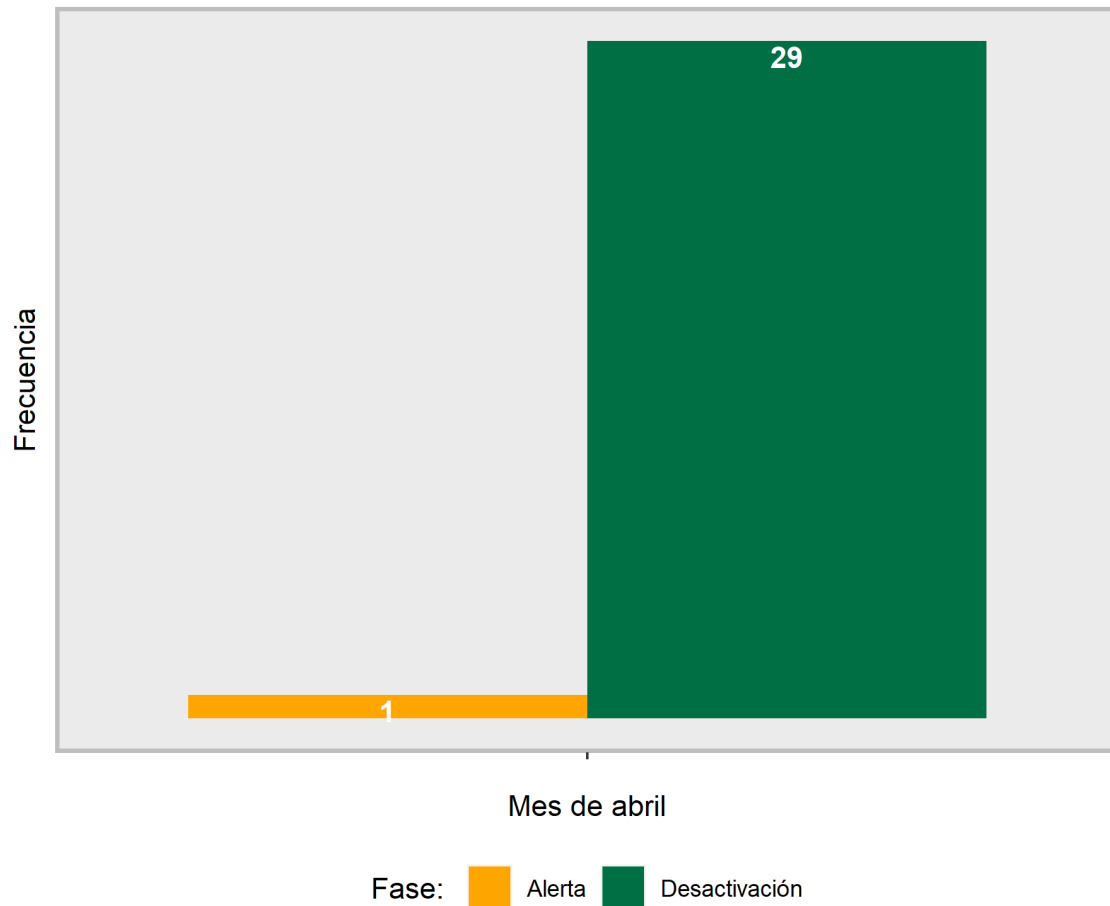


Figura 40. Días sobre la norma por contaminante en la zona metropolitana de Monterrey



Anexos

Anexo A

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

Tabla 9. Concentración Promedio diario de la temperatura para el mes de abril

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-01 00:00:00	22	22	22	22	21	21	23	23	23	22	23	23	23	23
2022-04-02 00:00:00	25	24	24	24	23	24	25	25	25	24	25	25	25	25
2022-04-03 00:00:00	24	23	23	24	23	23	24	24	24	23	24	24	24	24
2022-04-04 00:00:00	25	24	24	25	24	24	25	25	25	24	25	26	25	25
2022-04-05 00:00:00	29	29	28	30	29	28	30	30	30	29	29	29	29	29
2022-04-06 00:00:00	30	29	29	30	29	29	29	30	31	29	30	28	30	29
2022-04-07 00:00:00	22	22	21	22	21	21	22	23	23	21	23	22	22	22
2022-04-08 00:00:00	21	21	20	21	20	20	21	22	22	20	21	21	22	21



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-09 00:00:00	22	22	21	22	21	21	23	23	23	21	23	22	22	22
2022-04-10 00:00:00	28	27	27	28	28	28	28	28	27	28	27	28	28	26
2022-04-11 00:00:00	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	28	29	30	29
2022-04-12 00:00:00	29	28	28	29	28	28	29	29	28	28	27	28	28	28
2022-04-13 00:00:00	32	31	31	31	30	30	31	31	31	31	30	31	31	30
2022-04-14 00:00:00	27	26	26	27	26	25	27	28	28	26	27	26	27	27
2022-04-15 00:00:00	26	25	25	26	25	25	26	26	26	25	27	26	26	26
2022-04-16 00:00:00	29	28	28	29	28	28	29	29	29	28	28	29	29	29
2022-04-17 00:00:00	29	28	28	29	28	28	29	28	28	28	28	29	29	28
2022-04-18 00:00:00	27	27	27	28	26	26	28	28	27	27	26	27	28	26
2022-04-19 00:00:00	24	24	24	25	24	23	24	24	24	24	25	24	25	25
2022-04-20 00:00:00	24	24	24	25	24	23	24	25	25	24	25	25	24	24



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-21 00:00:00	26	25	25	26	25	25	26	26	26	25	26	26	26	26
2022-04-22 00:00:00	26	26	26	26	26	25	26	27	27	26	27	27	27	27
2022-04-23 00:00:00	26	25	24	25	24	24	26	26	26	25	26	25	26	27
2022-04-24 00:00:00	26	26	26	27	25	26	27	27	26	25	26	26	26	27
2022-04-25 00:00:00	25	25	24	26	24	24	25	26	26	24	26	25	25	26
2022-04-26 00:00:00	22	21	21	21	20	20	21	23	22	20	22	22	21	20
2022-04-27 00:00:00	22	21	21	21	21	20	21	21	23	21	24	22	22	23
2022-04-28 00:00:00	24	24	24	24	24	23	24	25	25	24	26	25	24	25
2022-04-29 00:00:00	26	26	25	26	25	25	26	26	26	26	26	26	26	26
2022-04-30 00:00:00	26	26	26	25	26	26	27	27	27	26	27	27	27	27



Tabla 10. Concentración Promedio diario de la humedad relativa para el mes de abril

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-01 00:00:00	59	67	54	54	57	57	56	61	62	54	62	52	56	62
2022-04-02 00:00:00	64	70	60	61	64	60	59	60	64	60	63	59	59	62
2022-04-03 00:00:00	64	70	60	59	63	61	61	61	64	60	63	61	61	61
2022-04-04 00:00:00	63	70	58	60	60	59	61	61	63	58	63	57	60	64
2022-04-05 00:00:00	45	49	40	36	32	31	41	45	49	33	49	41	43	46
2022-04-06 00:00:00	18	20	11	10	12	9	16	19	23	10	24	20	14	25
2022-04-07 00:00:00	20	19	18	19	21	19	18	17	20	19	19	19	18	19
2022-04-08 00:00:00	30	32	27	29	29	28	27	26	29	26	30	27	27	28
2022-04-09 00:00:00	36	43	34	34	36	35	35	35	37	33	36	34	35	37
2022-04-10 00:00:00	41	48	37	37	35	33	41	40	46	33	48	38	39	48
2022-04-11 00:00:00	42	43	34	33	30	28	38	39	45	29	47	36	35	44
2022-04-12 00:00:00	49	58	45	43	36	39	49	50	53	40	56	43	47	54



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-13 00:00:00	25	34	22	23	17	24	27	50	38	19	51	30	35	54
2022-04-14 00:00:00	56	63	53	50	54	55	54	50	52	52	54	50	53	53
2022-04-15 00:00:00	72	78	66	68	68	67	68	68	70	65	67	65	67	69
2022-04-16 00:00:00	62	69	58	56	58	57	59	59	62	56	61	58	58	61
2022-04-17 00:00:00	60	67	56	55	59	60	58	59	62	56	64	58	57	64
2022-04-18 00:00:00	60	65	56	54	58	60	57	56	61	55	66	61	55	68
2022-04-19 00:00:00	73	80	63	70	67	70	71	72	73	64	72	69	69	71
2022-04-20 00:00:00	69	75	64	66	67	68	66	66	68	63	67	63	65	69
2022-04-21 00:00:00	70	76	64	65	66	68	68	67	69	64	68	64	65	68
2022-04-22 00:00:00	64	70	59	62	62	63	63	62	62	59	60	57	60	62
2022-04-23 00:00:00	62	68	61	60	63	63	60	58	60	60	59	59	59	59
2022-04-24 00:00:00	60	67	56	56	61	58	58	58	61	58	60	56	57	60



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-25 00:00:00	68	73	64	63	66	65	65	64	67	64	66	63	65	67
2022-04-26 00:00:00	69	77	67	70	69	67	70	66	62	67	68	65	68	81
2022-04-27 00:00:00	74	79	71	75	71	72	68	74	70	71	66	71	71	67
2022-04-28 00:00:00	66	72	62	63	63	63	60	64	64	60	62	59	63	66
2022-04-29 00:00:00	64	69	58	60	58	61	58	60	62	56	61	56	60	64
2022-04-30 00:00:00	66	72	60	70	61	60	61	63	66	58	66	60	61	67



Tabla 11. Concentración Promedio diario de la radiación solar relativa para el mes de abril

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-01 00:00:00	345	438	460	330	422	364		302	262	395	352	425	338	408
2022-04-02 00:00:00	317	387	422	370	474	339		387	249	424	288	402	301	488
2022-04-03 00:00:00	222	275	255	350	337	307		262	175	307	272	258	184	355
2022-04-04 00:00:00	304	353	424	431	441	347		316	257	452	308	394	305	394
2022-04-05 00:00:00	356	412	498	561	476	348		392	344	475	428	406	348	555
2022-04-06 00:00:00	349	455	457	523	472	285	1,502	424	345	490	424	443	367	585
2022-04-07 00:00:00	366	449	446	502	457		1,711	416	359	485	414	434	359	578
2022-04-08 00:00:00	348	417	425	499	431	325	1,711	402	351	443	405	421	348	518
2022-04-09 00:00:00	340	393	418	477	419	333	1,688	396	302	440	358	352	340	505
2022-04-10 00:00:00	292	375	413	466	397	282	1,670	395	309	423	363	386	296	588
2022-04-11 00:00:00	316	382	492	432	412	227	1,607	356	365	449	432	405	312	497
2022-04-12 00:00:00	245	346	348	396	285	245	1,632	347	278	312	344	302	260	489



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-13 00:00:00	381	477	575	569	524	362	1,628	438	371	511	439	502	420	567
2022-04-14 00:00:00	152	157	200	329	399	209	1,639	198	224	348	228	196	163	308
2022-04-15 00:00:00	302	305	408	348	362	330	1,246	262	264	387	312	309	268	333
2022-04-16 00:00:00	336	414	463	473	407	335	1,534	382	328	445	392	438	352	507
2022-04-17 00:00:00	335	406	485	453	406	331	1,561	366	312	434	347	404	328	504
2022-04-18 00:00:00	337	366	329	426	408	185	1,652	338	266	393	243	368	293	440
2022-04-19 00:00:00	238	273	510	386	432	266	1,527	232	128	446	176	215	256	172
2022-04-20 00:00:00	281	269	377	291	361	273	1,560	224	230	416	290	384	242	242
2022-04-21 00:00:00	336	355	448	224	414	344	1,480	298	245	372	276	451	293	302
2022-04-22 00:00:00	166	252	344	388	397	200	1,552	262	169	306	260	346	265	370
2022-04-23 00:00:00	216	398	342	406	368	187	1,583	376	217	318	250	229	282	478
2022-04-24 00:00:00	268	331	450	422	411		1,549	325	276	419	288	336	292	445



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-25 00:00:00	141	153	196	203	232	263	1,394	166	110	184	190	148	147	119
2022-04-26 00:00:00	188	222	309	393	330		1,278	261	260	215	356	353	185	326
2022-04-27 00:00:00	198	247	292	261	324	173	1,112	273	166	310	243	276	212	266
2022-04-28 00:00:00	297	408	450	365	469	333	1,430	378	295	473	404	423	304	430
2022-04-29 00:00:00	304	340	411	420	399	324	1,522	317	256	393	294	339	302	437
2022-04-30 00:00:00	346	416	537	509	465	350	1,523	415	344	485	385	442	357	484



Tabla 12. Concentración Promedio diario de la presión atmosférica relativa para el mes de abril

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-01 00:00:00	960	955	945	946	932	931	951	949	962	950	972	946	947	969
2022-04-02 00:00:00	962	957	947	948	934	933	953	952	963	951	974	949	949	971
2022-04-03 00:00:00	960	956	946	947	932	932	952	949	962	951	972	947	947	969
2022-04-04 00:00:00	954	949	940	940	926	926	945	941	959	948	965	940	941	963
2022-04-05 00:00:00	953	948	939	939	926	925	944	940	959	948	965	940	940	962
2022-04-06 00:00:00	957	952	943	943	930	930	949	944	960	950	968	944	945	965
2022-04-07 00:00:00	969	965	954	955	940	940	961	960	965	954	982	956	956	979
2022-04-08 00:00:00	969	964	953	955	940	940	961	960	965	954	981	955	956	979
2022-04-09 00:00:00	965	960	950	951	937	936	956	955	964	952	977	951	952	974
2022-04-10 00:00:00	956	951	942	942	928	928	947	944	960	949	967	942	943	965
2022-04-11 00:00:00	956	950	941	942	928	928	947	943	960	949	967	942	942	964
2022-04-12 00:00:00	955	950	941	942	927	927	946	943	960	949	967	942	942	964



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-13 00:00:00	955	950	941	941	928	928	946	942	959	948	966	942	942	963
2022-04-14 00:00:00	960	955	945	946	932	932	951	949	962	950	970	947	947	969
2022-04-15 00:00:00	959	954	945	945	931	931	951	948	961	950	971	946	946	968
2022-04-16 00:00:00	959	954	944	945	931	931	950	947	960	950	969	945	946	968
2022-04-17 00:00:00	959	954	944	945	931	931	950	947	961	950	969	945	946	968
2022-04-18 00:00:00	964	959	949	950	936	936	955	953	963	952	976	951	951	973
2022-04-19 00:00:00	963	958	948	949	934	934	955	953	963	951	975	949	950	972
2022-04-20 00:00:00	960	955	945	946	932	932	951	949	961	950	972	946	947	969
2022-04-21 00:00:00	963	958	948	948	934	934	954	952	963	951	974	949	949	972
2022-04-22 00:00:00	963	958	948	949	935	935	955	953	963	952	975	949	950	972
2022-04-23 00:00:00	958	954	944	945	930	931	950	947	961	950	970	945	945	967
2022-04-24 00:00:00	956	951	942	942	928	928	948	944	960	949	968	943	943	965



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-25 00:00:00	961	955	946	947	933	933	952	949	962	951	972	947	948	970
2022-04-26 00:00:00	969	965	954	955	941	941	961	961	965	954	981	956	957	979
2022-04-27 00:00:00	967	962	952	953	938	938	958	959	965	953	979	953	954	976
2022-04-28 00:00:00	961	956	946	947	933	933	952	950	962	951	973	947	948	970
2022-04-29 00:00:00	956	952	942	943	928	929	948	944	960	949	968	943	943	966
2022-04-30 00:00:00	957	952	943	943	929	929	948	945	960	949	968	943	944	966



Tabla 13. Concentración Promedio diario de la precipitación para el mes de abril

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-01 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
2022-04-02 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
2022-04-03 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
2022-04-04 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
2022-04-05 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
2022-04-06 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
2022-04-07 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
2022-04-08 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
2022-04-09 00:00:00	0.0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0.0	0	0	0.5	0.0
2022-04-10 00:00:00	0.0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0.2	0	0	0.0	0.0
2022-04-11 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
2022-04-12 00:00:00	0.5	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.5	0	0	1.0	0.8



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-13 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
2022-04-14 00:00:00	11.5	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	3.0	0.2
2022-04-15 00:00:00	5.2	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	1.0
2022-04-16 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
2022-04-17 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	6.8
2022-04-18 00:00:00	1.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
2022-04-19 00:00:00	16.2	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	4.5	1.2
2022-04-20 00:00:00	1.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.5	0.2
2022-04-21 00:00:00	2.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
2022-04-22 00:00:00	0.8	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
2022-04-23 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
2022-04-24 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-25 00:00:00	14.8	0	0	0	1.8	0	0	0	0	1.8	0	0	7.0	32.4
2022-04-26 00:00:00	1.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	7.8	0	0	0.5	0.0
2022-04-27 00:00:00	12.2	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.8	0	0	5.2	0.0
2022-04-28 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
2022-04-29 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0
2022-04-30 00:00:00	6.2	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0.0



Tabla 14. Concentración Promedio diario de la velocidad del viento para el mes de abril

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-01 00:00:00	18	13	10	9	10	14	12	11	8	14	11	10	10	11
2022-04-02 00:00:00	12	10	10	8	10	12	9	8	5	13	8	9	9	7
2022-04-03 00:00:00	15	11	9	11	10	14	10	10	6	13	9	8	9	8
2022-04-04 00:00:00	14	10	9	9	8	11	9	9	5	11	8	8	9	7
2022-04-05 00:00:00	10	9	7	12	11	13	9	7	3	11	7	6	9	6
2022-04-06 00:00:00	11	12	10	15	11	14	11	14	9	14	11	7	12	13
2022-04-07 00:00:00	15	12	12	15	14	17	11	11	6	17	8	11	11	9
2022-04-08 00:00:00	16	13	10	11	11	15	11	11	8	14	12	10	11	11
2022-04-09 00:00:00	12	10	9	8	8	10	10	9	6	11	9	7	9	9
2022-04-10 00:00:00	10	10	8	8	8	11	9	9	5	9	9	7	8	8
2022-04-11 00:00:00	11	10	9	13	13	14	11	11	5	13	9	7	11	9
2022-04-12 00:00:00	11	10	7	8	7	8	9	9	5	9	8	7	7	8



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-13 00:00:00	13	11	11	14	13	12	12	10	8	14	11	8	11	10
2022-04-14 00:00:00	15	13	12	14	14	17	11	11	7	16	11	11	11	13
2022-04-15 00:00:00	13	10	9	10	10	13	9	8	5	13	9	8	9	9
2022-04-16 00:00:00	13	10	9	8	9	11	9	8	5	11	8	9	8	8
2022-04-17 00:00:00	12	9	8	8	9	9	9	8	5	11	7	8	8	7
2022-04-18 00:00:00	14	12	10	11	12	15	12	10	7	14	9	9	10	10
2022-04-19 00:00:00	19	15	14	17	15	18	15	14	10	19	13	12	13	16
2022-04-20 00:00:00	13	9	8	7	9	9	7	8	5	12	8	8	8	6
2022-04-21 00:00:00	13	12	10	10	10	12	11	10	8	13	10	11	10	11
2022-04-22 00:00:00	20	16	12	16	14	17	15	14	12	16	15	13	12	18
2022-04-23 00:00:00	16	11	9	10	11	13	11	12	7	13	10	8	9	13
2022-04-24 00:00:00	14	12	9	10	10	12	10	11	7	12	12	7	9	12



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-25 00:00:00	11	10	8	9	10	12	9	8	4	12	9	6	9	8
2022-04-26 00:00:00	12	10	10	13	13	15	11	10	10	15	10	10	11	6
2022-04-27 00:00:00	16	10	10	11	12	13	9	8	6	14	10	9	9	10
2022-04-28 00:00:00	15	11	9	9	9	12	9	11	6	13	10	8	9	11
2022-04-29 00:00:00	13	10	8	8	9	10	8	9	6	11	10	7	8	9
2022-04-30 00:00:00	12	10	10	6	10	11	10	8	6	13	9	10	9	10



Tabla 15. Concentración Promedio diario de PM₁₀ para el mes de abril

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-01 00:00:00	50	71	66	44	55	62	39	72	64	75	58	53	62	39
2022-04-02 00:00:00	56	65	73	48	66	76	43	70	65	88	62	59	75	58
2022-04-03 00:00:00	51	58	65	41	52	52	38	65	60	71	52	56	59	39
2022-04-04 00:00:00	55	68	73	50	64	78	44	68	60	90	56	60	71	37
2022-04-05 00:00:00	84	83	95	72	114	90	60	96	88	136	93	84	94	79
2022-04-06 00:00:00	114	165	134	108	103	105		160	134	146	150	105	155	146
2022-04-07 00:00:00	72	73	77	51	68	72	78	78	77	77	76	70	69	66
2022-04-08 00:00:00	93	99	96	76	71	98	110	114	124	93	120	84	101	74
2022-04-09 00:00:00	82	81	91	65	87	94		92	84	89	92	72	86	77
2022-04-10 00:00:00	68	68	73	57	58	60		77	76	71	63	82	79	55
2022-04-11 00:00:00	58	59		44	77	48	81	79	76	121	81	55	61	60
2022-04-12 00:00:00	70	70		59	61	75	89	83	66	81	62	69	89	52



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-13 00:00:00	59	61	54	53	73	55	102	76	72	128	82	54	62	61
2022-04-14 00:00:00	59	64	59	44	50	55	71	77	70	61	72	51	65	52
2022-04-15 00:00:00	52	58	56	42	50	46	83	64	53	64	56	44	66	39
2022-04-16 00:00:00	73	67	73	51	64	58	90	69	74	83	68	64	78	42
2022-04-17 00:00:00	61	54	69	42	59	49	67	58	57	75	61	58	62	42
2022-04-18 00:00:00	51	56	61	43	48	54	72	66	61	64	68	52	70	47
2022-04-19 00:00:00	29	41	38	24	36	36	42	64	48	46	42	34	47	
2022-04-20 00:00:00	38	54	62	45	55	57	69	75	56	74	52	45	65	
2022-04-21 00:00:00	52	60	68		57	60	73	80	57	75	62	52	65	
2022-04-22 00:00:00	53	65	63	44	58	56	80	88	67	74	67	52	76	48
2022-04-23 00:00:00	42	52	57	36	47	46	55	67	55	66	59	45	87	35
2022-04-24 00:00:00	44	51	57	34	49	50	51	59	49	66	53	44	60	36



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-25 00:00:00	46	57	63	42	50	48	75	67	56	69	59	47	62	38
2022-04-26 00:00:00	26	34	42	19	33	18	27		34	38	32	28	42	
2022-04-27 00:00:00	18	35	31	14	28	20	40	51	38	31	42	22	32	17
2022-04-28 00:00:00	28	46	44	27	39	41		62	40	52	41	28	46	19
2022-04-29 00:00:00	47	62	66	46	58	64	60	69	44	73	50	48	64	26
2022-04-30 00:00:00	54	64	68		68	62	59	62	55	74	58	53	69	35



Tabla 16. Concentración Promedio diario de PM_{2.5} para el mes de abril

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-01 00:00:00	17	27	24	22	23	29	18	23	28	18	16	15	19	
2022-04-02 00:00:00	21	27	29	26	30	36	21	23	32	22	17	19	20	
2022-04-03 00:00:00	20	27	28	21	24	29	20	22	32	22	15	21	21	
2022-04-04 00:00:00	19	28	29	25	27	35	22	23	32	23	16	18	24	
2022-04-05 00:00:00	24		32	27	28	27	25	30	45	22	28	24	27	
2022-04-06 00:00:00	14	30	21	23	20	16		27	37	19	26	17	25	
2022-04-07 00:00:00	13	14	15	11	14	18	16	12	21	10	9	15	10	
2022-04-08 00:00:00	17	25	24	19	22	26	27	22	30	17	17	17	20	
2022-04-09 00:00:00	24	32	40	24	42	44		24	36	25	17	22	21	
2022-04-10 00:00:00	25	29	35	25	23	30		23	39	21	18	24	26	
2022-04-11 00:00:00	15	18	19	16	17	16	24	17	28	15	16	14	14	
2022-04-12 00:00:00	23	30	36	26	25	34	41	25	37	22	20	22	24	



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-13 00:00:00	11	17	13	14	18	16	26	19	28	18	19	15	15	
2022-04-14 00:00:00	19	27	25	23	22	28	35	23	39	20	20	20	24	
2022-04-15 00:00:00	23	34		30	27	39	53	28	40	27	23	24	29	
2022-04-16 00:00:00	29	40	39	32	33	43	56	29	48	33	27	29	33	
2022-04-17 00:00:00	22	28	31	25	28	33	39	22	39	26	22	26	23	
2022-04-18 00:00:00	17	25	23	23	20	29	36	21	36	19	18	17	23	
2022-04-19 00:00:00	11	16	14	12	14	19	24	17	27	11	10	11	14	
2022-04-20 00:00:00	15	23	24	24	23	30	35	24	32	22	15	17	23	
2022-04-21 00:00:00	20	27	28		26	33	42	25	36	24	19	21	24	
2022-04-22 00:00:00	23	32	30	25	25	34	46	30	44	24	22	22	24	
2022-04-23 00:00:00	16	23	21	19	22	27	27	21	33	17	14	16	17	
2022-04-24 00:00:00	15	21	22	18	21	26	26	19	30	17	14	17	15	



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-25 00:00:00	20	30	28	25	24	31	41	25	40	22	20	21	22	
2022-04-26 00:00:00		8	10	7	11	8	11		20	7		13	9	
2022-04-27 00:00:00	7	11	8	8	8			14	21	6	6	8	9	
2022-04-28 00:00:00	8	13	13	14	13	20		14	23	13	7		12	
2022-04-29 00:00:00	15	22	22	20	20	28	29	18	28	20	11	25	19	
2022-04-30 00:00:00	19	28	26		26	33	41	24	40	23	22	22	23	



Tabla 17. Concentración Máxima diaria de O₃ para el mes de abril

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-01 00:00:00	0.045	0.042	0.046	0.052	0.049	0.062	0.050	0.037	0.011	0.047	0.051	0.045	0.041	0.038
2022-04-02 00:00:00	0.056	0.046	0.056	0.059	0.065	0.060	0.050	0.038	0.008	0.062	0.046	0.065	0.050	0.040
2022-04-03 00:00:00	0.044	0.039	0.042	0.047	0.050	0.058	0.048	0.040	0.009	0.046	0.039	0.054	0.041	0.036
2022-04-04 00:00:00	0.051	0.064	0.060	0.097	0.077	0.108	0.091	0.059		0.071	0.052	0.071	0.058	0.042
2022-04-05 00:00:00	0.059	0.045	0.053	0.054	0.045	0.050	0.049	0.049	0.069	0.047	0.066	0.060	0.042	0.050
2022-04-06 00:00:00	0.056	0.050	0.055	0.057	0.053	0.052	0.053	0.052	0.061	0.053	0.059	0.058	0.044	0.052
2022-04-07 00:00:00	0.069	0.063	0.069	0.076	0.070	0.074	0.066	0.051	0.074	0.067	0.068	0.064	0.065	0.055
2022-04-08 00:00:00	0.058	0.053	0.059	0.062	0.062	0.066	0.060	0.047	0.060	0.060	0.058	0.058	0.054	0.059
2022-04-09 00:00:00	0.061	0.060	0.067	0.083	0.076	0.095	0.078	0.059	0.061	0.069	0.056	0.071	0.061	0.061
2022-04-10 00:00:00	0.095	0.085	0.094	0.093	0.075	0.057	0.090	0.084	0.108	0.095	0.130	0.082	0.093	0.072
2022-04-11 00:00:00	0.047	0.041	0.046	0.049	0.041	0.046	0.047	0.044	0.057	0.041	0.056	0.050	0.038	0.045
2022-04-12 00:00:00	0.082	0.078	0.086	0.093	0.071	0.092	0.092	0.049	0.101	0.069	0.099	0.086	0.073	0.049



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-13 00:00:00	0.044	0.042	0.044	0.046	0.043	0.042	0.045	0.046	0.056	0.043	0.054	0.049	0.037	0.044
2022-04-14 00:00:00	0.040	0.035	0.039	0.048	0.042	0.047	0.039	0.029	0.045	0.041	0.043	0.040	0.041	0.041
2022-04-15 00:00:00	0.056	0.062	0.077	0.087	0.083	0.088	0.075	0.051	0.051	0.083	0.045	0.062	0.073	0.050
2022-04-16 00:00:00	0.075	0.056	0.081	0.078	0.098	0.088	0.066	0.036	0.067	0.093	0.053	0.102	0.066	0.039
2022-04-17 00:00:00	0.065	0.049	0.065	0.071	0.087	0.063	0.055	0.038	0.063	0.081	0.065	0.071	0.061	0.038
2022-04-18 00:00:00	0.037	0.037	0.033	0.044	0.040	0.048	0.045	0.023	0.043	0.037	0.039	0.032	0.042	0.034
2022-04-19 00:00:00	0.035	0.029	0.030	0.033	0.034	0.037	0.032	0.026	0.032	0.037	0.032	0.027	0.028	0.028
2022-04-20 00:00:00	0.052	0.069	0.067	0.084	0.079	0.078	0.081	0.060	0.054	0.080	0.050	0.052	0.064	0.052
2022-04-21 00:00:00	0.040	0.040	0.044	0.044	0.053	0.067	0.048	0.028	0.051	0.048	0.040	0.044	0.040	0.036
2022-04-22 00:00:00	0.044	0.037	0.045	0.049	0.045	0.050	0.046	0.033	0.044	0.047	0.047	0.046	0.043	0.043
2022-04-23 00:00:00	0.053	0.048	0.058	0.079	0.066	0.078	0.066	0.037	0.044	0.065	0.040	0.048	0.053	0.044
2022-04-24 00:00:00	0.051	0.039	0.063	0.075	0.076	0.086	0.061	0.035	0.041	0.067	0.038	0.062	0.058	0.041



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-25 00:00:00	0.052	0.034	0.046	0.052	0.057	0.053	0.045	0.030	0.044	0.054	0.034	0.045	0.034	0.036
2022-04-26 00:00:00	0.053	0.035	0.042	0.044	0.048	0.048	0.040		0.054	0.038	0.061	0.054	0.029	
2022-04-27 00:00:00	0.044	0.037	0.041	0.047	0.041	0.047	0.048	0.034	0.049	0.042	0.046	0.043	0.041	0.041
2022-04-28 00:00:00	0.047	0.038	0.047	0.057	0.052	0.071	0.054	0.040	0.049	0.049	0.047	0.047	0.045	0.038
2022-04-29 00:00:00	0.078	0.070	0.083	0.097	0.095	0.109	0.086	0.058	0.085	0.089	0.065	0.068	0.081	0.059
2022-04-30 00:00:00	0.066	0.045	0.065		0.074	0.071	0.059	0.045	0.063	0.068	0.052	0.090	0.053	0.038



Tabla 18. Concentración Máxima diaria de SO₂ para el mes de abril

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-01 00:00:00	0.004	0.007	0.006	0.007	0.007	0.004	0.006	0.008	0.004	0.005	0.015	0.003	0.006	0.002
2022-04-02 00:00:00	0.005	0.006	0.005	0.006	0.008	0.004	0.005	0.004	0.004	0.005	0.012	0.004	0.007	0.002
2022-04-03 00:00:00	0.006	0.006	0.006	0.006	0.008	0.004	0.005	0.005	0.004	0.005	0.005	0.005	0.007	0.002
2022-04-04 00:00:00	0.004	0.006	0.005	0.006	0.007	0.004	0.006	0.007	0.005	0.005	0.007	0.003	0.006	0.003
2022-04-05 00:00:00	0.005	0.004	0.005	0.005	0.006	0.003	0.005	0.004	0.004	0.005	0.004	0.004	0.005	0.003
2022-04-06 00:00:00	0.005	0.005	0.006	0.006	0.007	0.004	0.005	0.003	0.004	0.005	0.005	0.003	0.006	0.003
2022-04-07 00:00:00	0.005	0.005	0.005	0.007	0.008	0.005	0.006	0.003	0.006	0.004	0.006	0.004	0.006	0.002
2022-04-08 00:00:00	0.004	0.005	0.007	0.007	0.009	0.005	0.006	0.006	0.007	0.005	0.007	0.004	0.006	0.004
2022-04-09 00:00:00	0.006	0.005	0.008	0.007	0.010	0.005	0.006	0.008	0.004	0.008	0.005	0.004	0.007	0.005
2022-04-10 00:00:00	0.006	0.006	0.007	0.007	0.008	0.004	0.007	0.007	0.007	0.010	0.017	0.005	0.009	0.004
2022-04-11 00:00:00	0.006	0.005	0.006	0.006	0.007	0.003	0.005	0.004	0.004	0.006	0.005	0.004	0.006	0.003
2022-04-12 00:00:00	0.006	0.007	0.007	0.008	0.009	0.004	0.006	0.008	0.011	0.007	0.016	0.005	0.008	0.005



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-13 00:00:00	0.005	0.004	0.005	0.006	0.006	0.004	0.005	0.003	0.004	0.005	0.004	0.003	0.005	0.003
2022-04-14 00:00:00	0.008	0.005	0.007	0.008	0.010	0.004	0.005	0.004	0.005	0.007	0.007	0.005	0.007	0.003
2022-04-15 00:00:00	0.004	0.004	0.004	0.006	0.008	0.003	0.005	0.002	0.005	0.004	0.011	0.003	0.005	0.003
2022-04-16 00:00:00	0.007	0.006	0.006	0.006	0.008	0.003	0.005		0.009	0.006	0.016	0.005	0.008	0.002
2022-04-17 00:00:00	0.005	0.005	0.006	0.006	0.010	0.003	0.005	0.002	0.006	0.005	0.012	0.006	0.007	0.001
2022-04-18 00:00:00	0.005	0.007	0.007	0.008	0.010	0.003	0.005		0.007	0.006	0.007	0.003	0.011	
2022-04-19 00:00:00	0.004	0.004		0.006	0.005	0.003	0.005	0.003	0.005		0.006	0.003	0.005	0.002
2022-04-20 00:00:00	0.005	0.005	0.006	0.006	0.009		0.005	0.005	0.006	0.005	0.007	0.003	0.007	0.002
2022-04-21 00:00:00	0.004	0.004	0.005	0.006	0.007	0.003	0.005	0.003	0.005	0.004	0.007	0.003	0.005	0.002
2022-04-22 00:00:00	0.004	0.004		0.006	0.006	0.003	0.005	0.003	0.004	0.004	0.005	0.003	0.005	0.002
2022-04-23 00:00:00	0.004	0.004	0.005	0.006	0.007	0.003	0.005	0.007	0.004	0.004	0.004	0.003	0.005	0.002
2022-04-24 00:00:00	0.004	0.004	0.006	0.006	0.010	0.003		0.006	0.004	0.005	0.005	0.004	0.006	0.002



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-25 00:00:00	0.005	0.005	0.006	0.006	0.008	0.003	0.005	0.005	0.005	0.004	0.007	0.003	0.006	
2022-04-26 00:00:00	0.005	0.004	0.005	0.006	0.007		0.004		0.004	0.004	0.004	0.004	0.006	
2022-04-27 00:00:00	0.004		0.004	0.006	0.006	0.003	0.004	0.005	0.004		0.004	0.003	0.005	0.002
2022-04-28 00:00:00	0.004	0.004	0.005	0.006	0.007	0.003	0.004	0.005	0.004	0.005	0.006	0.003	0.005	0.002
2022-04-29 00:00:00	0.005	0.006	0.006	0.007	0.010	0.004	0.005	0.007	0.007	0.006	0.011	0.004	0.007	0.003
2022-04-30 00:00:00	0.005	0.005	0.005		0.009	0.003	0.005	0.003	0.005	0.006	0.012	0.005	0.006	0.003



Tabla 19. Concentración Máxima diaria de NO₂ para el mes de abril

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-01 00:00:00	0.009	0.015	0.020	0.016	0.020	0.014	0.012	0.020	0.015	0.023	0.011	0.012	0.024	0.010
2022-04-02 00:00:00	0.022	0.014	0.024	0.015	0.026	0.020	0.014	0.020	0.018	0.023	0.019	0.016	0.030	0.020
2022-04-03 00:00:00	0.011	0.015	0.024	0.025	0.021	0.013	0.014	0.019	0.016	0.023	0.016	0.015	0.024	0.016
2022-04-04 00:00:00	0.016	0.028	0.029	0.018	0.029	0.016	0.023	0.029	0.028	0.029	0.022	0.018	0.040	0.018
2022-04-05 00:00:00	0.031	0.027	0.041	0.037	0.046	0.024	0.030	0.032	0.031	0.037	0.024	0.027	0.037	0.017
2022-04-06 00:00:00	0.038	0.043	0.042	0.041	0.045	0.029	0.040	0.032	0.045	0.029	0.049	0.036	0.044	0.033
2022-04-07 00:00:00	0.016	0.023	0.014	0.017	0.012	0.023	0.027	0.034	0.038	0.015	0.028	0.020	0.022	0.013
2022-04-08 00:00:00	0.023	0.031	0.040	0.040	0.034	0.025	0.041	0.042	0.037	0.036	0.030	0.027	0.041	0.025
2022-04-09 00:00:00	0.041	0.036	0.050	0.043	0.046	0.033	0.037	0.038	0.038	0.042	0.034	0.032	0.047	0.030
2022-04-10 00:00:00	0.035	0.033	0.044	0.037	0.036	0.028	0.027	0.022	0.025	0.040	0.020	0.025	0.062	0.019
2022-04-11 00:00:00	0.038	0.031	0.031	0.044	0.037	0.037	0.032	0.027	0.030	0.029	0.028	0.027	0.036	0.025
2022-04-12 00:00:00	0.030	0.028	0.061	0.042	0.041	0.030	0.028	0.033	0.022	0.040	0.015	0.043	0.042	0.015



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-13 00:00:00	0.037	0.034	0.033	0.037	0.035	0.029	0.035	0.036	0.037	0.027	0.034	0.025	0.046	0.021
2022-04-14 00:00:00	0.010	0.023	0.011	0.030	0.018	0.026	0.032	0.034	0.034	0.019	0.033	0.018	0.031	0.020
2022-04-15 00:00:00	0.012	0.014	0.019	0.017	0.016	0.010	0.016	0.018	0.019	0.018	0.009	0.010	0.023	0.013
2022-04-16 00:00:00	0.024	0.016	0.038	0.022	0.020	0.017	0.017	0.017	0.013	0.021	0.011	0.029	0.027	0.011
2022-04-17 00:00:00	0.012	0.014	0.026	0.026	0.018	0.015	0.015	0.013	0.012	0.020	0.014	0.017	0.029	0.015
2022-04-18 00:00:00	0.022	0.021	0.025	0.025	0.027	0.018	0.018	0.020	0.018	0.029	0.018	0.020	0.029	0.018
2022-04-19 00:00:00	0.009	0.011	0.008	0.016	0.013	0.009	0.009	0.015	0.014	0.009	0.010	0.017	0.021	0.009
2022-04-20 00:00:00	0.021	0.026	0.024	0.039	0.021	0.029	0.028	0.031	0.023	0.024	0.017	0.015	0.042	0.015
2022-04-21 00:00:00	0.012	0.014	0.024	0.028	0.022	0.014	0.015	0.014	0.012	0.024	0.008	0.014	0.023	0.011
2022-04-22 00:00:00	0.009	0.013	0.016	0.015	0.016	0.011	0.011	0.023	0.014	0.018	0.006	0.015	0.022	0.007
2022-04-23 00:00:00	0.011	0.013	0.022	0.018	0.021	0.012	0.013	0.017	0.024	0.020	0.018	0.021	0.022	0.009
2022-04-24 00:00:00	0.019	0.013	0.019	0.019	0.019	0.015	0.013	0.014	0.016	0.019	0.010	0.014	0.021	0.010



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-25 00:00:00	0.021	0.028	0.022	0.029	0.018	0.017	0.027	0.023	0.030	0.018	0.020	0.021	0.032	0.022
2022-04-26 00:00:00	0.027	0.017	0.027	0.025	0.024	0.015	0.018		0.018	0.026	0.014	0.022	0.031	
2022-04-27 00:00:00	0.009	0.015	0.018	0.021	0.018	0.016	0.017	0.021	0.019	0.018	0.009	0.013	0.022	0.011
2022-04-28 00:00:00	0.009	0.015	0.021	0.021	0.023	0.015	0.015	0.018	0.015	0.022	0.009	0.014	0.022	0.008
2022-04-29 00:00:00	0.016	0.020	0.028	0.021	0.034	0.021	0.022	0.028	0.015	0.034	0.011	0.020	0.035	0.011
2022-04-30 00:00:00	0.019	0.014	0.021		0.037	0.017	0.017	0.013	0.016	0.023	0.011	0.020	0.023	0.008



Tabla 20. Concentración Promedio diario de CO para el mes de abril

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-01 00:00:00	1.80	1.46	2.36	2.18	2.84	2.05	1.21	2.23	2.07	2.42	1.59	1.80	1.06	0.36
2022-04-02 00:00:00	1.84	1.58	2.86	2.18	2.89	2.27	1.31	2.33	2.36	2.71	1.91	1.79	1.50	0.48
2022-04-03 00:00:00	1.83	1.63	2.58	2.52	2.83	2.19	1.38	2.29	2.29	2.58	1.76	1.79	1.09	0.46
2022-04-04 00:00:00	1.94	1.74	2.88	2.27	3.43	2.44	1.49	2.20	2.28	2.90	1.67	1.87	1.50	0.47
2022-04-05 00:00:00	2.48	1.89	3.53	2.46	4.68	2.28	1.95	2.49	3.06	3.42	2.56	2.27	1.68	0.61
2022-04-06 00:00:00	2.59	3.25	2.85	3.05	4.14	2.23	2.47	2.68	3.20	2.46	2.70	3.00	2.61	0.65
2022-04-07 00:00:00	1.68	1.38	2.20	1.73	2.65	2.18	1.17	2.26	2.24	2.16	1.96	1.92	1.00	0.36
2022-04-08 00:00:00	1.80	1.48	2.69	1.96	3.05		1.24	2.60	2.45	2.57	2.13	2.07	1.45	0.42
2022-04-09 00:00:00	2.43	1.95	3.16	2.18	3.47		1.67	2.80	2.52	2.87	2.22	2.20	1.58	0.73
2022-04-10 00:00:00	2.28	1.73	3.09	2.27	3.66		1.78	2.60	2.26	3.08	1.71	2.21	1.82	0.50
2022-04-11 00:00:00	2.66	1.85	3.20	2.28	3.34		1.49	2.32	2.95	2.61	2.02		1.72	0.72
2022-04-12 00:00:00	2.38	1.80	3.52	2.66	3.47		1.69	2.54	2.10	3.14	1.59		1.94	0.43



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-13 00:00:00	2.22	1.82	2.68	2.27	3.15		2.20	2.50	2.63	2.51	2.08		1.55	0.57
2022-04-14 00:00:00	1.92	1.58	2.54	2.02	2.71		1.89	2.89	2.55	2.32	2.05		1.23	0.45
2022-04-15 00:00:00	2.03	1.75	2.64	2.12	2.90		1.55	2.44	2.16	2.46	1.48		1.17	0.47
2022-04-16 00:00:00	2.45	1.76	3.31	2.07	3.07		1.43	2.43	2.17	2.80	1.61		1.81	0.47
2022-04-17 00:00:00	2.08	1.63	2.96	2.38	3.03		1.63	2.52	1.98	2.72	1.70		1.39	0.49
2022-04-18 00:00:00	2.27	1.91	3.04	2.51	3.19		1.53	2.42	2.34	2.89	2.03		1.87	0.71
2022-04-19 00:00:00	2.02	1.67	2.55	1.88	2.78	1.37	1.29	3.39	2.15	2.30	1.70	2.52	1.41	0.40
2022-04-20 00:00:00	2.23	1.99	2.17	2.41	3.06	1.71	1.61	2.51	2.35	2.82	1.66	2.95	1.41	0.46
2022-04-21 00:00:00	2.14	1.90	2.19	2.44	3.01	1.44	1.43	2.33	1.97	2.59	1.55	2.52	1.46	0.41
2022-04-22 00:00:00	2.24	1.78	2.17	2.83	2.98	1.42	1.37	3.22	2.07	2.48	1.63	2.36	1.36	0.46
2022-04-23 00:00:00	2.13	1.77	2.22	2.63	2.99	1.52	1.36	3.09	2.20	2.51	1.86	2.27	1.35	0.40
2022-04-24 00:00:00	2.30	1.71	2.19	2.63	2.98	1.55	1.39	2.20	2.04	2.41	1.63	2.28	1.13	0.42



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-04-25 00:00:00	2.36	2.11	2.37	2.57	3.07	1.47	1.62	2.39	2.90	2.39	1.89	2.34	1.43	0.55
2022-04-26 00:00:00	2.40	1.58	2.55	2.38	2.89	1.31	1.27		2.02	2.52	1.90	2.28	1.54	
2022-04-27 00:00:00	2.35	1.58	2.40	2.39	2.80	1.40	1.35	3.00	2.09	2.40	1.58	2.21	1.18	0.42
2022-04-28 00:00:00	2.20	1.73	2.62	2.93	2.95	1.59	1.36	2.33	1.79	2.41	1.58	2.29	1.49	0.38
2022-04-29 00:00:00	2.33	1.54	2.85	2.68	3.10	1.76	1.41	2.64	1.82	2.74	1.62	2.62	1.53	0.41
2022-04-30 00:00:00	2.36	1.50	2.67		3.04	1.68	1.37	2.62	2.12	2.41	1.62	2.79	1.70	0.42



Anexo B

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

Tabla 21. Estadística descriptiva de la temperatura para el mes de abril

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	26	32	21	3	30
NE	25	31	21	3	29
CE	25	31	20	3	29
NO	26	31	21	3	30
SO	25	30	20	3	29
NO2	25	30	20	3	29
NTE	26	31	21	3	30
NE2	26	31	21	3	30
SE2	26	31	22	2	31
SO2	25	31	20	3	29
SE3	26	30	21	2	30
SUR	26	31	21	3	29
NTE2	26	31	21	3	30
NE3	26	30	20	3	29
Global	26	31	21	3	29



Tabla 22. Estadística descriptiva de la humedad relativa para el mes de abril

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	56	74	18	16	73
NE	61	80	19	17	79
CE	51	71	11	16	67
NO	52	75	10	17	70
SO	52	71	12	17	69
NO2	52	72	9	18	69
NTE	53	71	16	15	69
NE2	54	74	17	15	70
SE2	56	73	20	14	70
SO2	50	71	10	17	66
SE3	57	72	19	13	68
SUR	52	71	19	15	67
NTE2	53	71	14	15	69
NE3	57	81	19	14	70
Global	54	71	16	15	70



Tabla 23. Estadística descriptiva de la radiación solar para el mes de abril

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	287	381	141	68	362
NE	349	477	153	85	452
CE	406	575	196	92	525
NO	407	569	203	91	544
SO	404	524	232	61	475
NO2	291	364	173	61	358
NTE	1,532	1,711	1,112	147	1,706
NE2	330	438	166	73	420
SE2	269	371	110	70	362
SO2	398	511	184	80	488
SE3	325	439	176	75	430
SUR	360	502	148	85	447
NTE2	291	420	147	64	363
NE3	423	588	119	122	582
Global	421	555	260	74	524



Tabla 24. Estadística descriptiva de la presión atmosférica para el mes de abril

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	960	969	953	5	969
NE	955	965	948	5	965
CE	946	954	939	4	954
NO	946	955	939	4	955
SO	932	941	926	4	940
NO2	932	941	925	4	940
NTE	952	961	944	5	961
NE2	949	961	940	6	960
SE2	962	965	959	2	965
SO2	950	954	948	2	954
SE3	972	982	965	5	981
SUR	947	956	940	4	956
NTE2	947	957	940	5	956
NE3	969	979	962	5	979
Global	951	960	945	4	960



Tabla 25. Estadística descriptiva de la precipitación para el mes de abril

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	2.4	16.2	0	4.8	13.6
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	0.1	1.8	0	0.3	0.2
NO2	0.0	0.0	0	0.0	0.0
NTE	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	0.4	7.8	0	1.4	1.3
SE3	0.0	0.0	0	0.0	0.0
SUR	0.0	0.0	0	0.0	0.0
NTE2	0.7	7.0	0	1.8	4.9
NE3	1.4	32.4	0	6.0	4.3
Global	0.3	4.0	0	0.8	1.5



Tabla 26. Estadística descriptiva de la velocidad del viento para el mes de abril

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	14	20	10	3	19
NE	11	16	9	2	14
CE	10	14	7	2	12
NO	11	17	6	3	16
SO	11	15	7	2	14
NO2	13	18	8	3	17
NTE	10	15	7	2	14
NE2	10	14	7	2	14
SE2	6	12	3	2	10
SO2	13	19	9	2	17
SE3	10	15	7	2	13
SUR	9	13	6	2	12
NTE2	10	13	7	1	12
NE3	10	18	6	3	15
Global	10	15	8	2	14



Tabla 27. Estadística descriptiva del material particulado PM₁₀ para el mes de abril

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	56	114	18	20	89
NE	65	165	34	23	92
CE	67	134	31	20	96
NO	47	108	14	18	75
SO	60	114	28	18	96
NO2	60	105	18	20	96
NTE	65	110	27	21	99
NE2	76	160	51	21	107
SE2	65	134	34	22	108
SO2	78	146	31	26	132
SE3	66	150	32	24	108
SUR	56	105	22	18	84
NTE2	71	155	32	22	98
NE3	51	146	17	25	78
Global	63	133	30	20	94



Tabla 28. Estadística descriptiva del material particulado PM_{2.5} para el mes de abril

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	18	29	7	5	25
NE	25	40	8	7	33
CE	24	40	8	8	38
NO	21	32	7	6	29
SO	23	42	8	7	32
NO2	28	44	8	8	41
NTE	31	56	11	12	52
NE2	22	30	12	5	30
SE2	33	48	20	7	45
SO2	20	33	6	6	27
SE3	17	28	6	5	27
SUR	19	29	8	5	26
NTE2	20	33	9	6	28
NE3		-Inf	Inf		
Global	23	36	10	6	30



Tabla 29. Estadística descriptiva del ozono O₃ para el mes de abril

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	0.055	0.095	0.035	0.014	0.080
NE	0.049	0.085	0.029	0.014	0.074
CE	0.057	0.094	0.030	0.016	0.085
NO	0.064	0.097	0.033	0.019	0.095
SO	0.062	0.098	0.034	0.018	0.091
NO2	0.066	0.109	0.037	0.020	0.102
NTE	0.059	0.092	0.032	0.017	0.091
NE2	0.043	0.084	0.023	0.013	0.060
SE2	0.054	0.108	0.008	0.023	0.095
SO2	0.060	0.095	0.037	0.018	0.091
SE3	0.054	0.130	0.032	0.019	0.085
SUR	0.058	0.102	0.027	0.017	0.088
NTE2	0.052	0.093	0.028	0.016	0.077
NE3	0.045	0.072	0.028	0.010	0.060
Global	0.056	0.090	0.031	0.014	0.080



Tabla 30. Estadística descriptiva del dióxido de azufre SO₂ para el mes de abril

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	0.005	0.008	0.004	0.001	0.007
NE	0.005	0.007	0.004	0.001	0.007
CE	0.006	0.008	0.004	0.001	0.007
NO	0.006	0.008	0.005	0.001	0.008
SO	0.008	0.010	0.005	0.001	0.010
NO2	0.004	0.005	0.003	0.001	0.005
NTE	0.005	0.007	0.004	0.001	0.006
NE2	0.005	0.008	0.002	0.002	0.008
SE2	0.005	0.011	0.004	0.002	0.008
SO2	0.005	0.010	0.004	0.001	0.008
SE3	0.008	0.017	0.004	0.004	0.016
SUR	0.004	0.006	0.003	0.001	0.005
NTE2	0.006	0.011	0.005	0.001	0.009
NE3	0.003	0.005	0.001	0.001	0.005
Global	0.005	0.008	0.004	0.001	0.007



Tabla 31. Estadística descriptiva del dióxido de nitrógeno NO₂ para el mes de abril

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	0.020	0.041	0.009	0.010	0.038
NE	0.021	0.043	0.011	0.009	0.035
CE	0.027	0.061	0.008	0.012	0.047
NO	0.027	0.044	0.015	0.010	0.043
SO	0.026	0.046	0.012	0.010	0.046
NO2	0.020	0.037	0.009	0.007	0.032
NTE	0.022	0.041	0.009	0.009	0.039
NE2	0.024	0.042	0.013	0.008	0.037
SE2	0.023	0.045	0.012	0.009	0.038
SO2	0.025	0.042	0.009	0.008	0.040
SE3	0.019	0.049	0.006	0.010	0.034
SUR	0.021	0.043	0.010	0.008	0.034
NTE2	0.032	0.062	0.021	0.010	0.047
NE3	0.016	0.033	0.007	0.007	0.028
Global	0.023	0.039	0.012	0.008	0.037



Tabla 32. Estadística descriptiva del monóxido de carbono CO para el mes de abril

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	2.19	2.66	1.68	0.25	2.54
NE	1.77	3.25	1.38	0.33	2.06
CE	2.70	3.53	2.17	0.40	3.43
NO	2.38	3.05	1.73	0.31	2.89
SO	3.14	4.68	2.65	0.42	3.92
NO2	1.78	2.44	1.31	0.38	2.30
NTE	1.53	2.47	1.17	0.29	2.09
NE2	2.56	3.39	2.20	0.31	3.17
SE2	2.30	3.20	1.79	0.35	3.01
SO2	2.62	3.42	2.16	0.28	3.11
SE3	1.83	2.70	1.48	0.29	2.41
SUR	2.29	3.00	1.79	0.35	2.94
NTE2	1.50	2.61	1.00	0.32	1.91
NE3	0.49	0.73	0.36	0.11	0.72
Global	2.09	2.71	1.78	0.19	2.42





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
- Sistema Integral de Monitoreo Ambiental (SIMA)

Elaboración del reporte

M.C. Jair Rafael Carrillo Avila

Supervisor de Zona de la Calidad del Aire

Dirección de Gestión Integral de la Calidad del Aire

Monterrey, Nuevo León

