

# Reporte Meteorológico

y de la calidad del Aire

Zona Metropolitana de Monterrey

Diciembre  
2022



**MEDIO  
AMBIENTE**

CABINETE DE DEFENSIÓN  
DE INICIATIVA SOSTENIBLE



**SIMA**

Sistema Integral de  
Monitoreo Ambiental



**ÍNDICE**  
AIRE Y SALUD Nuevo León



EL GOBIERNO DEL  
**NUEVO  
NUEVO LEÓN**

## Tabla de Contenido

<b>GLOSARIO.....</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>GENERALIDADES .....</b>	<b>10</b>
<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>14</b>
<b>PARÁMETROS METEOROLÓGICOS.....</b>	<b>17</b>
<b>Resumen mensual .....</b>	<b>17</b>
Temperatura .....	18
Humedad Relativa.....	20
Radiación Solar .....	22
Presión Atmosférica.....	24
Precipitación .....	26
Velocidad del Viento.....	28
Dirección del viento.....	30
<b>EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE LA CALIDAD DEL AIRE .....</b>	<b>33</b>
<b>Resumen Mensual .....</b>	<b>33</b>
Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM <sub>10</sub> ).....	34
Material Particulado menor a 2.5 micrómetros (PM <sub>2.5</sub> ).....	37
Ozono (O <sub>3</sub> ).....	40
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ) .....	46



Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> ).....	49
Monóxido de Carbono (CO) .....	52
<b>CUMPLIMIENTO DE NORMAS MEXICANAS Y PROGRAMA DE RESPUESTA A CONTINGENCIAS ATMOSFÉRICAS .....</b>	<b>57</b>
Cumplimiento de Normas Mexicanas.....	58
Programa de Respuestas a Contingencias Atmosféricas.....	60
<b>Anexos .....</b>	<b>61</b>
Anexo A .....	61
Anexo B .....	97
<b>Recursos .....</b>	<b>109</b>



## 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 ( $\text{PM}_{10}$ ):** 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 ( $\text{O}_3$ ):** 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 ( $\text{NO}_x$ ), compuestos orgánicos volátiles (COV) o hidrocarburos (HC) en condiciones de alta radiación y temperatura.





**Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>):** Gas incoloro de olor fuerte e irritante, muy soluble en agua, que puede oxidarse para formar trióxido de azufre (SO<sub>3</sub>) e iones sulfato (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>), éstos forman sales inorgánicas y ácidos, componentes importantes de las partículas secundarias.

**Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>):** 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<sub>2</sub>; éste desempeña un rol importante en la formación de ozono troposférico en ambientes urbanos y rurales, además, los NO<sub>x</sub> 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 **DICIEMBRE** 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<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>.

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 km<sup>2</sup>, 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.



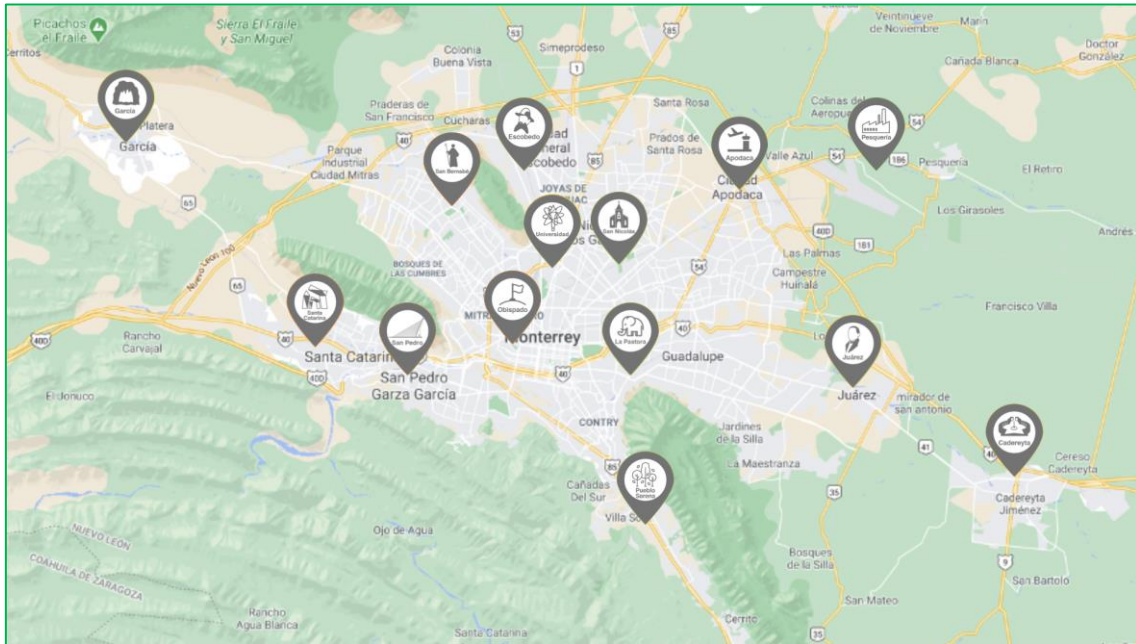


Figura 1. Ubicación de las estaciones de monitoreo del SIMA

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



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.

#### 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

#### 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.

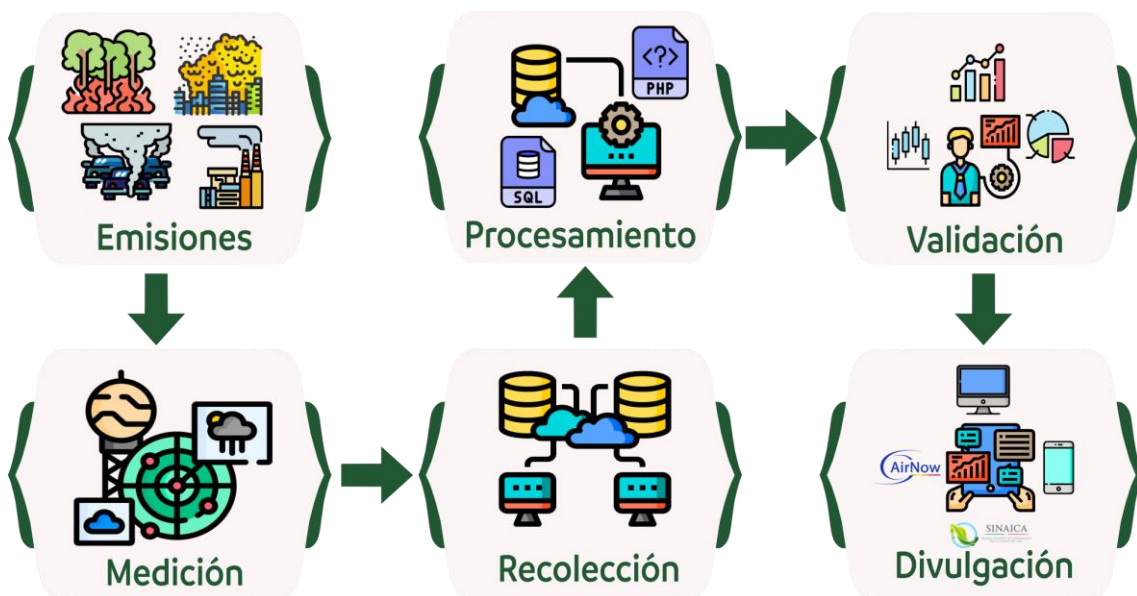


Figura 2. Proceso de medición, validación y divulgación del SIMA





## 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 **744** datos para el mes de **diciembre**. 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.

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 **diciembre**, 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 **diciembre**, 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 **diciembre**, siguiendo los criterios de activación para alguna de las fases, las cuales se muestran en la

**Tabla 5.**

Criterios para la activación del PRCA

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



Contaminante	Criterio	Etapas Preventivas	Alerta	Fase I	Fase II	Desactivación
O3	Criterio 1	>=0.107	>=0.130	>=0.154	>=0.184	
	Criterio 2	>=0.070	>=0.093	>=0.115	>=0.137	
	Criterio 3		>=0.184			
SO2	Criterio 1	>=0.111	>=0.166	>=0.221	>=0.301	
	Criterio 2	>=0.253	>=0.345	>=0.435	>=0.566	
	Criterio 3		>=0.301			
NO2	Criterio 1	>=0.211	>=0.231	>=0.251	>=0.271	
	Criterio 2	>=0.132	>=0.176	>=0.221	>=0.289	
	Criterio 3		>=0.271			
CO	Criterio 1	>=11.1	>=13.31	>=15.51	>=18.61	
	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 **diciembre** 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 **diciembre**, presentando el porcentaje de datos por cada parámetro, promedio, máximo, mínimo, desviación estándar y percentil 95%.

#### Contaminantes criterio y equipos para su medición

Parámetro	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
Temperatura (°C)	16	22	1	6	21
Humedad (%)	62	88	38	17	85
Radiación Solar (W/m <sup>2</sup> )	222	308	78	75	301
Presión atmosférica (mbar)	957	968	946	5	966
Precipitación (mm)	0.6	5	0	1.4	4.5
Velocidad del Viento (km/hr)	6.0	12	4	2.0	9.0



### Temperatura

En la **Figura 3** se presenta el comportamiento del promedio diario de la temperatura para las estaciones del SIMA. Para el mes de **diciembre** se presentó un promedio Global de **16 °C** (Línea punteada dorada), con una máxima de **22 °C** y una mínima de **1 °C**.

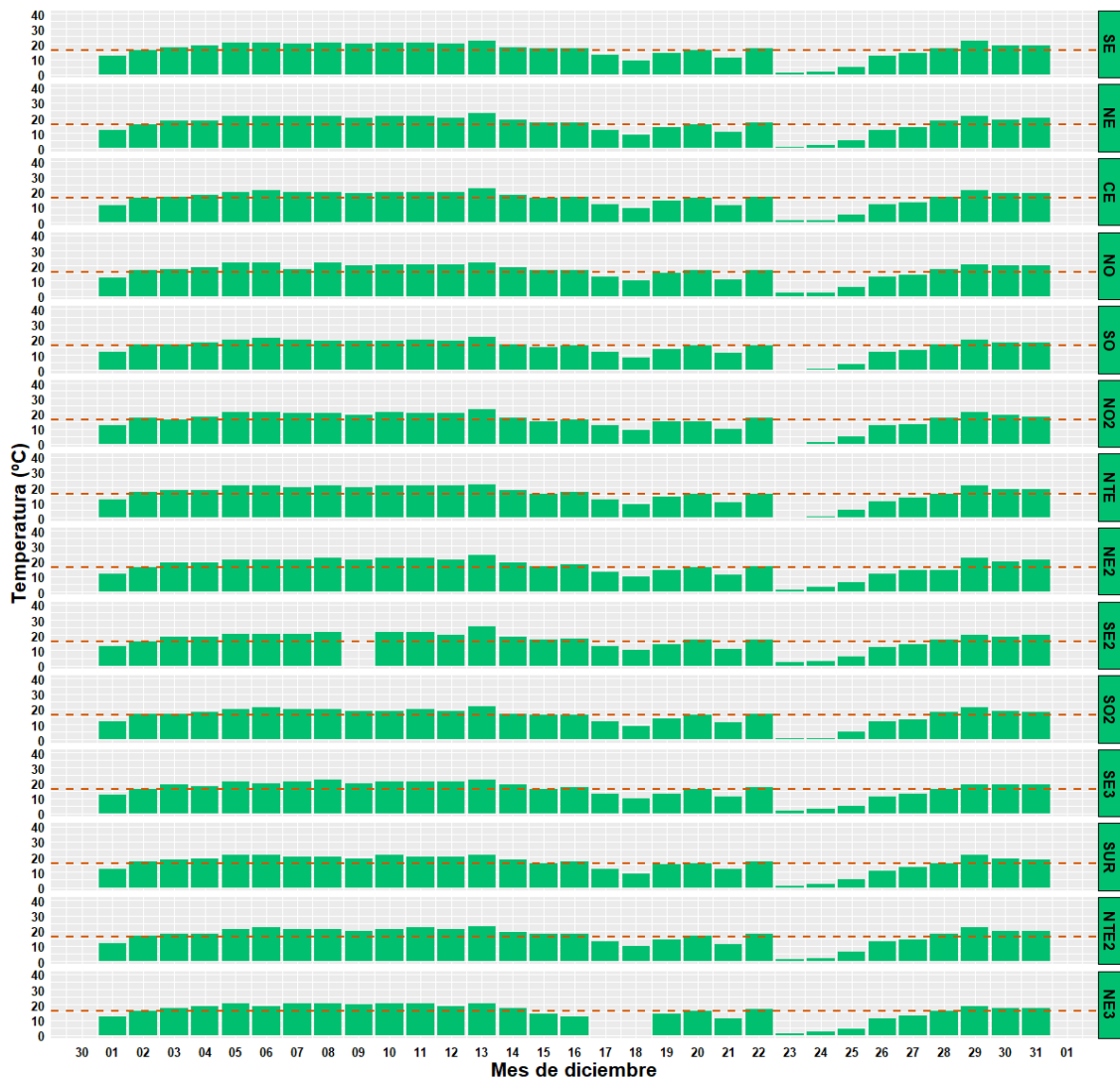


Figura 3. Promedio diario de la Temperatura en las estaciones del SIMA





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 **diciembre** 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 **15-17 °C** de las estaciones del SIMA.

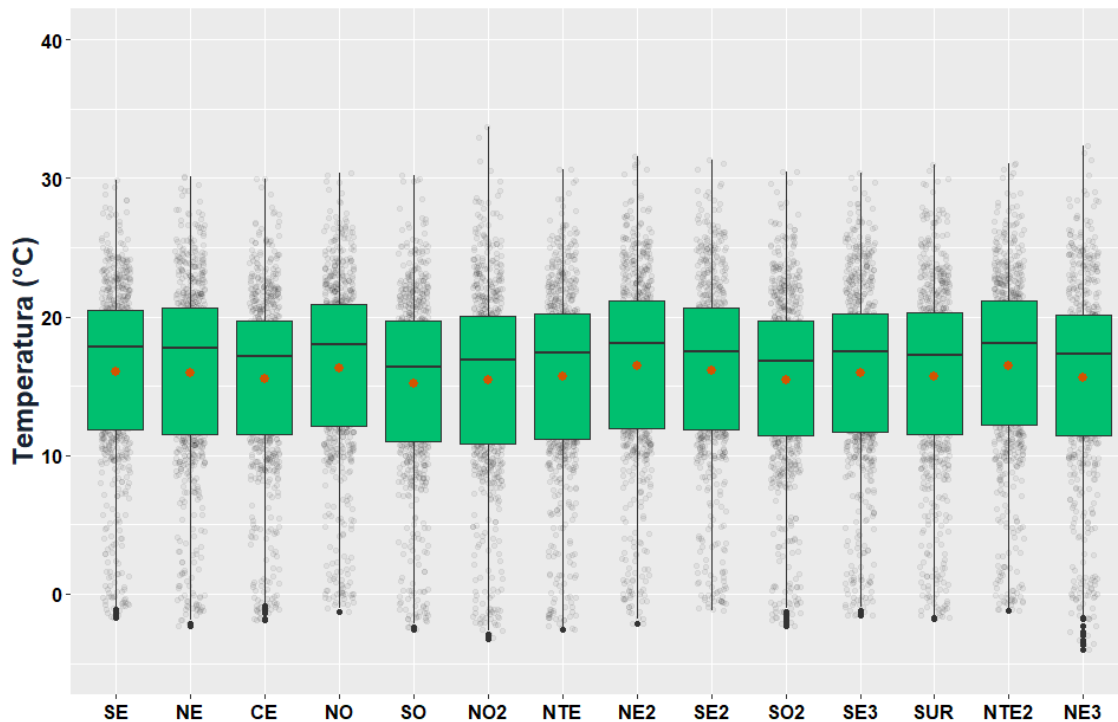


Figura 4. Distribución horaria de la Humedad Relativa en las estaciones del SIMA



### 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 **62 %** (Línea punteada dorada), con una máxima de **88 %** y una mínima de **38 %**.

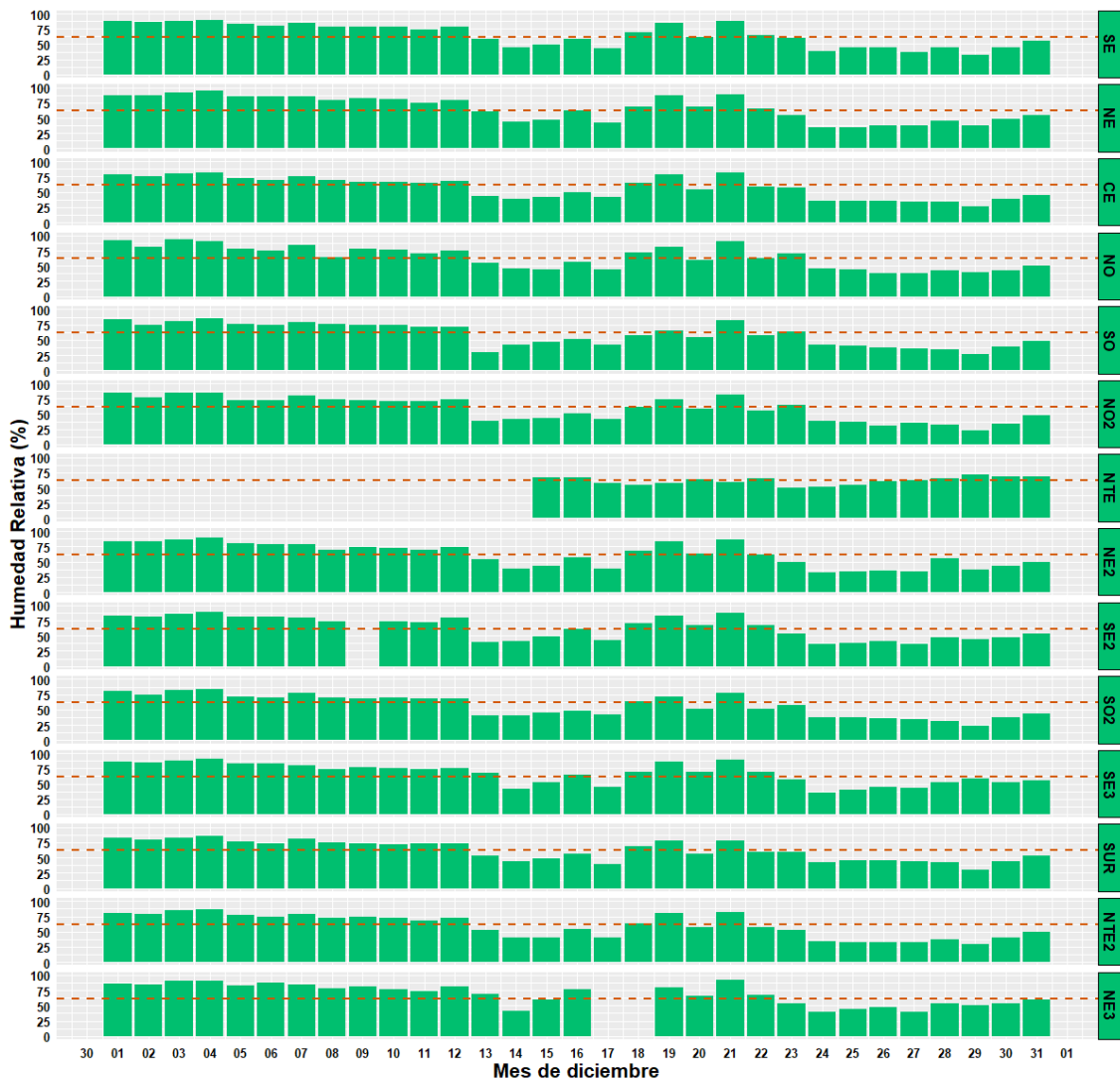


Figura 5. Promedio diario de la Humedad Relativa en las estaciones del SIMA



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 **diciembre** 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 **52-68 %** de las estaciones del SIMA.

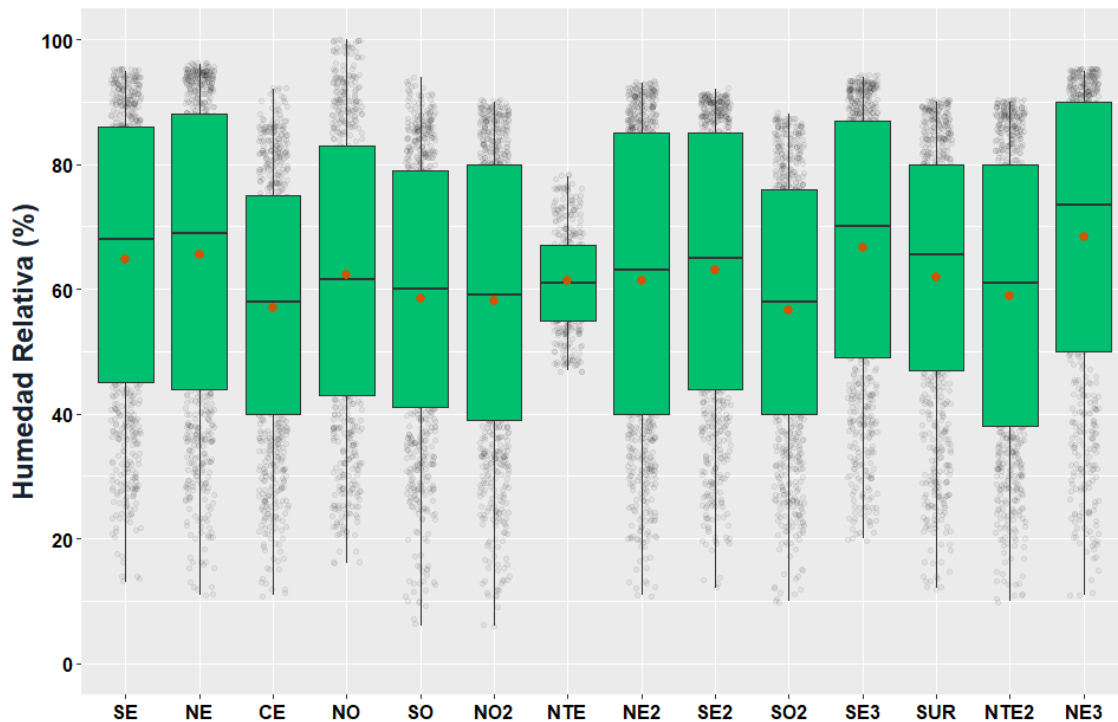


Figura 6. Distribución horaria de la Humedad Relativa en las estaciones del SIMA



### 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 **222 W/m<sup>2</sup>** (Línea punteada roja), con una máxima de **308 W/m<sup>2</sup>** y una mínima de **78 W/m<sup>2</sup>**.



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 **diciembre** de las estaciones del SIMA. Se puede apreciar un rango de los promedios entre **148-383 W/m<sup>2</sup>** de las estaciones del SIMA.

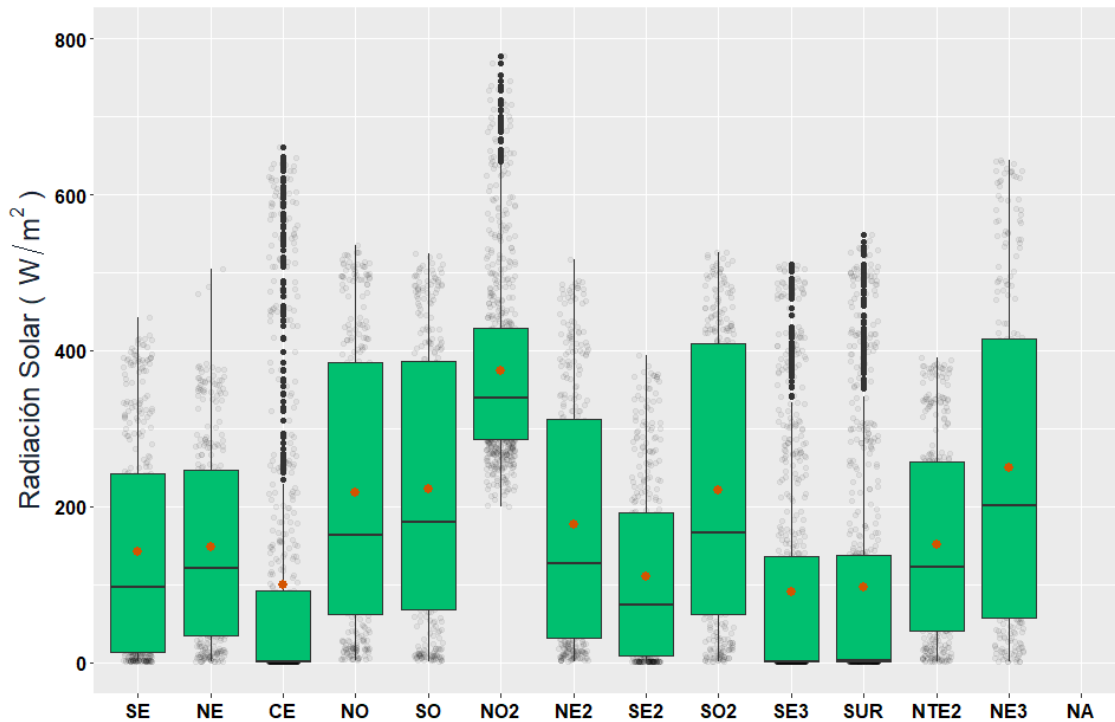


Figura 8. Distribución horaria de la Radiación Solar en las estaciones del SIMA





### 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 **957 mbar** (Línea punteada roja), con una máxima de **968 mbar** y una mínima de **946 mbar**.

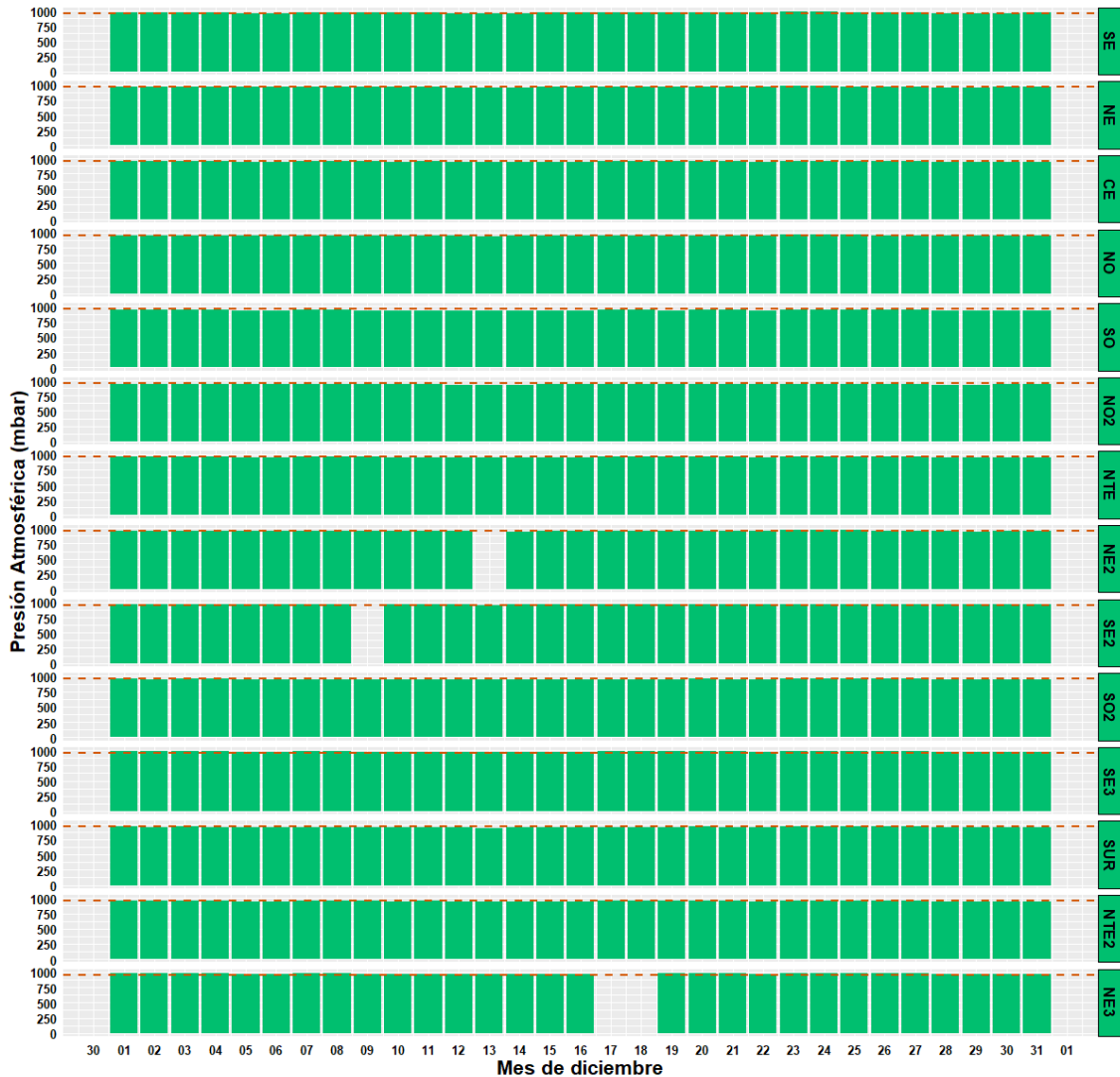


Figura 9. Promedio diario de la Presión Atmosférica en las estaciones del SIMA



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 **diciembre** de las estaciones del SIMA. Se puede apreciar un rango de los promedios entre **703-734 mbar** de las estaciones del SIMA.

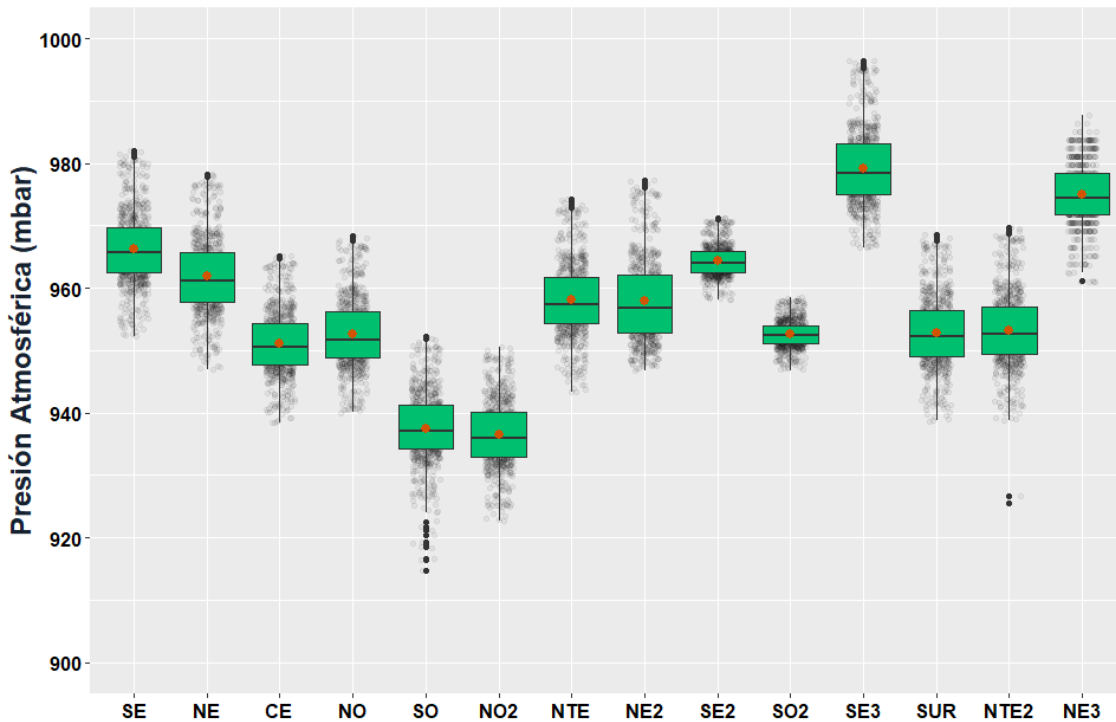


Figura 10. Distribución horaria de la Presión Atmosférica en las estaciones del SIMA



### Precipitación

En la **Figura 11** se muestra el promedio diario de la precipitación en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **0.6 mm** (Línea punteada roja), con una máxima de **5 mm** y una mínima de **0 mm**.

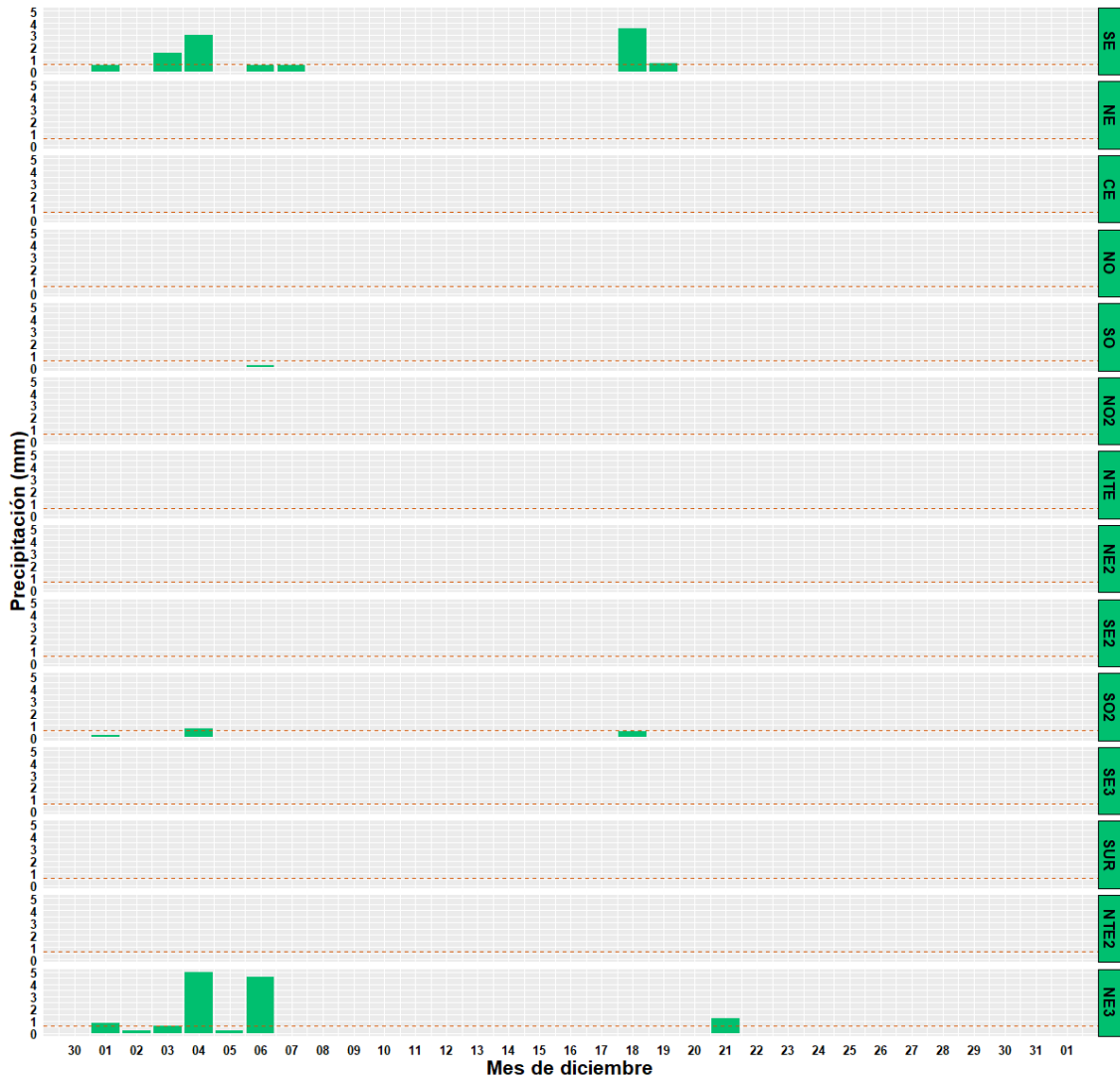


Figura 11. Promedio diario de la Precipitación en las estaciones del SIMA



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 **diciembre** de las estaciones del SIMA. Se puede apreciar un rango de los promedios entre **0-0.02 mm** de las estaciones del SIMA.

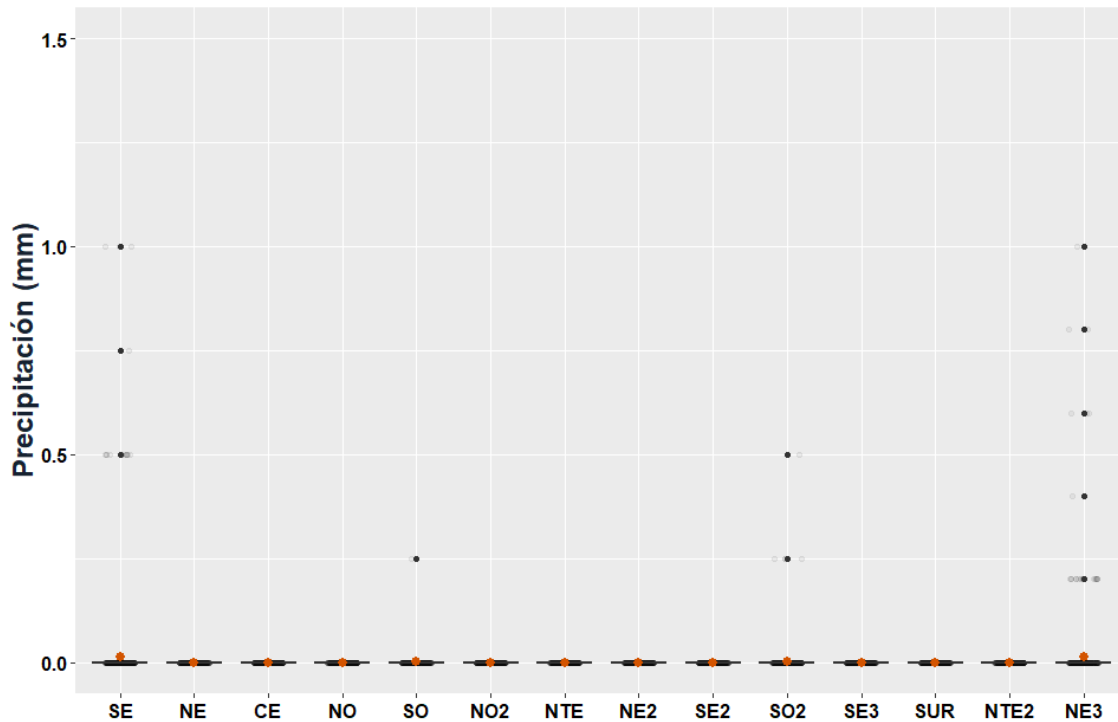


Figura 12. Distribución horaria de la Precipitación en las estaciones del SIMA



### 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 **6 km/hr** (Línea punteada roja), con una máxima de **12 km/hr** y una mínima de **4 km/hr**.

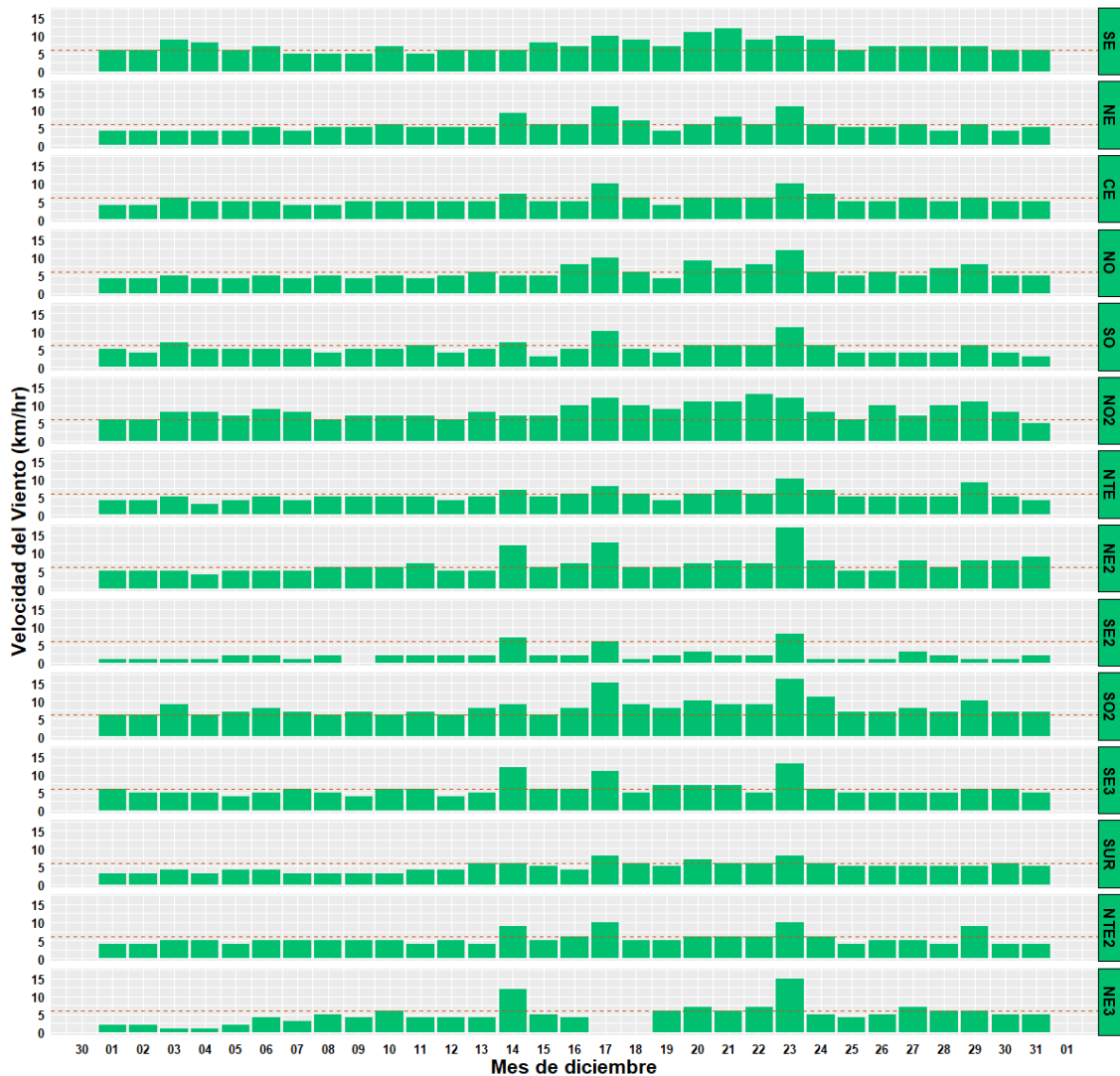


Figura 13. Promedio diario de la Velocidad del Viento en las estaciones del SIMA



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 **diciembre** de las estaciones del SIMA. Se puede apreciar un rango de los promedios entre **2-8 km/hr** de las estaciones del SIMA.

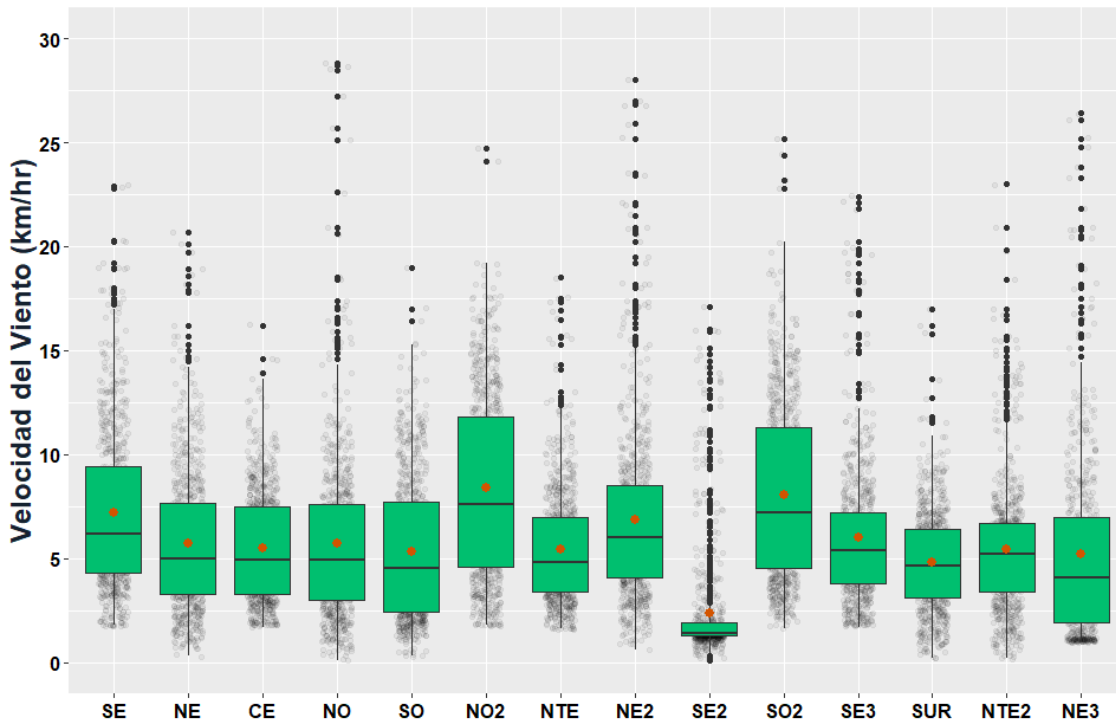









Figura 14. Distribución horaria de la Velocidad del Viento en las estaciones del SIMA



### 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.

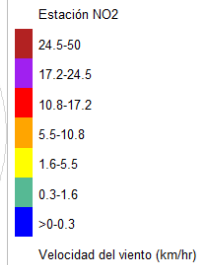
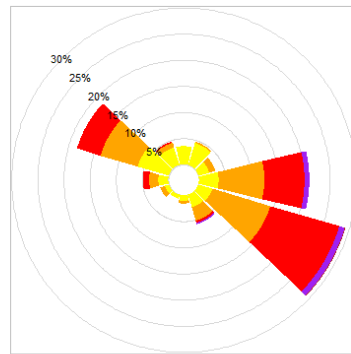
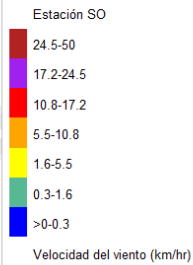
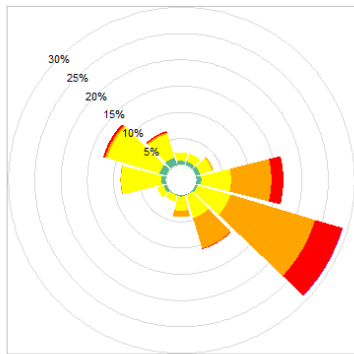
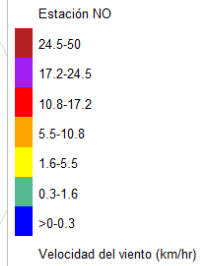
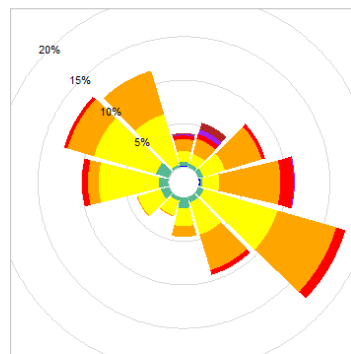
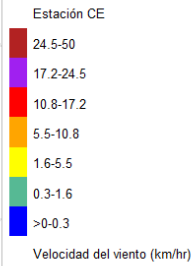
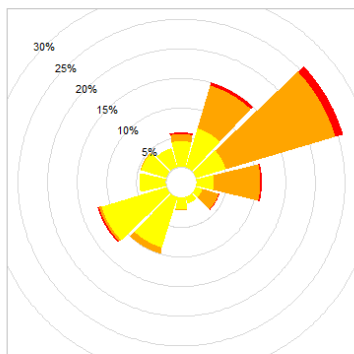
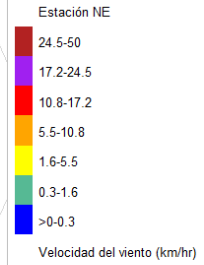
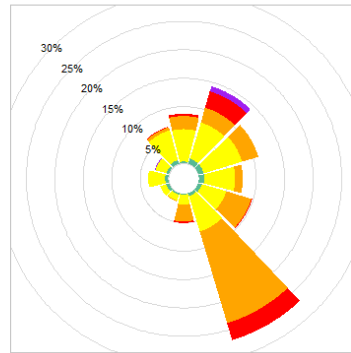
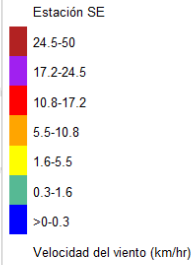
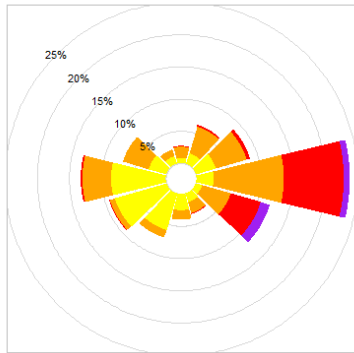
#### Escala de Beaufort para la descripción de velocidad del viento

Escala	Rango	Indicador
Calma	0.0-0.3	
Ventolina	0.3-1.6	
Brisa d<e9>bil	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 **diciembre** de las estaciones del SIMA. En el mes de **diciembre** 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.







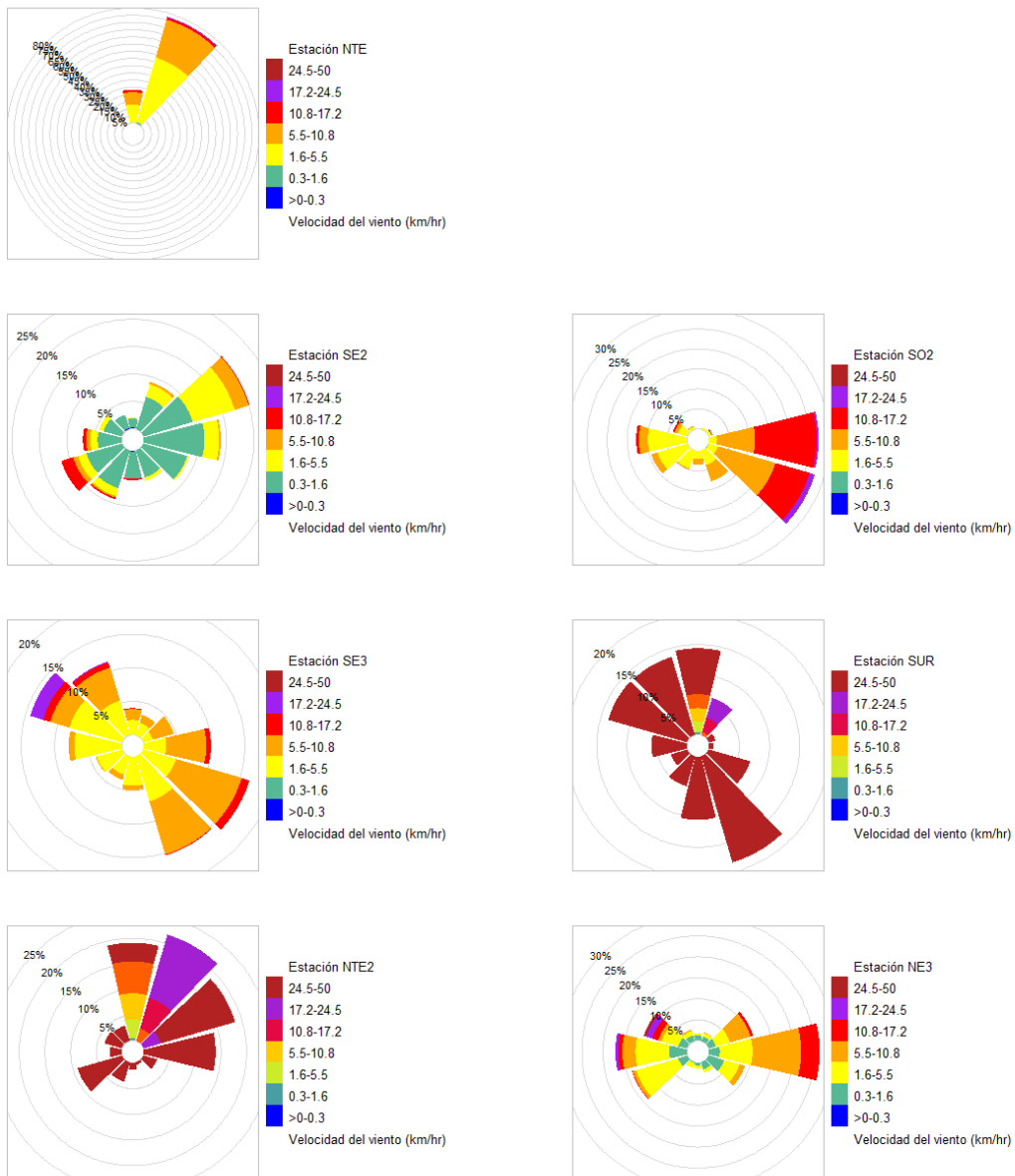


Figura 15. Rosa de vientos de las estaciones del SIMA



## 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 **diciembre** en las estaciones del SIMA, describiendo el promedio, valores máximos y mínimos, desviación estándar y percentil 95 de cada indicador:

#### Contaminantes criterio y equipos para su medición

Parámetro	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	80	126	31	24	116
PM2.5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	28	46	10	10	42
O3 (ppm)	0.037	0.055	0.014	0.012	0.052
O3_8h (ppm)	0.028	0.040	0.011	0.007	0.038
SO2 (ppm)	0.004	0.006	0.003	0.001	0.005
NO2 (ppm)	0.047	0.068	0.024	0.013	0.066
CO (ppm)	2.01	3.29	1.02	0.54	2.74
CO_8h (ppm)	1.56	2.11	1.06	0.30	2.01



### Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>)

En la **Figura 16** se muestra el promedio diario de la presión atmosférica en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , con una máxima de **126  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  y una mínima de **31  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Para el mes de **diciembre** se presentaron **27** 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.

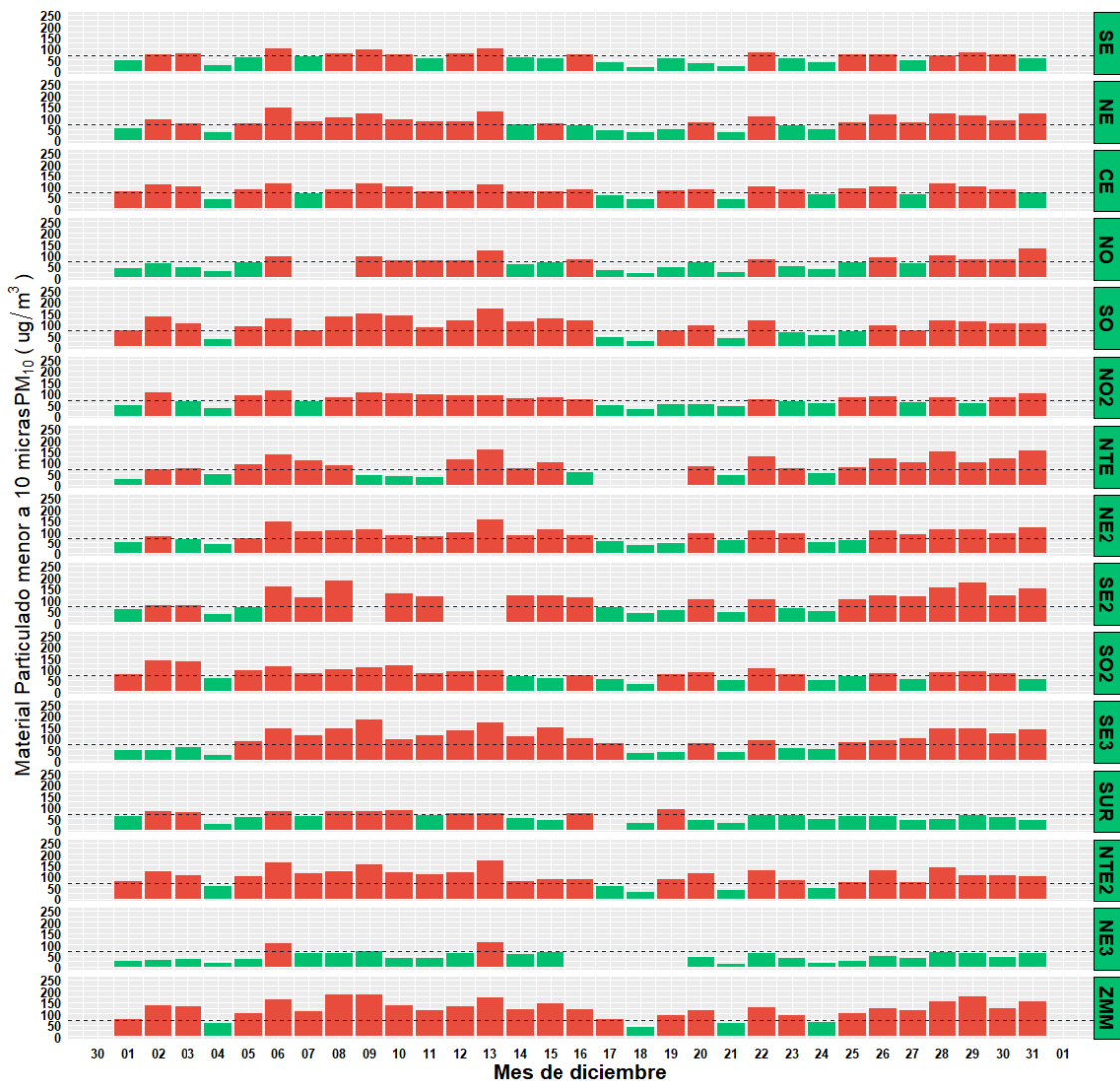


Figura 16. Promedio diario del Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 17** muestra la distribución de los valores horarios del PM<sub>10</sub> durante el mes de **diciembre** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **49-102**  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

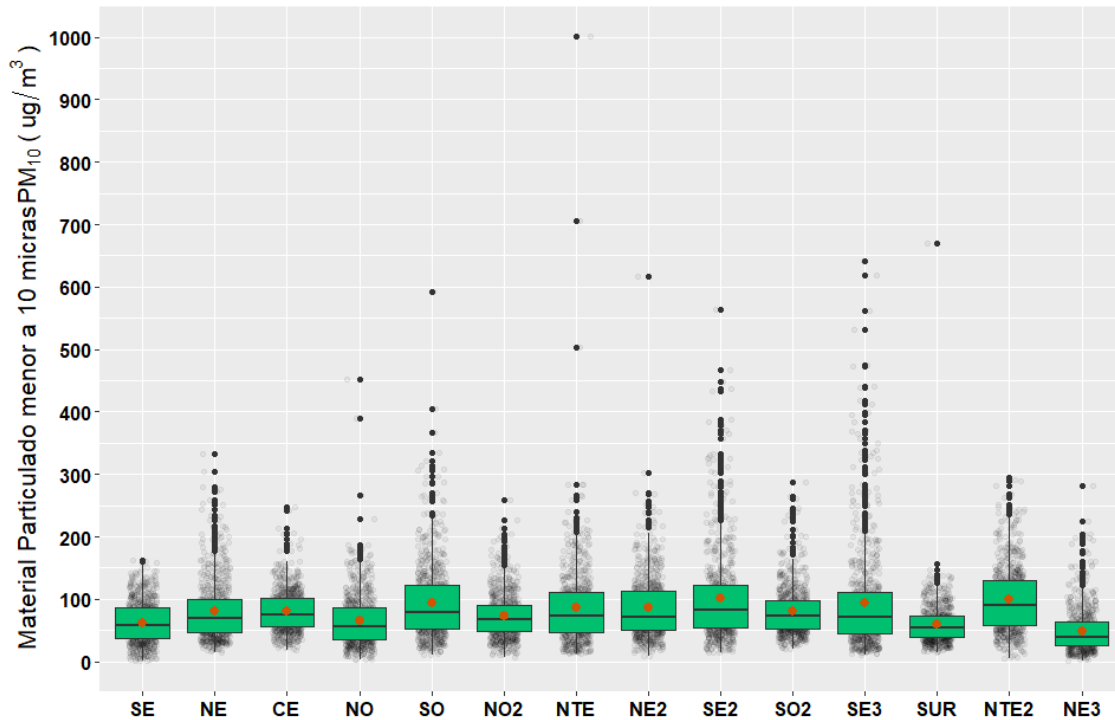


Figura 17. Distribución horaria del Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>) en las estaciones del SIMA



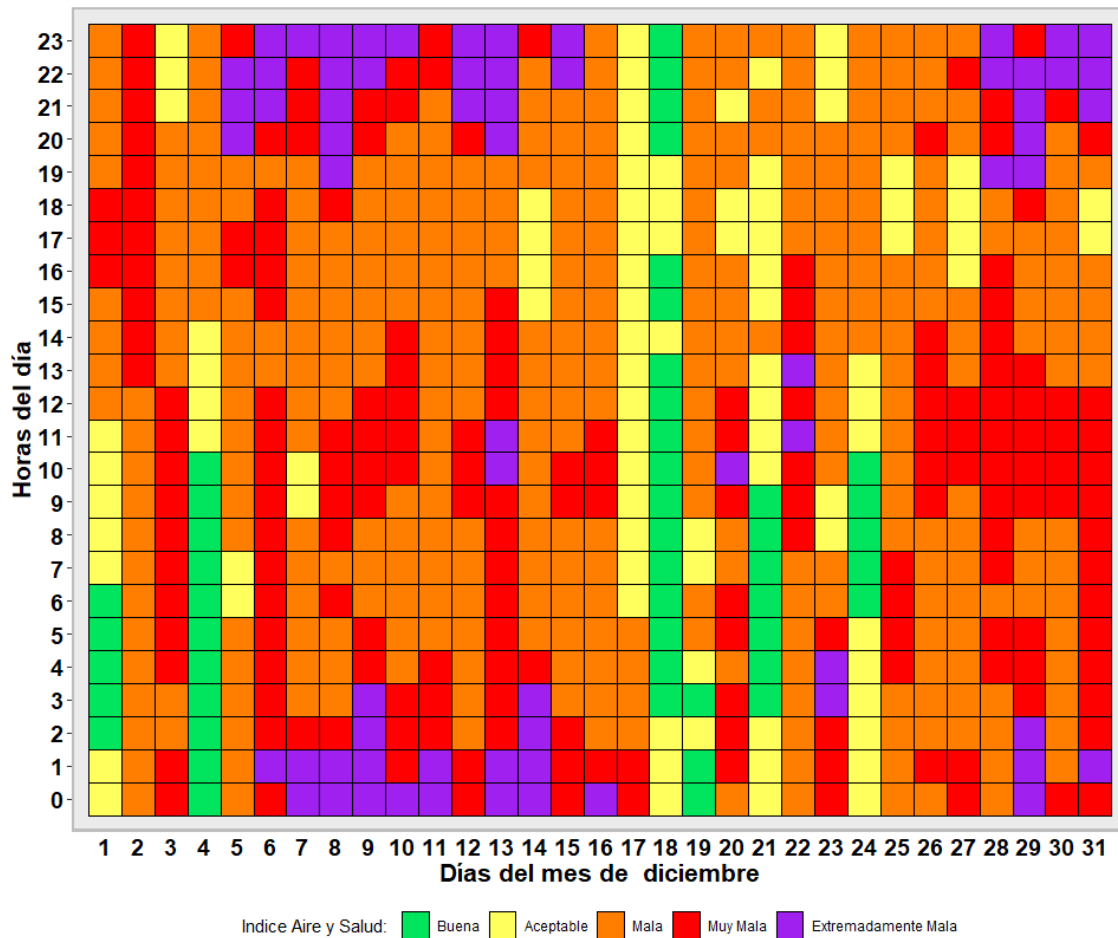


Figura 18. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>)

Durante el mes de **diciembre** y para la zona metropolitana se contabilizaron **48** horas de **Buena** Calidad del Aire, **90** horas **Aceptable** Calidad del Aire, **350** horas **Mala** Calidad del Aire, **190** horas **Muy Mala** Calidad del Aire y **66** horas de **Extremadamente Mala** Calidad del Aire.



### Material Particulado menor a 2.5 micrómetros (PM<sub>2.5</sub>)

En la **Figura 19** se muestra el promedio diario de la presión atmosférica en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **28 µg/m<sup>3</sup>**, con una máxima de **46 µg/m<sup>3</sup>** y una mínima de **10 µg/m<sup>3</sup>**. Para el mes de **diciembre** se presentaron **0** días sobre la norma.



Figura 19. Promedio diario del Material Particulado menor a 2.5 micrómetros (PM<sub>10</sub>) 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 **diciembre** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **19-42  $\mu g/m^3$** .

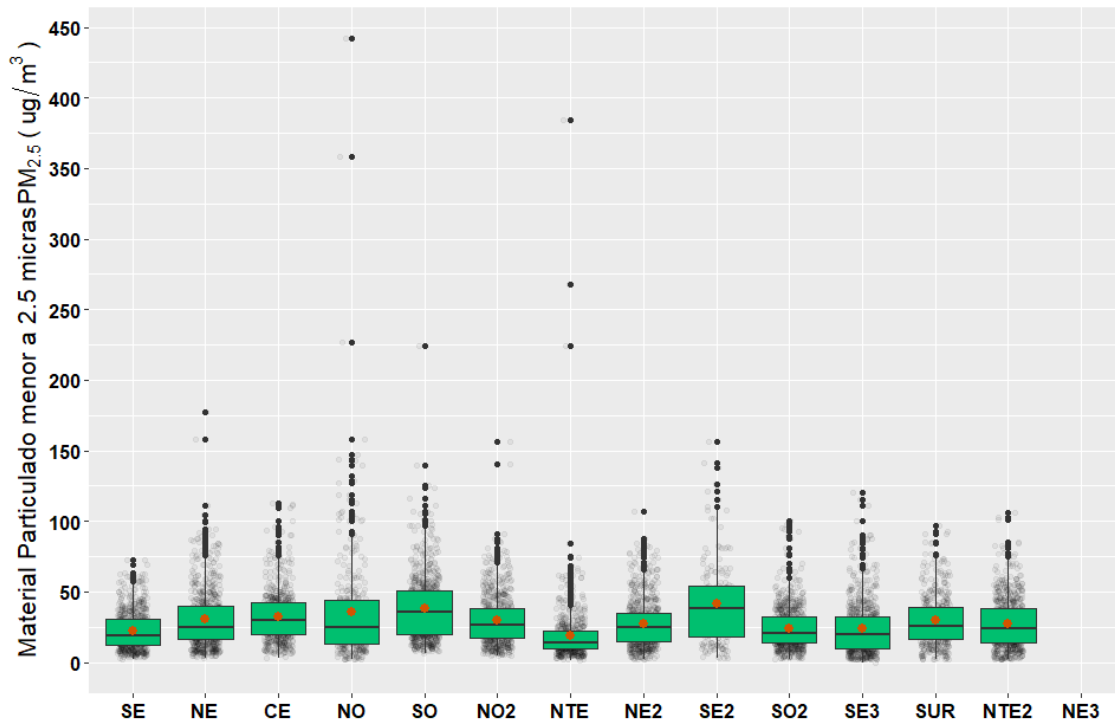


Figura 20. Distribución horaria del Material Particulado menor a 2.5 micrómetros ( $PM_{2.5}$ ) en las estaciones del SIMA



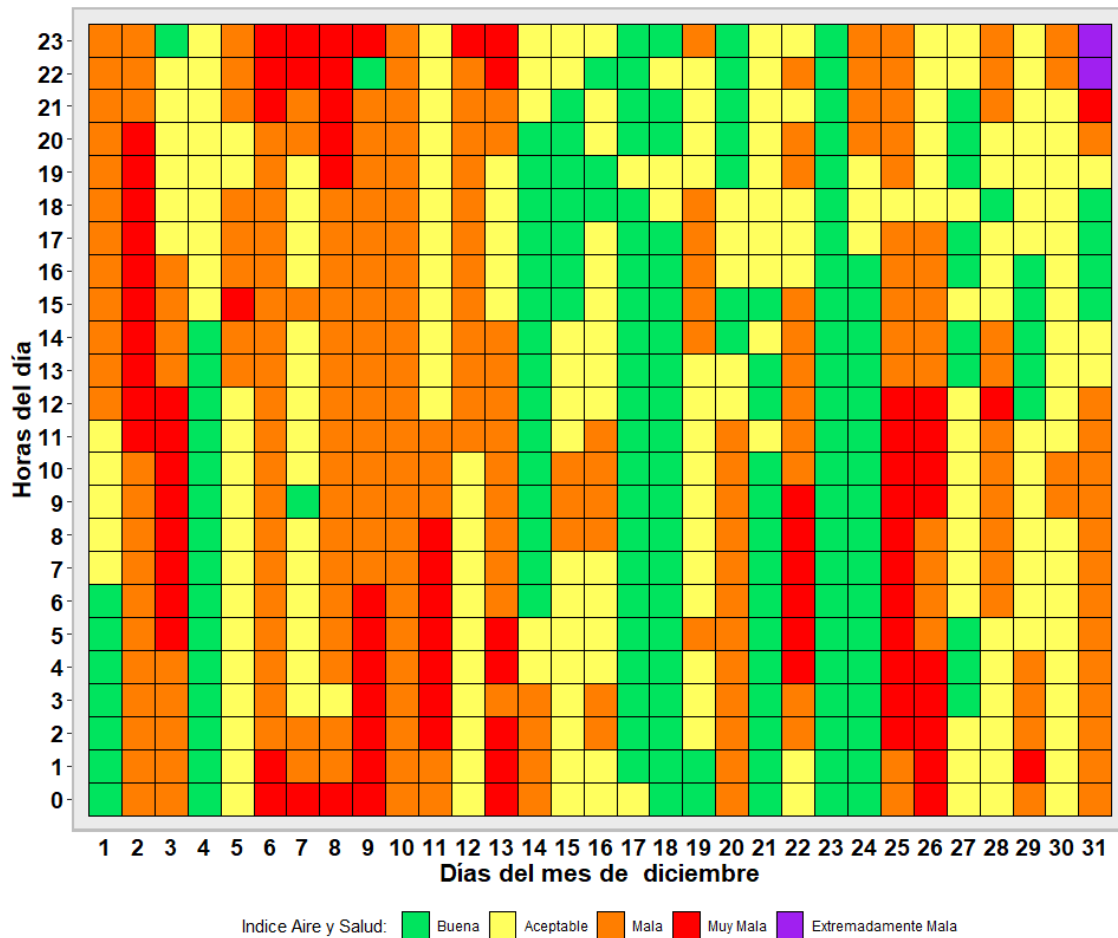


Figura 21. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Material Particulado menor a 2.5 micrómetros (PM<sub>2.5</sub>)

Durante el mes de **diciembre** y para la zona metropolitana se contabilizaron **177** horas de **Buena** Calidad del Aire, **227** horas **Aceptable** Calidad del Aire, **253** horas **Mala** Calidad del Aire, **85** horas **Muy Mala** Calidad del Aire y **2** horas **Muy Mala** Calidad del Aire.



Ozono (O<sub>3</sub>)

En la **Figura 22** se muestra la concentración máxima diaria del ozono en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **0.037 ppm**, con una máxima de **0.055 ppm** y una mínima de **0.014 ppm**. Para el mes de **diciembre** se presentaron **2 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 (O<sub>3</sub>) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 23** muestra la distribución de los valores horarios del O<sub>3</sub> durante el mes de **diciembre** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **0.013-0.021 ppm**.

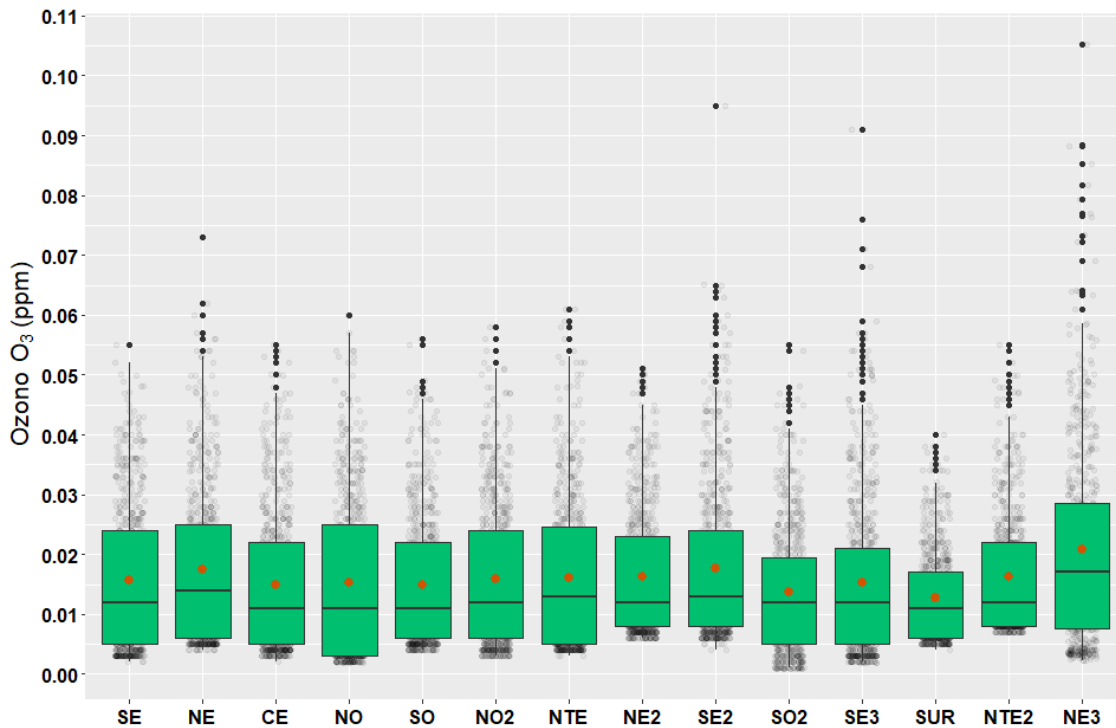


Figura 23. Distribución horaria del Ozono (O<sub>3</sub>) en las estaciones del SIMA



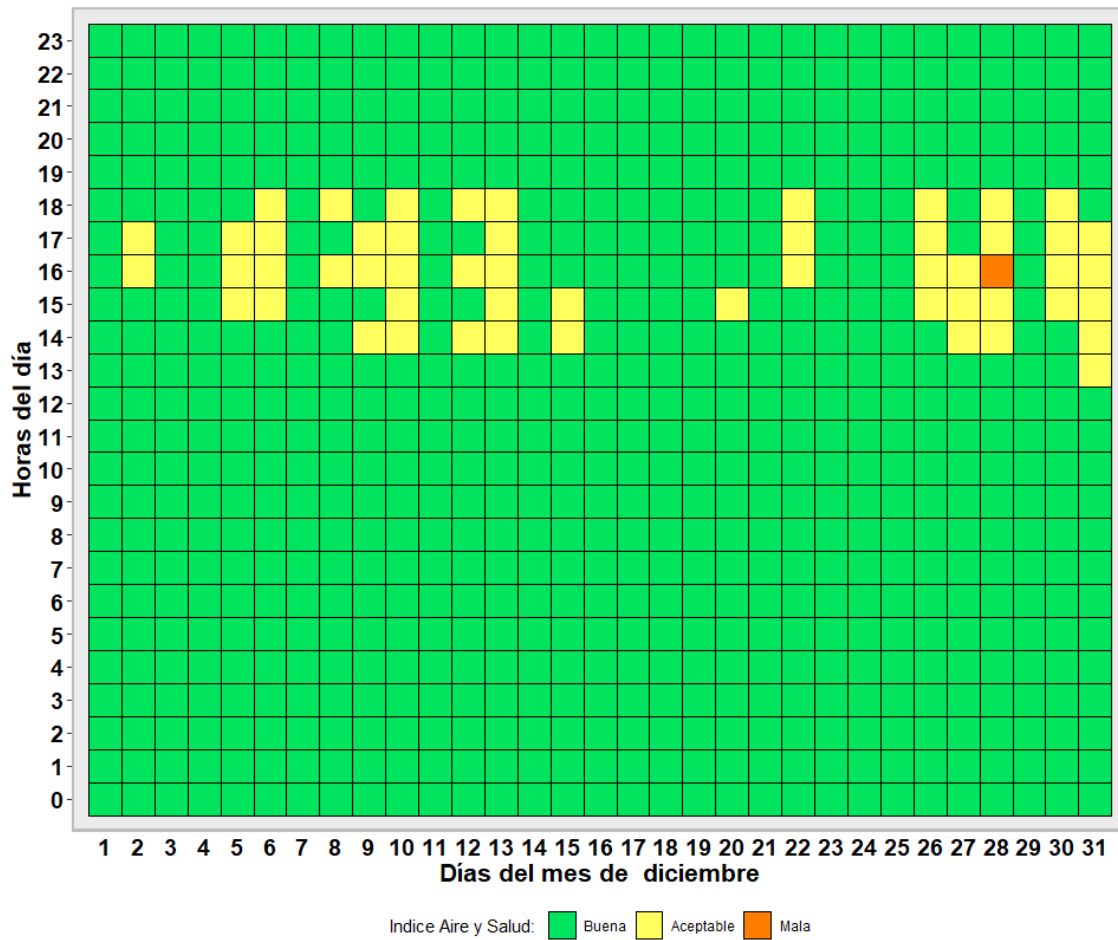


Figura 24. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Ozono (O<sub>3</sub>)

Durante el mes de **diciembre** y para la zona metropolitana se contabilizaron **690** horas de **Buena** Calidad del Aire, **53** horas **Aceptable** Calidad del Aire y **1** 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 **0.028 ppm**, con una máxima de **0.04 ppm** y una mínima de **0.011 ppm**. Para el mes de **diciembre** se presentaron **31 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.

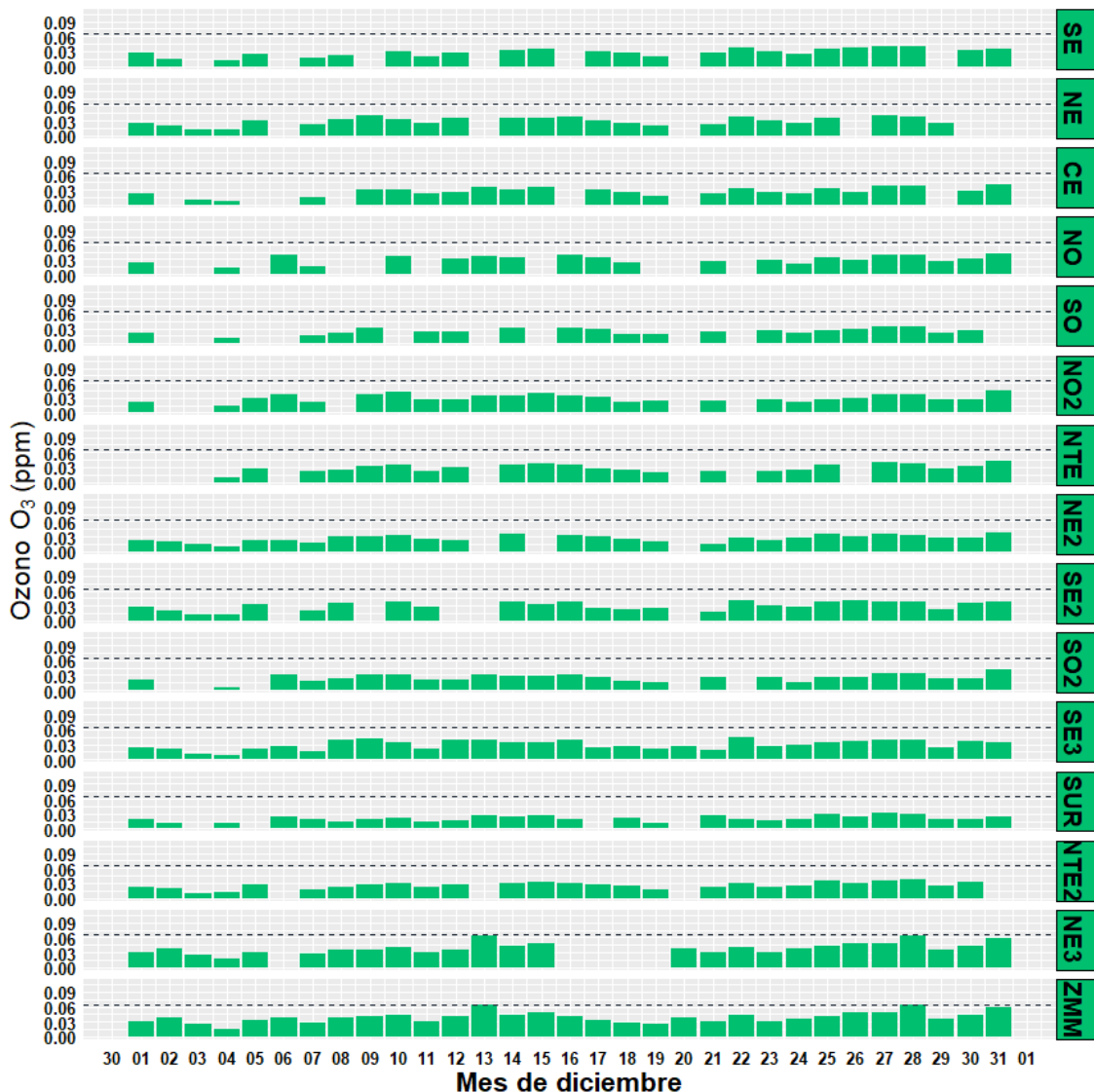


Figura 25. Promedio móvil de 8 horas diario de Ozono (O<sub>3</sub>) en las estaciones del SIMA

La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 26** muestra la distribución de los



valores horarios del O<sub>3</sub> durante el mes de **diciembre** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **0.013-0.021 ppm**

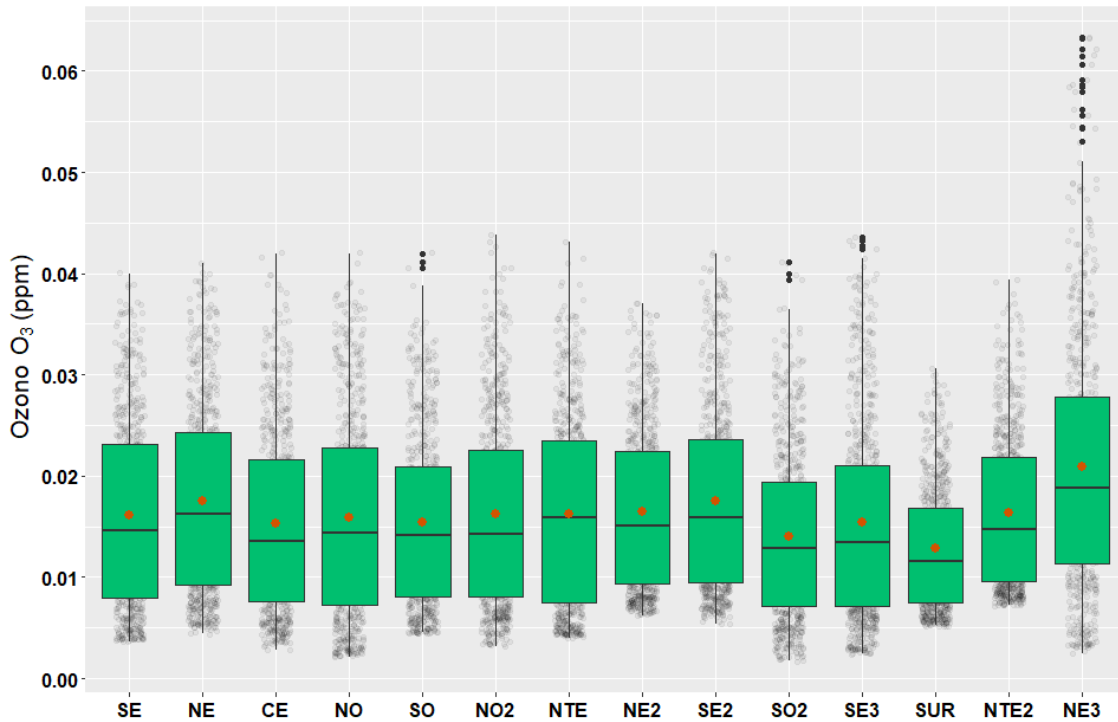


Figura 26. Distribución horaria del Ozono (O<sub>3</sub>) en las estaciones del SIMA





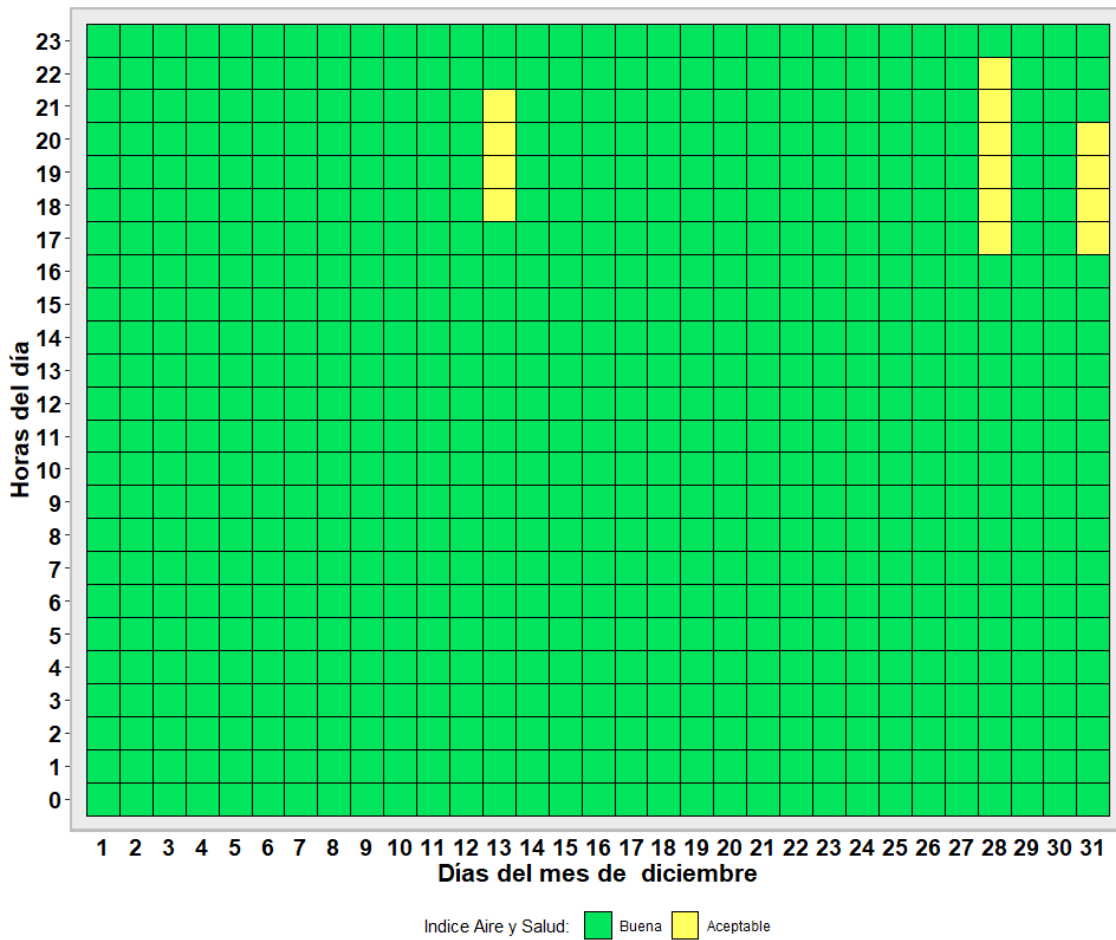


Figura 27. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Ozono (O<sub>3</sub>)

Durante el mes de **diciembre** y para la zona metropolitana se contabilizaron **730** horas de **Buena** Calidad del Aire y **14** horas **Aceptable** Calidad del Aire.



**Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)**

En la **Figura 28** se muestra el promedio diario del ozono en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **0.004 ppm**, con una máxima de **0.006 ppm** y una mínima de **0.003 ppm**. Para el mes de **diciembre** se presentaron **31** días por debajo de la norma, de acuerdo con la adaptación de la norma NOM-020-SSA1-2021 para un promedio de 24 hrs.

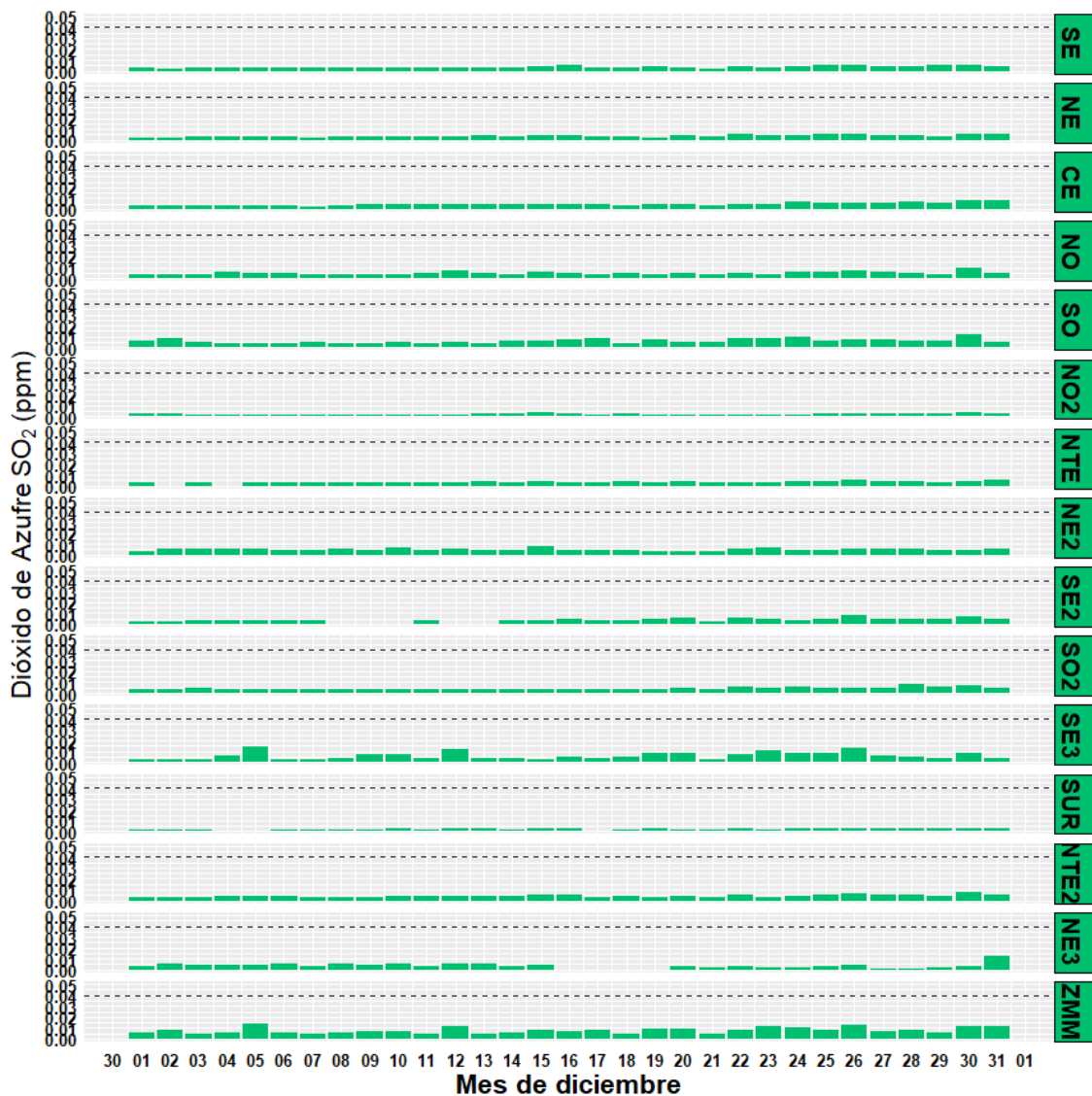


Figura 28. Promedio de 24 horas diario de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 32** muestra la distribución de los valores horarios del O<sub>3</sub> durante el mes de **diciembre** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **0.012-0.05 ppm**.

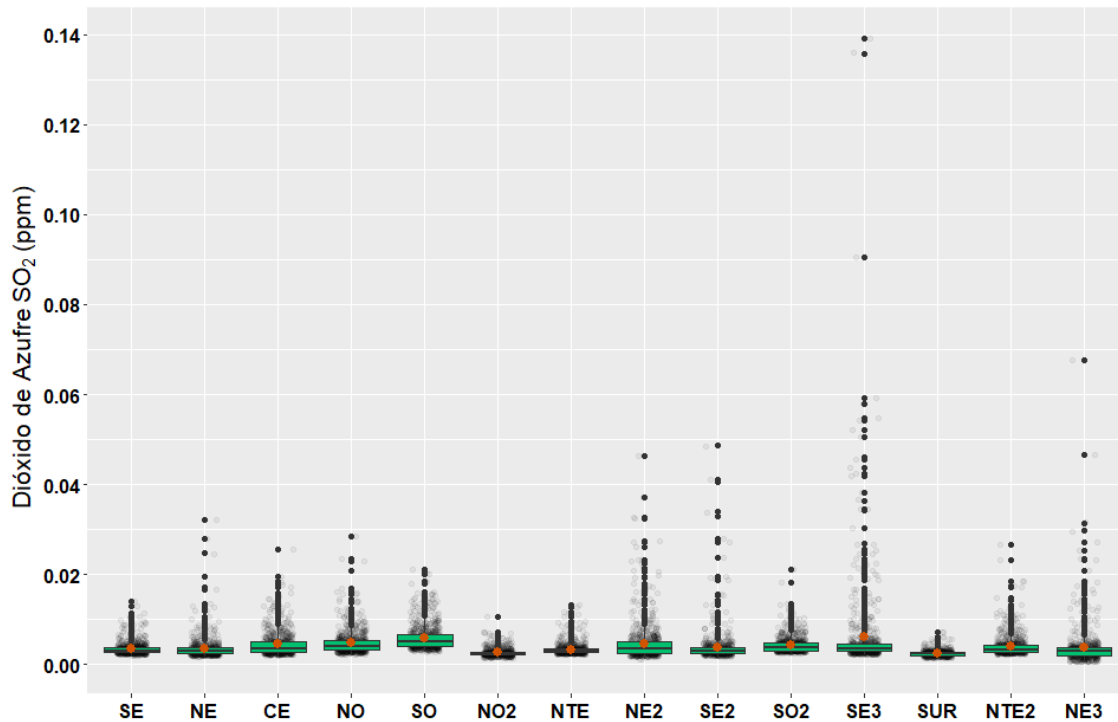


Figura 29. Distribución horaria del Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>) en las estaciones del SIMA



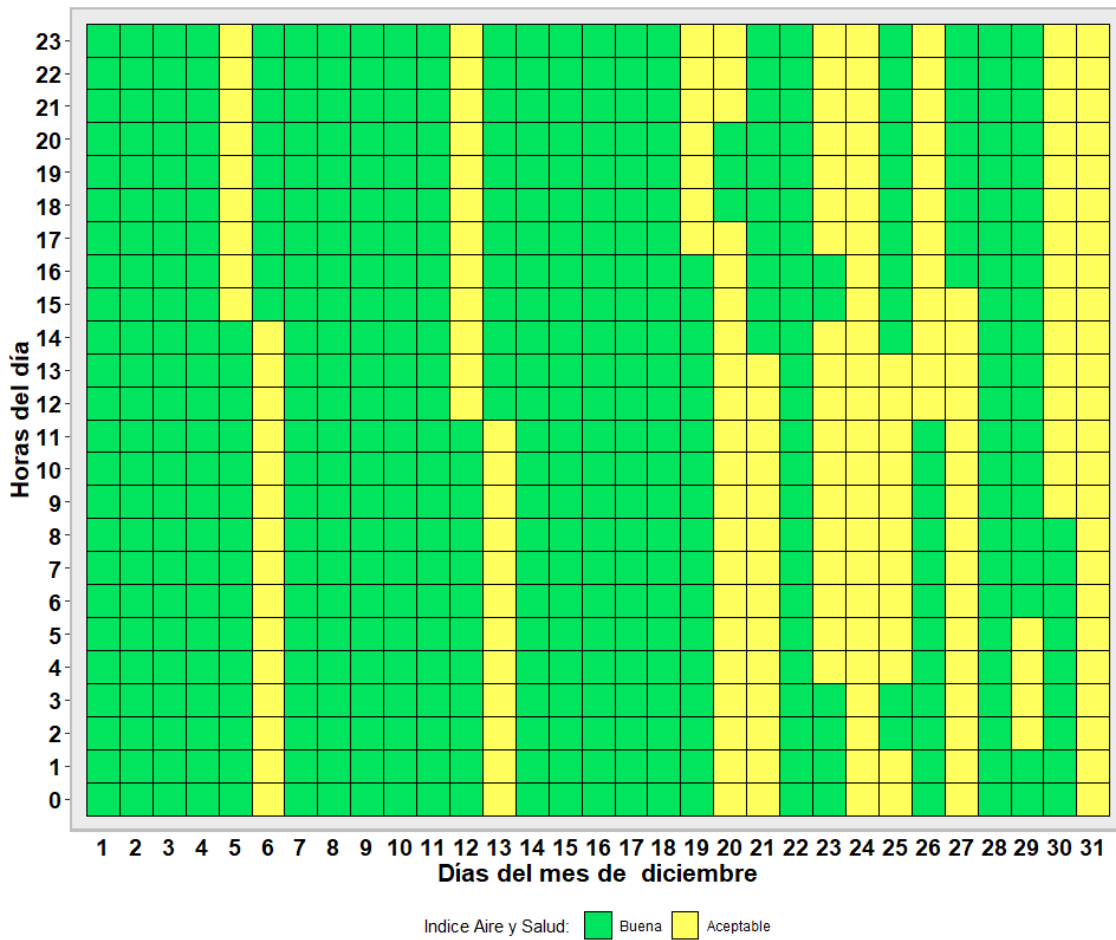


Figura 30. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)

Durante el mes de **diciembre** y para la zona metropolitana se contabilizaron **529** horas de **Buena** Calidad del Aire y **215** horas de **Aceptable** Calidad del Aire.



### Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)

En la **Figura 31** se muestra el promedio diario del ozono en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **0.047 ppm**, con una máxima de **0.068 ppm** y una mínima de **0.024 ppm**. Para el mes de **diciembre** se presentaron **18 día** por debajo de la norma, de acuerdo con la norma NOM-023-SSA1-2021 para un promedio de 24 hrs.

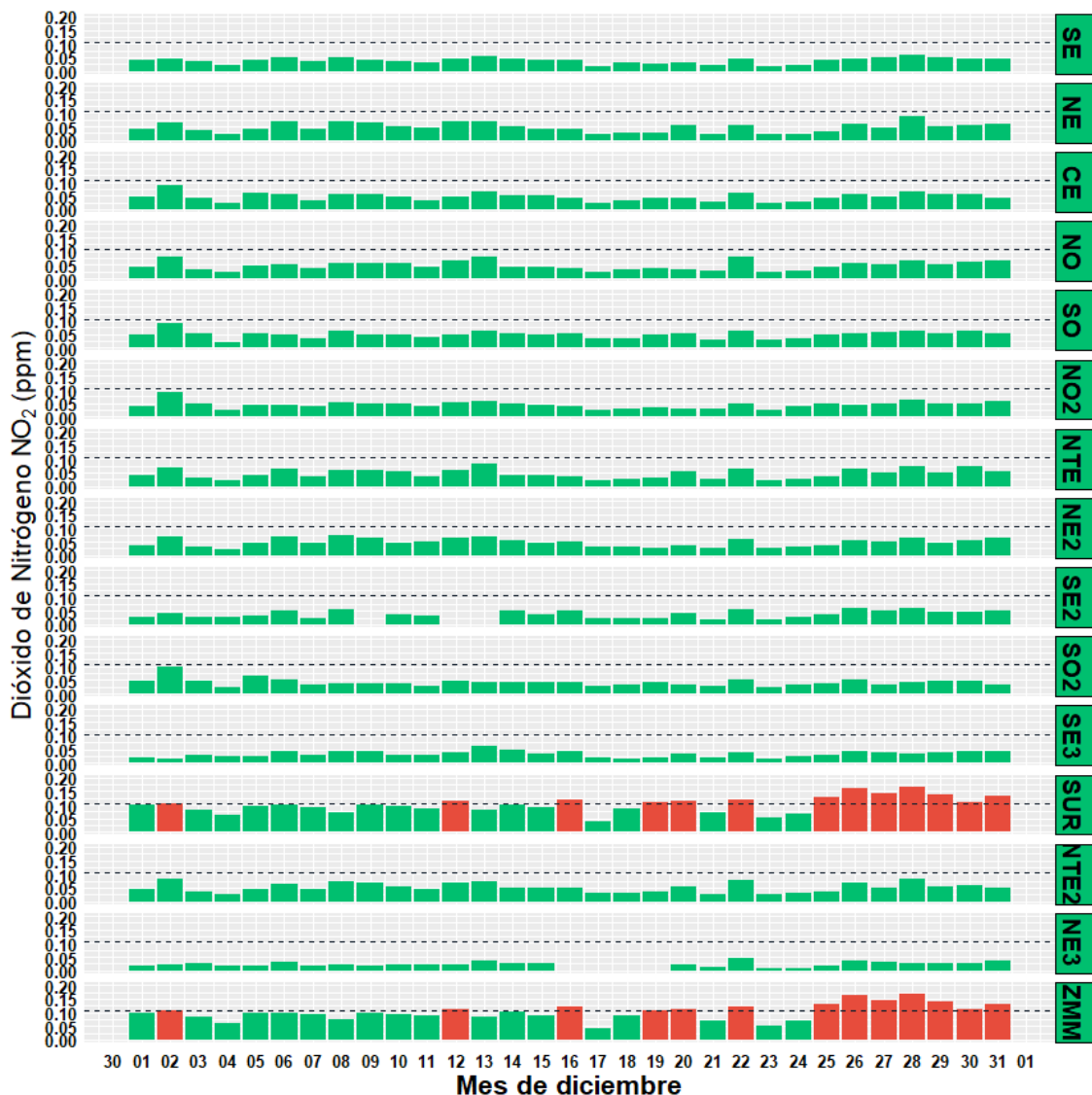


Figura 31. Promedio móvil de 8 horas diario de Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 32** muestra la distribución de los valores horarios del NO<sub>2</sub> durante el mes de **diciembre** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **0.012-0.05 ppm**.

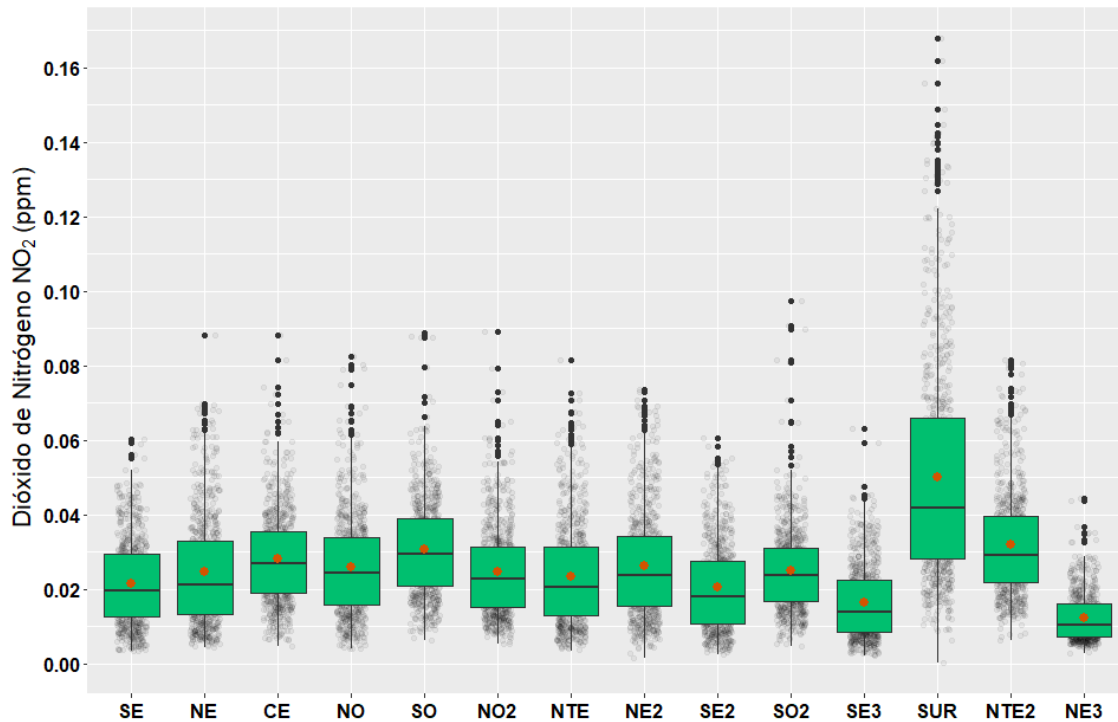


Figura 32. Distribución horaria del Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>) en las estaciones del SIMA







### 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 **2.01 ppm**, con una máxima de **3.29 ppm** y una mínima de **1.02 ppm**. Para el mes de **diciembre** se presentaron **31** días por debajo de la norma NOM-021-SSA1-2021 para un promedio de 1 hr.

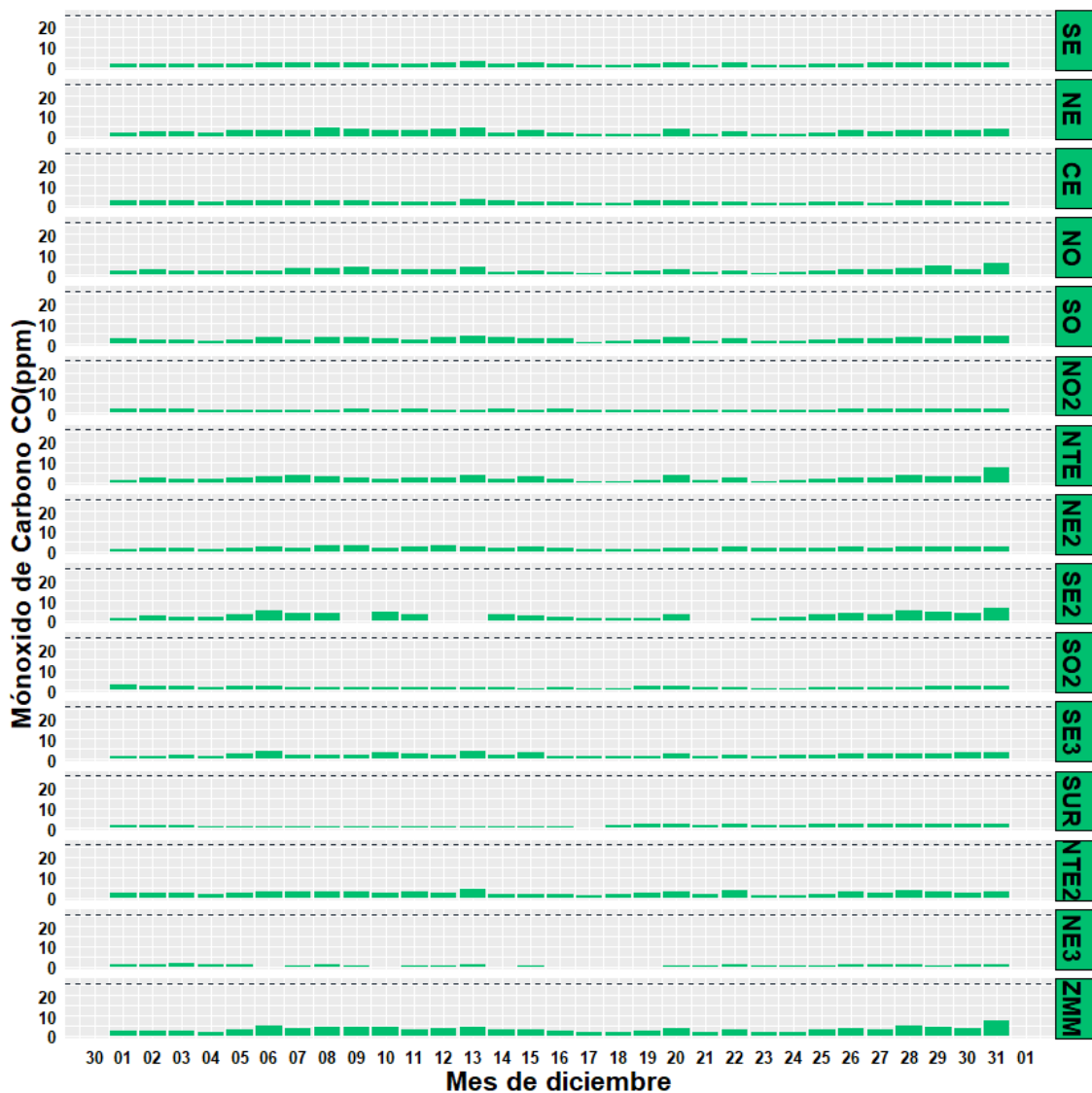


Figura 34. Promedio diario de Monóxido de Carbono (CO) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 35** muestra la distribución de los valores horarios de CO durante el mes de **diciembre** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **0.5-1.42 ppm**

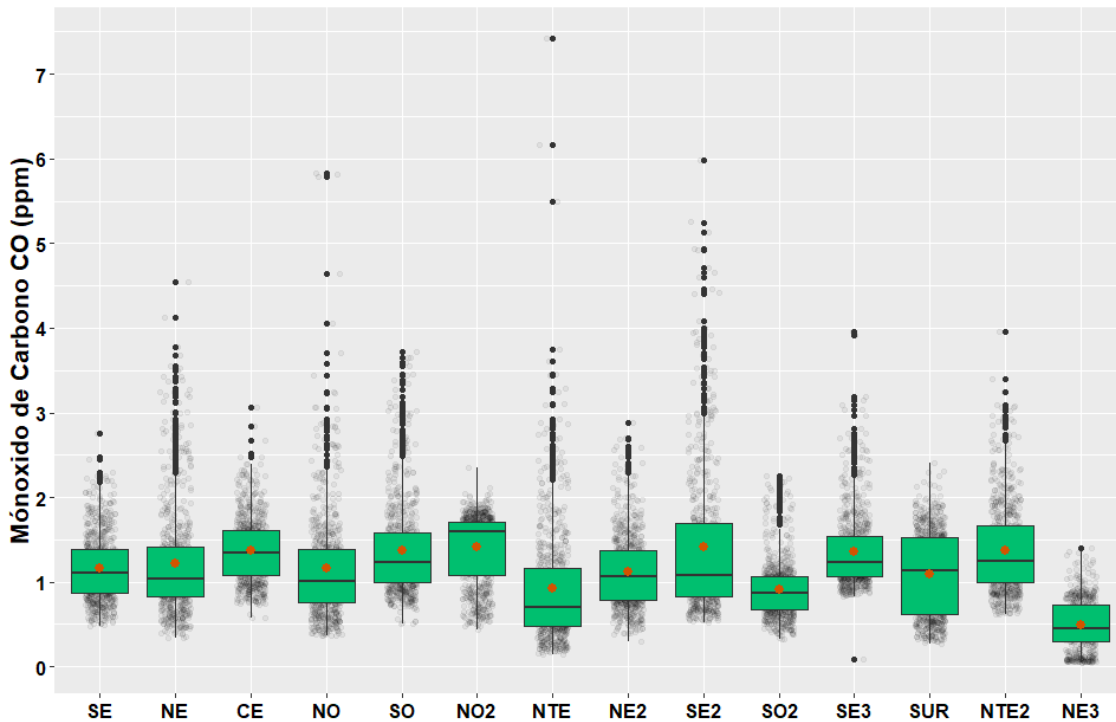


Figura 35. Distribución horaria de Monóxido de Carbono (CO) en las estaciones del SIMA



En la **Figura 36** se muestra el promedio diario del ozono en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **1.562 ppm**, con una máxima de **2.114 ppm** y una mínima de **1.056 ppm**. Para el mes de **diciembre** se presentaron **31** días por debajo de la norma NOM-021-SSA1-2021 para un promedio móvil de 8 hrs.

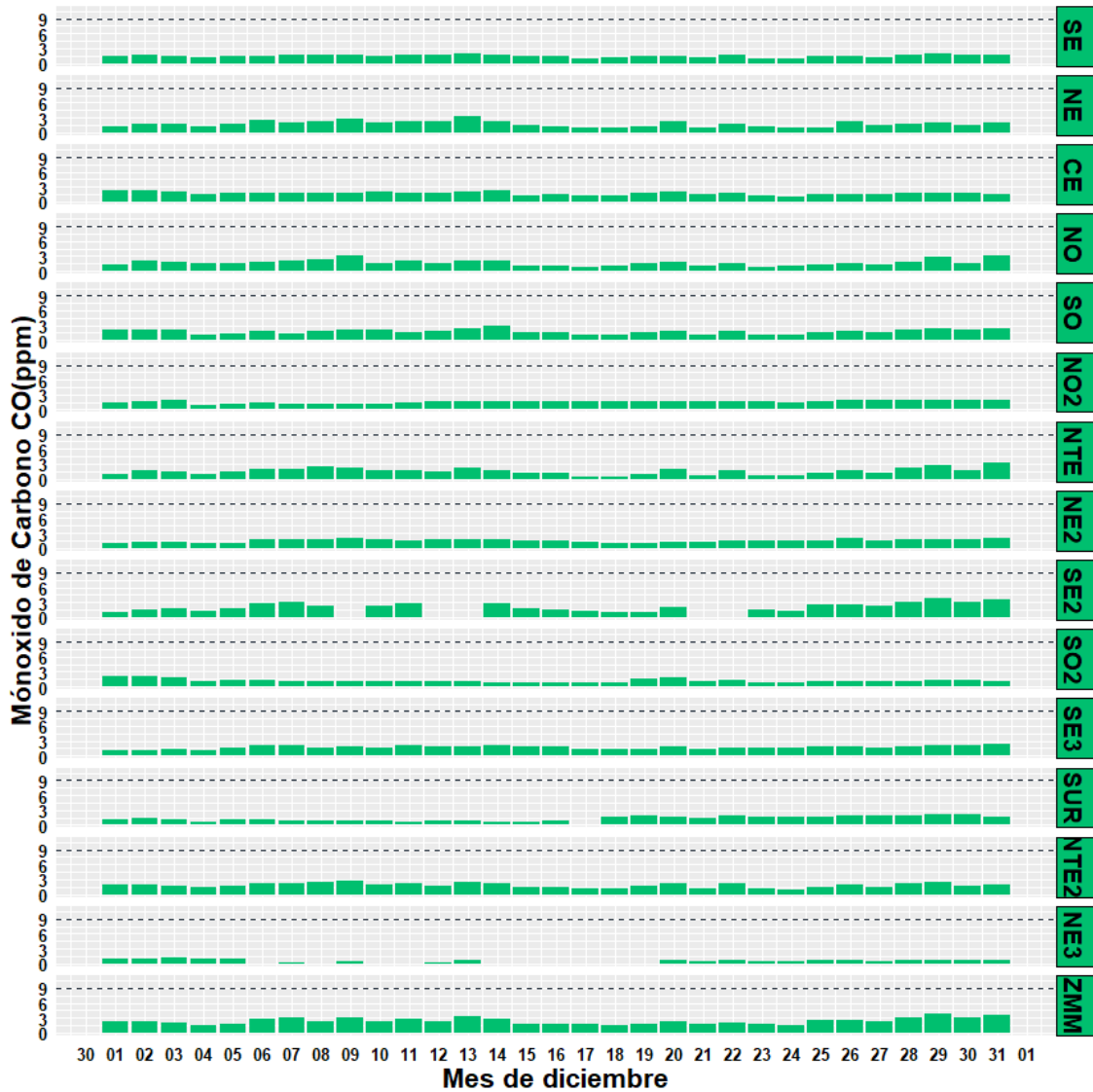


Figura 36. Promedio móvil de 8 horas para el Monóxido de Carbono (CO) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 37** muestra la distribución de los valores horarios de CO durante el mes de **diciembre** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **0.51-1.41 ppm.**

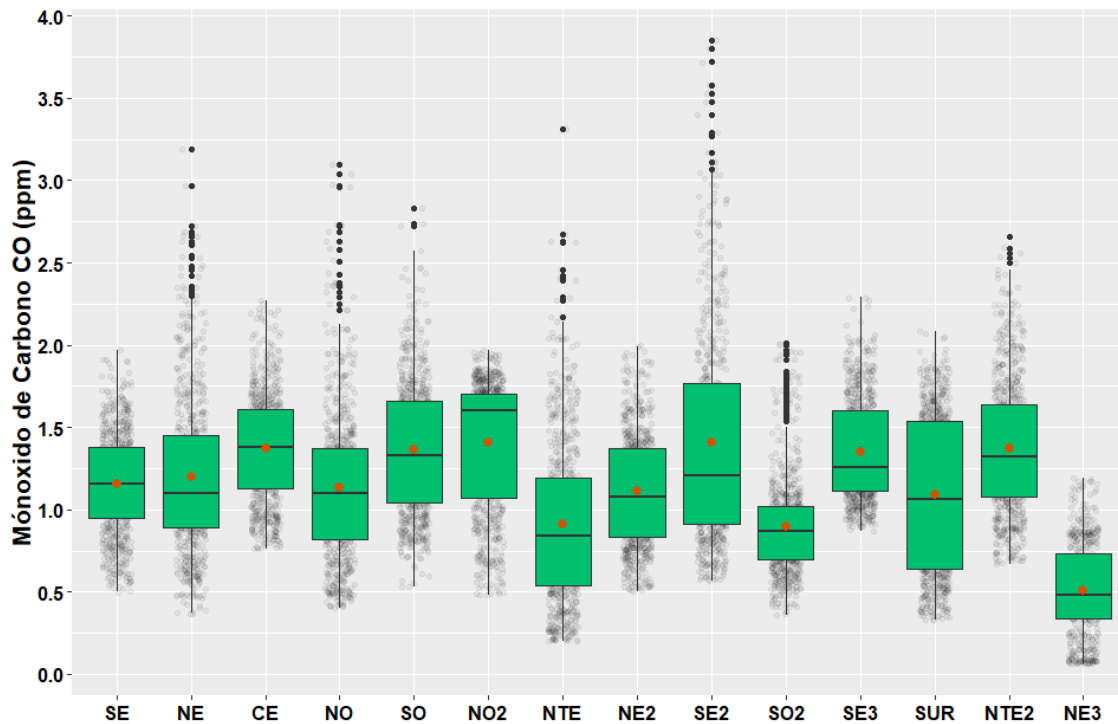


Figura 37. Distribución horaria del promedio móvil de 8 horas para el Monóxido de Carbono (CO) en las estaciones del SIMA



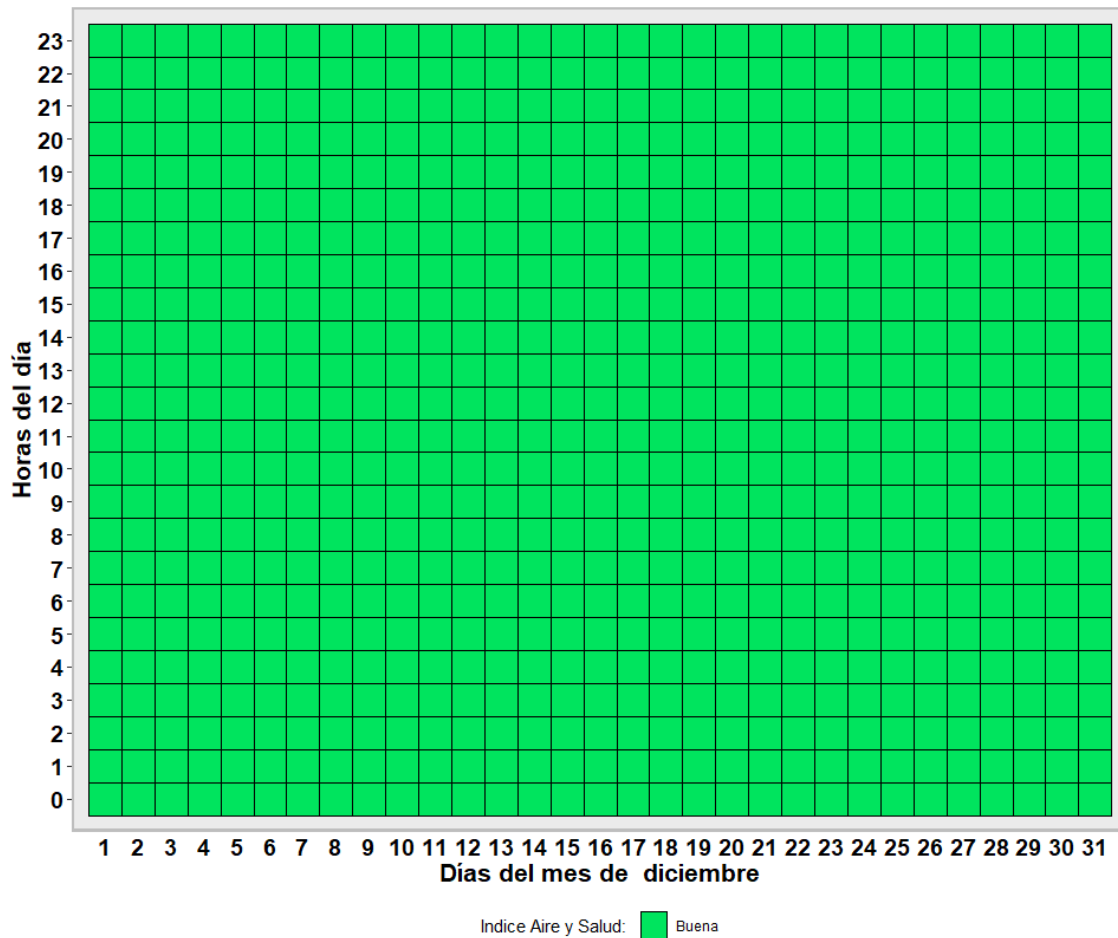


Figura 38. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Monóxido de Carbono (CO)

Durante el mes de **diciembre** 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 **diciembre**.



## 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 **diciembre** se presentaron **24** días sobre las normas en contra de **7** días que estuvieron por debajo de las normas oficiales.

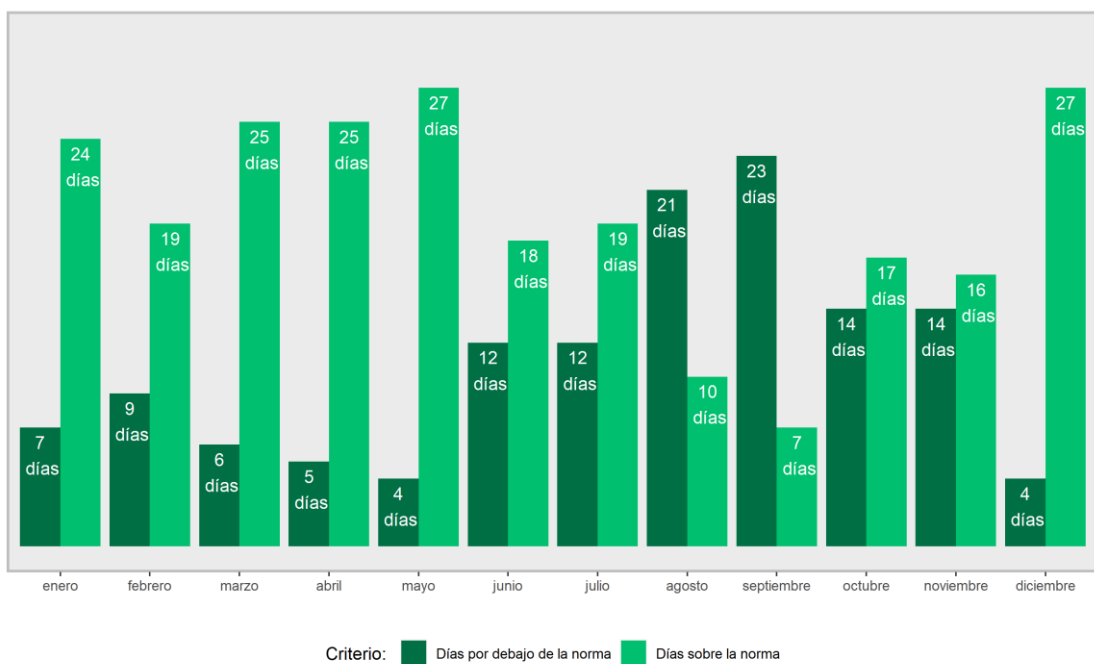


Figura 39. Días sobre la norma global en la zona metropolitana de Monterrey



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

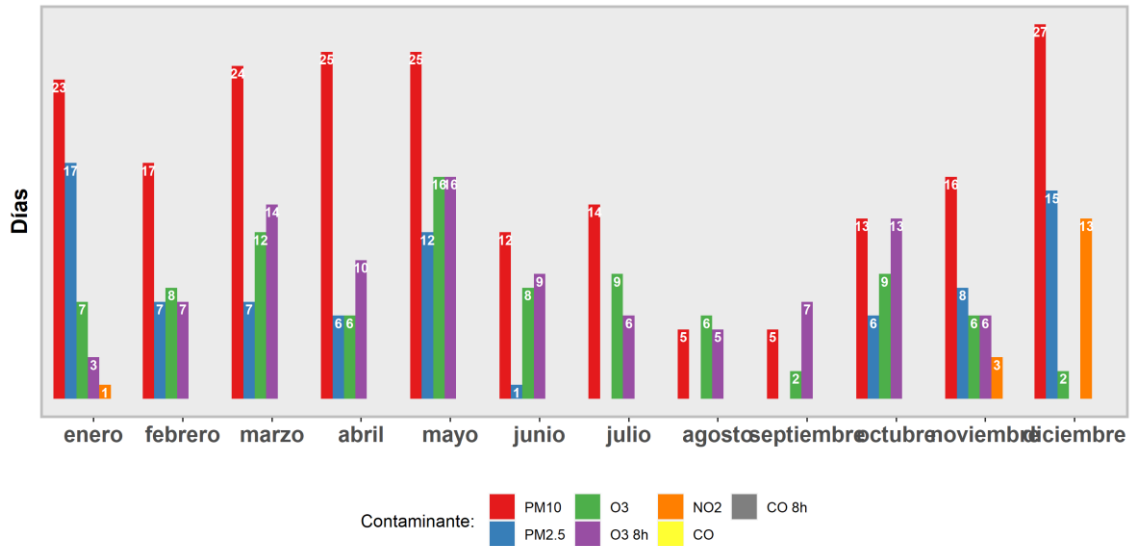


Figura 40. Días sobre la norma por contaminante en la zona metropolitana de Monterrey





## 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 **NA** veces la fase de Alerta en la zona metropolitana de Monterrey para el mes de **diciembre**.

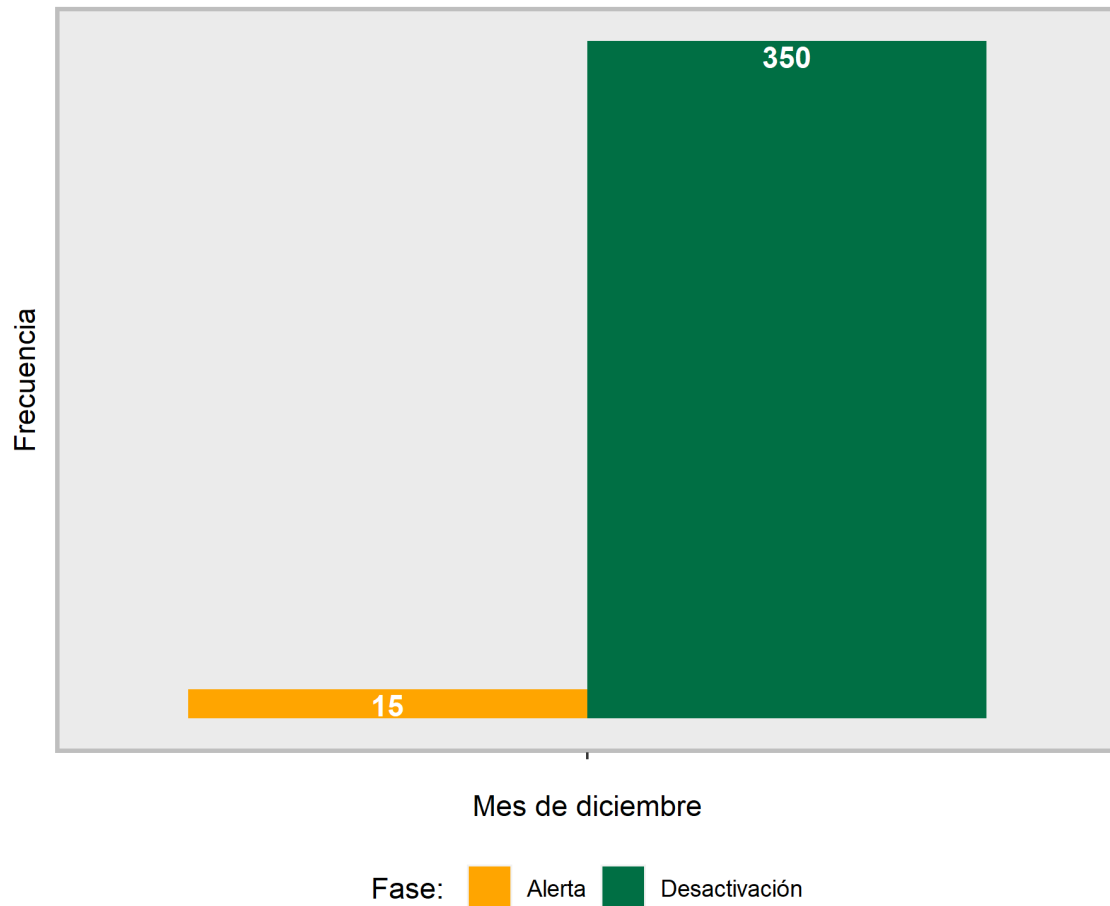


Figura 40. Días sobre la norma por contaminante en la zona metropolitana de Monterrey



## Anexos

### Anexo A

En el presente anexo se presentan los promedios diarios para los parámetros meteorológicos del mes de **diciembre** los promedios diarios de los contaminantes PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> y CO, además de los valores máximos diarios de O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>.

#### Concentración Promedio diario de la temperatura para el mes de diciembre

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-01 00:00:00	12	12	11	12	12	12	12	12	13	12	12	12	12	12
2022-12-02 00:00:00	16	16	16	17	17	17	17	16	16	17	16	17	17	16
2022-12-03 00:00:00	18	18	17	18	17	16	18	19	19	17	19	18	18	18
2022-12-04 00:00:00	19	18	18	19	18	18	18	19	19	18	18	19	18	19
2022-12-05 00:00:00	21	21	20	22	20	21	21	21	21	20	21	21	21	21
2022-12-06 00:00:00	21	21	21	22	21	21	21	21	21	21	20	21	22	19
2022-12-07 00:00:00	20	21	20	18	20	20	20	21	21	20	21	20	21	21
2022-12-08 00:00:00	21	21	20	22	19	20	21	22	22	20	22	20	21	21



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-09 00:00:00	20	20	19	20	19	19	20	21		19	20	19	20	20
2022-12-10 00:00:00	21	21	20	21	19	21	21	22	22	19	21	21	21	21
2022-12-11 00:00:00	21	21	20	21	20	20	21	22	22	20	21	20	22	21
2022-12-12 00:00:00	20	20	20	21	19	20	21	21	20	19	21	20	21	19
2022-12-13 00:00:00	22	23	22	22	22	23	22	24	26	22	22	21	23	21
2022-12-14 00:00:00	18	19	18	19	17	17	18	19	19	17	19	18	19	18
2022-12-15 00:00:00	17	17	16	17	15	15	16	17	17	16	16	16	18	14
2022-12-16 00:00:00	17	17	17	17	16	16	17	18	18	16	17	17	18	12
2022-12-17 00:00:00	13	12	12	13	12	12	12	13	13	12	13	12	13	
2022-12-18 00:00:00	9	9	9	10	8	9	9	10	10	9	10	9	10	
2022-12-19 00:00:00	14	14	14	15	14	15	14	14	14	14	13	15	14	14
2022-12-20 00:00:00	16	16	16	17	16	15	16	16	17	16	16	16	17	16



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-21 00:00:00	11	11	11	11	11	10	10	11	11	11	11	12	11	11
2022-12-22 00:00:00	17	17	17	17	16	17	16	17	17	17	17	17	18	17
2022-12-23 00:00:00	1	1	1	2	0	0	0	1	2	1	2	1	1	1
2022-12-24 00:00:00	2	2	1	2	1	1	1	3	3	1	3	2	2	2
2022-12-25 00:00:00	5	5	5	6	4	5	5	6	6	5	5	5	6	4
2022-12-26 00:00:00	12	12	12	13	12	12	11	12	12	12	11	11	13	11
2022-12-27 00:00:00	14	14	13	14	13	13	13	14	14	13	13	13	14	13
2022-12-28 00:00:00	17	18	17	18	17	17	16	14	17	18	16	16	18	16
2022-12-29 00:00:00	22	21	21	21	20	21	21	22	20	21	19	21	22	19
2022-12-30 00:00:00	19	19	19	20	18	19	19	20	19	19	19	19	20	18
2022-12-31 00:00:00	19	20	19	20	18	18	19	21	20	18	19	18	20	18



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

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-01 00:00:00	87	87	79	92	84	84		84	83	81	87	83	81	86
2022-12-02 00:00:00	86	87	76	82	75	77		83	82	75	84	79	79	85
2022-12-03 00:00:00	87	92	80	93	81	85		87	86	82	88	83	85	91
2022-12-04 00:00:00	90	95	82	91	86	85		89	89	84	91	86	87	91
2022-12-05 00:00:00	83	86	72	78	76	73		80	81	72	83	76	77	83
2022-12-06 00:00:00	80	85	70	75	74	72		79	81	70	83	74	75	88
2022-12-07 00:00:00	84	86	76	85	79	80		79	80	78	80	81	79	84
2022-12-08 00:00:00	78	79	70	64	76	74		70	73	70	74	75	72	79
2022-12-09 00:00:00	79	82	66	78	74	73		74		68	77	74	74	82
2022-12-10 00:00:00	79	81	67	76	75	71		73	74	70	75	72	73	77
2022-12-11 00:00:00	74	75	65	71	72	71		69	72	68	74	73	68	74
2022-12-12 00:00:00	78	80	68	75	71	74		74	79	69	76	73	72	82



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-13 00:00:00	59	61	44	55	29	38		54	40	41	67	54	52	69
2022-12-14 00:00:00	45	44	39	46	42	41		38	41	41	42	44	40	42
2022-12-15 00:00:00	49	47	42	45	47	43	67	44	49	45	53	49	40	59
2022-12-16 00:00:00	59	63	50	56	52	50	67	58	62	49	65	57	54	77
2022-12-17 00:00:00	43	43	41	45	42	42	58	39	43	42	44	40	40	
2022-12-18 00:00:00	69	68	65	72	57	61	54	68	70	64	70	69	64	
2022-12-19 00:00:00	84	87	79	82	66	74	58	83	83	72	86	78	80	80
2022-12-20 00:00:00	61	69	54	60	55	58	64	63	67	51	69	57	58	66
2022-12-21 00:00:00	88	88	82	91	82	82	60	87	88	78	90	78	82	92
2022-12-22 00:00:00	65	66	58	62	58	56	66	62	68	51	69	59	58	68
2022-12-23 00:00:00	60	55	57	70	63	64	50	50	54	58	57	60	53	53
2022-12-24 00:00:00	38	35	36	46	42	39	51	33	37	37	36	42	34	40



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-25 00:00:00	44	34	35	44	40	37	55	34	38	37	40	45	33	45
2022-12-26 00:00:00	44	38	35	38	37	31	61	35	41	36	44	45	33	47
2022-12-27 00:00:00	37	37	34	38	36	35	63	34	37	35	43	44	33	40
2022-12-28 00:00:00	44	46	34	42	34	32	66	56	48	31	53	43	37	53
2022-12-29 00:00:00	32	37	26	40	26	23	71	37	44	23	59	30	29	50
2022-12-30 00:00:00	45	48	39	42	39	34	68	44	48	38	53	44	41	54
2022-12-31 00:00:00	55	54	45	51	49	48	69	50	54	43	56	53	49	59



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

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-01 00:00:00	39	40	55	70	85	433		59	63	68	68	54	47	80
2022-12-02 00:00:00	187	175	293	267	310	721		201	142	287	233	251	195	251
2022-12-03 00:00:00	75	54	78	78	117	408		72	60	96	68	92	57	78
2022-12-04 00:00:00	81	36	111	176	175	299		51	63	91	67	133	54	93
2022-12-05 00:00:00	210	198	300	278	309	403		254	188	289	220	277	218	346
2022-12-06 00:00:00	213	208	288	282	301	427		228	159	280	170	273	224	225
2022-12-07 00:00:00	78	109	94	132	113	351		130	140	130	175	95	75	288
2022-12-08 00:00:00	163	178	171	188	198	376		274	184	249	262	198	137	307
2022-12-09 00:00:00	154	192	179	256	265	442		200		267	222	264	137	657
2022-12-10 00:00:00	167	132	253	226	263	376		204	163	266	200	209	165	
2022-12-11 00:00:00	90	112	158	163	272	364		150	128	183	143	118	125	185
2022-12-12 00:00:00	162	128	209	199	198	406		164	115	213	211	223	148	240





date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-13 00:00:00	248	225	334	298	341	457		276	222	315	242	293	231	336
2022-12-14 00:00:00	257	230	301	301	309	414		282	188	294	296	324	240	47
2022-12-15 00:00:00	255	227	302	298	342	488		271	189	321	293	325	237	349
2022-12-16 00:00:00	233	211	287	286	291	376		263	169	301	266	293	222	310
2022-12-17 00:00:00	147	136	264	249	303	277		136	111	282	126	136	155	
2022-12-18 00:00:00	39	34	55	75	126	292		53	43	76	57	46	43	
2022-12-19 00:00:00	192	174	304	270	287	328		262	187	295	244	277	206	216
2022-12-20 00:00:00	252	215	333	285	306	372		262	180	323	277	315	230	346
2022-12-21 00:00:00	60	49	75	89	84	310		49	39	86	47	135	51	55
2022-12-22 00:00:00	253	223	327	294	345	373		270	183	325	286	323	238	361
2022-12-23 00:00:00	84	82	109	108	88	262		105	80	101	96	97	79	117
2022-12-24 00:00:00	211	192	291	258	260	308		270	186	262	279	253	203	343



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-25 00:00:00	248	226	321	285	310	406		281	183	314	289	318	237	375
2022-12-26 00:00:00	252	299	325	288	349	378		272	185	323	237	323	235	367
2022-12-27 00:00:00	256	228	327	299	354	423		280	187	324	294	330	241	377
2022-12-28 00:00:00	261	227	333	296	358	529		243	187	331	295	334	239	371
2022-12-29 00:00:00	157	134	175	180	179	361		150	143	190	200	196	140	211
2022-12-30 00:00:00	172	152	183	231	211	443		129	124	239	213	197	154	282
2022-12-31 00:00:00	251	222	327	296	351	445		190	184	324	286	324	234	366



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

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-01 00:00:00	971	967	955	957	942	941	963	963	966	954	984	958	958	981
2022-12-02 00:00:00	967	963	952	954	939	938	959	958	964	953	980	954	954	977
2022-12-03 00:00:00	972	967	956	958	943	942	964	964	966	955	984	958	959	982
2022-12-04 00:00:00	969	965	954	956	941	940	961	961	965	954	982	956	956	979
2022-12-05 00:00:00	962	958	948	949	934	933	954	952	962	951	974	949	949	972
2022-12-06 00:00:00	962	957	947	948	934	932	953	951	962	951	974	948	949	971
2022-12-07 00:00:00	967	962	952	953	939	938	959	957	964	953	979	953	954	976
2022-12-08 00:00:00	967	963	952	953	939	938	959	958	964	953	979	954	954	977
2022-12-09 00:00:00	965	961	950	952	937	936	957	956		952	978	952	952	975
2022-12-10 00:00:00	963	959	949	950	935	934	955	953	963	952	975	950	950	973
2022-12-11 00:00:00	965	960	950	951	937	935	956	955	963	952	977	951	951	974
2022-12-12 00:00:00	960	955	946	946	932	931	952	951	962	950	972	947	947	970



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-13 00:00:00	954	949	940	941	927	925	946		959	948	967	941	940	963
2022-12-14 00:00:00	959	954	944	945	931	929	951	950	961	950	972	945	945	968
2022-12-15 00:00:00	963	959	948	949	934	933	955	953	963	951	976	950	950	973
2022-12-16 00:00:00	963	958	948	949	934	933	954	952	963	951	975	949	949	973
2022-12-17 00:00:00	968	964	953	954	939	937	960	959	965	953	981	954	955	
2022-12-18 00:00:00	968	964	953	954	939	938	960	960	965	953	982	955	955	
2022-12-19 00:00:00	966	961	951	952	937	936	958	956	964	952	979	952	953	977
2022-12-20 00:00:00	971	967	956	958	943	942	963	963	966	955	984	958	958	982
2022-12-21 00:00:00	968	964	953	955	938	938	961	960	965	953	982	955	956	980
2022-12-22 00:00:00	963	959	949	950	930	933	955	953	963	951	976	950	950	973
2022-12-23 00:00:00	979	975	962	965	946	947	971	974	970	957	993	965	966	984
2022-12-24 00:00:00	978	975	962	965	949	947	971	973	970	957	993	965	966	986



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-25 00:00:00	975	971	959	961	946	944	967	968	968	956	989	962	962	985
2022-12-26 00:00:00	970	966	954	956	941	940	962	962	966	954	983	957	957	980
2022-12-27 00:00:00	971	967	955	957	942	941	963	963	966	954	984	958	958	981
2022-12-28 00:00:00	961	956	946	947	933	931	952	951	962	950	973	947	948	971
2022-12-29 00:00:00	960	956	946	947	933	931	952	949	962	950	972	947	947	970
2022-12-30 00:00:00	962	958	948	949	934	933	954	952	963	951	975	949	950	972
2022-12-31 00:00:00	963	959	949	950	935	934	955	953	963	952	976	950	950	973



Concentración Promedio diario de la precipitación para el mes de diciembre

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-01 00:00:00	0.5	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0.8
2022-12-02 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.2
2022-12-03 00:00:00	1.5	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.6
2022-12-04 00:00:00	3.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.7	0	0	0	5.0
2022-12-05 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.2
2022-12-06 00:00:00	0.5	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0.0	0	0	0	4.6
2022-12-07 00:00:00	0.5	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0
2022-12-08 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0
2022-12-09 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0
2022-12-10 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0
2022-12-11 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0
2022-12-12 00:00:00	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
2022-12-13 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0
2022-12-14 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0
2022-12-15 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0
2022-12-16 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0
2022-12-17 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0
2022-12-18 00:00:00	3.5	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0.0
2022-12-19 00:00:00	0.7	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0
2022-12-20 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0
2022-12-21 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	1.2
2022-12-22 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0
2022-12-23 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0
2022-12-24 00:00:00	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
2022-12-25 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0
2022-12-26 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0
2022-12-27 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0
2022-12-28 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0
2022-12-29 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0
2022-12-30 00:00:00	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0
2022-12-31 00:00:00	0.0	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 diciembre

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-01 00:00:00	6	4	4	4	5	6	4	5	1	6	6	3	4	2
2022-12-02 00:00:00	6	4	4	4	4	6	4	5	1	6	5	3	4	2
2022-12-03 00:00:00	9	4	6	5	7	8	5	5	1	9	5	4	5	1
2022-12-04 00:00:00	8	4	5	4	5	8	3	4	1	6	5	3	5	1
2022-12-05 00:00:00	6	4	5	4	5	7	4	5	2	7	4	4	4	2
2022-12-06 00:00:00	7	5	5	5	5	9	5	5	2	8	5	4	5	4
2022-12-07 00:00:00	5	4	4	4	5	8	4	5	1	7	6	3	5	3
2022-12-08 00:00:00	5	5	4	5	4	6	5	6	2	6	5	3	5	5
2022-12-09 00:00:00	5	5	5	4	5	7	5	6		7	4	3	5	4
2022-12-10 00:00:00	7	6	5	5	5	7	5	6	2	6	6	3	5	6
2022-12-11 00:00:00	5	5	5	4	6	7	5	7	2	7	6	4	4	4
2022-12-12 00:00:00	6	5	5	5	4	6	4	5	2	6	4	4	5	4



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-13 00:00:00	6	5	5	6	5	8	5	5	2	8	5	6	4	4
2022-12-14 00:00:00	6	9	7	5	7	7	7	12	7	9	12	6	9	12
2022-12-15 00:00:00	8	6	5	5	3	7	5	6	2	6	6	5	5	5
2022-12-16 00:00:00	7	6	5	8	5	10	6	7	2	8	6	4	6	4
2022-12-17 00:00:00	10	11	10	10	10	12	8	13	6	15	11	8	10	
2022-12-18 00:00:00	9	7	6	6	5	10	6	6	1	9	5	6	5	
2022-12-19 00:00:00	7	4	4	4	4	9	4	6	2	8	7	5	5	6
2022-12-20 00:00:00	11	6	6	9	6	11	6	7	3	10	7	7	6	7
2022-12-21 00:00:00	12	8	6	7	6	11	7	8	2	9	7	6	6	6
2022-12-22 00:00:00	9	6	6	8	6	13	6	7	2	9	5	6	6	7
2022-12-23 00:00:00	10	11	10	12	11	12	10	17	8	16	13	8	10	15
2022-12-24 00:00:00	9	6	7	6	6	8	7	8	1	11	6	6	6	5



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-25 00:00:00	6	5	5	5	4	6	5	5	1	7	5	5	4	4
2022-12-26 00:00:00	7	5	5	6	4	10	5	5	1	7	5	5	5	5
2022-12-27 00:00:00	7	6	6	5	4	7	5	8	3	8	5	5	5	7
2022-12-28 00:00:00	7	4	5	7	4	10	5	6	2	7	5	5	4	6
2022-12-29 00:00:00	7	6	6	8	6	11	9	8	1	10	6	5	9	6
2022-12-30 00:00:00	6	4	5	5	4	8	5	8	1	7	6	6	4	5
2022-12-31 00:00:00	6	5	5	5	3	5	4	9	2	7	5	5	4	5



Concentración Promedio diario de PM~10~ para el mes de diciembre

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-01 00:00:00	47	53	75	41	73	46	26	49	59	75	44	60	77	27
2022-12-02 00:00:00	72	90	105	64	135	103	71	78	76	136	44	83	123	32
2022-12-03 00:00:00	77	74	98	47	101	64	75	64	73	133	59	75	104	33
2022-12-04 00:00:00	25	36	42	27	33	34	48	38	36	56	26	26	56	17
2022-12-05 00:00:00	60	73	83	67	90	89	89	72	68	95	84	56	101	35
2022-12-06 00:00:00	100	146	110	91	125	112	135	145	158	110	141	83	163	104
2022-12-07 00:00:00	66	81	67		72	66	108	101	109	81	110	61	111	60
2022-12-08 00:00:00	79	101	85		135	81	86	107	184	98	142	81	123	61
2022-12-09 00:00:00	95	118	108	95	145	102	42	108		106	183	82	152	68
2022-12-10 00:00:00	75	91	96	74	136	98	37	84	126	114	92	87	115	40
2022-12-11 00:00:00	56	83	74	76	84	96	33	79	114	82	112	63	107	41
2022-12-12 00:00:00	80	82	80	76	114	91	112	98		90	132	74	117	63



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-13 00:00:00	99	128	106	118	169	91	155	155		91	168	74	171	107
2022-12-14 00:00:00	60	68	76	56	110	76	74	81	118	67	109	53	79	57
2022-12-15 00:00:00	56	73	75	65	126	83	99	109	120	59	146	44	85	67
2022-12-16 00:00:00	75	65	83	79	117	74	56	85	109	70	99	71	87	
2022-12-17 00:00:00	37	44	58	33	43	45		53	64	52	75		58	
2022-12-18 00:00:00	18	33	40	20	26	30		37	42	33	32	27	29	
2022-12-19 00:00:00	56	47	81	44	74	50		44	52	77	36	92	86	
2022-12-20 00:00:00	35	79	83	65	96	53	81	91	99	83	78	40	114	42
2022-12-21 00:00:00	21	37	42	23	36	40	43	58	43	50	35	27	37	11
2022-12-22 00:00:00	81	104	97	80	117	74	125	106	103	102	90	63	127	59
2022-12-23 00:00:00	54	66	84	48	64	63	73	91	60	76	55	64	84	37
2022-12-24 00:00:00	39	50	61	36	50	55	51	47	48	50	50	47	48	16



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-25 00:00:00	75	77	88	66	68	82	80	56	102	68	80	61	74	28
2022-12-26 00:00:00	73	114	96	87	95	84	116	105	118	78	88	59	124	50
2022-12-27 00:00:00	46	77	64	64	72	60	98	87	114	52	97	44	75	41
2022-12-28 00:00:00	70	119	110	97	116	82	149	110	155	84	140	48	140	65
2022-12-29 00:00:00	81	110	99	79	111	54	98	111	174	89	142	66	102	63
2022-12-30 00:00:00	74	86	84	80	104	83	117	91	118	79	121	56	102	43
2022-12-31 00:00:00	57	120	69	130	103	97	154	119	148	54	136	43	100	63



Concentración Promedio diario de PM~2.5~ para el mes de diciembre

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-01 00:00:00	23	24	33		43		12	19	29	29	14		23	
2022-12-02 00:00:00	34	41	48		72		15	31	39	51	13	52	49	
2022-12-03 00:00:00	33	32	43		62	37	10	28	42	46	21	47	38	
2022-12-04 00:00:00		14	16			21	8	16	13	19	8		20	
2022-12-05 00:00:00	20	25	29		36	36	13	22	31	29	16		30	
2022-12-06 00:00:00	32	45	37		46	45	16	50	71	30	34		43	
2022-12-07 00:00:00	22	30	23		30	26		35	44	24	19		28	
2022-12-08 00:00:00	30	41	34		52	35	18	39	64	33	33	39	39	
2022-12-09 00:00:00	37	49	45		58	43	20	42		36	48	41	47	
2022-12-10 00:00:00	30	37	38		59	45	17	35		41	28	44	38	
2022-12-11 00:00:00	23	37	30		39	46	16	31		29	35	32	36	
2022-12-12 00:00:00	28	36	30		46	39	16	34		29	37	35	36	



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-13 00:00:00	30	51	30		44	29	23	46		21	39	28	42	
2022-12-14 00:00:00	12	13			25	19	8	15		13	18	14	13	
2022-12-15 00:00:00	12	21		23	31	21	14	28		14	21		16	
2022-12-16 00:00:00	17	18			34	19	11	22		16	19	21	18	
2022-12-17 00:00:00	8	9		10	12	12	6	11		9	10		8	
2022-12-18 00:00:00	10	15			16	14	9	13		13	10		11	
2022-12-19 00:00:00	26	19			40	23		15		23	12		24	
2022-12-20 00:00:00	14	35	32		30	21	28	25		20	23		27	
2022-12-21 00:00:00	13	14	19		26	25	15	20		17	8		12	
2022-12-22 00:00:00	32	40	48		52	34	37	32		32	25		31	
2022-12-23 00:00:00	12	13	18		19	15	10			11	10			
2022-12-24 00:00:00	15	19	19	19	21	27	12	15		16	15		15	





date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-25 00:00:00	47	45	64	57	54	60	37	27		36	42		32	
2022-12-26 00:00:00	34	54	54	49	51	44	44	37		30	28		41	
2022-12-27 00:00:00	13	21	22	20	27	22	22	21		14	20	17	17	
2022-12-28 00:00:00	19	41	34	26	38	26		29		20	27		27	
2022-12-29 00:00:00	16	28	24	26	23	13		23		15	26	22	20	
2022-12-30 00:00:00	19	25	25	27	35	24		27		19	24	17	26	
2022-12-31 00:00:00	24	49	27	81	41	33		43		18	40	17	27	



Concentración Máxima diaria de O<sub>3</sub> para el mes de diciembre

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-01 00:00:00	0.029	0.028	0.027	0.026	0.025	0.024	0.025	0.026	0.031	0.025	0.025	0.023	0.027	0.035
2022-12-02 00:00:00	0.028	0.032						0.028	0.038	0.018	0.034	0.015	0.024	0.088
2022-12-03 00:00:00	0.017	0.020	0.014		0.017	0.021		0.013	0.020	0.008	0.013		0.011	0.019
2022-12-04 00:00:00	0.012	0.017	0.010	0.020	0.013	0.021	0.015	0.013	0.017	0.009	0.010	0.009	0.016	0.020
2022-12-05 00:00:00	0.036	0.046		0.039		0.047	0.041	0.036	0.055	0.034	0.042	0.020	0.038	0.053
2022-12-06 00:00:00				0.046	0.047	0.056		0.042		0.040	0.057	0.034	0.034	0.076
2022-12-07 00:00:00	0.023	0.033	0.025	0.030	0.021	0.026	0.037	0.026	0.028	0.018	0.025	0.017	0.026	0.038
2022-12-08 00:00:00	0.034	0.040	0.031	0.035	0.031	0.035	0.034	0.040	0.050	0.029	0.053	0.016	0.032	0.056
2022-12-09 00:00:00		0.062	0.055	0.060	0.046	0.048	0.058	0.047		0.047	0.059	0.029	0.055	0.049
2022-12-10 00:00:00	0.040	0.057	0.045	0.054	0.047	0.051	0.059	0.050	0.060	0.045	0.052	0.038	0.048	0.064
2022-12-11 00:00:00	0.026	0.028	0.027	0.030	0.028	0.035	0.027	0.031	0.035	0.027	0.032	0.018	0.028	0.032
2022-12-12 00:00:00	0.039	0.054	0.035	0.039	0.032	0.037	0.048	0.041		0.027	0.055	0.023	0.033	0.050



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-13 00:00:00		0.050	0.047	0.054	0.046	0.052		0.044		0.045	0.054	0.034	0.049	0.082
2022-12-14 00:00:00	0.040	0.039	0.037	0.039	0.035	0.040	0.036	0.041	0.043	0.034	0.042	0.029	0.035	0.049
2022-12-15 00:00:00	0.036	0.041	0.040	0.042	0.037	0.051	0.046	0.049	0.039	0.035	0.036	0.031	0.038	0.059
2022-12-16 00:00:00	0.044	0.042	0.043	0.047	0.046	0.043	0.039	0.038	0.046	0.042	0.051	0.028	0.040	
2022-12-17 00:00:00	0.030	0.031	0.029	0.035	0.031	0.031	0.030	0.032	0.030	0.030	0.032	0.021	0.028	
2022-12-18 00:00:00	0.031	0.026	0.027	0.027	0.024	0.025	0.026	0.027	0.028	0.024	0.027	0.027	0.026	
2022-12-19 00:00:00	0.036	0.031	0.026	0.029	0.023	0.028	0.028	0.032	0.040	0.019	0.032	0.015	0.024	
2022-12-20 00:00:00	0.043	0.048	0.040	0.039				0.037	0.057	0.040	0.044	0.036	0.034	0.042
2022-12-21 00:00:00	0.023	0.021	0.019	0.020	0.021	0.018	0.020	0.016	0.019	0.018	0.017	0.022	0.018	0.026
2022-12-22 00:00:00	0.050	0.073	0.042	0.046	0.044	0.038		0.045	0.095	0.040	0.091	0.029	0.039	0.050
2022-12-23 00:00:00	0.017	0.024	0.017	0.019	0.019	0.018	0.022	0.025	0.025	0.014	0.021	0.017	0.022	0.028
2022-12-24 00:00:00	0.026	0.028	0.023	0.025	0.023	0.026	0.030	0.030	0.034	0.020	0.037	0.023	0.027	0.040



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-25 00:00:00	0.042	0.043	0.042	0.038	0.033	0.038	0.038	0.039	0.047	0.032	0.046	0.030	0.040	0.047
2022-12-26 00:00:00	0.043		0.040	0.041	0.039	0.033	0.040	0.040	0.065	0.037	0.071	0.023	0.043	0.058
2022-12-27 00:00:00	0.049	0.052	0.050	0.049	0.043	0.046	0.054	0.050	0.053	0.042	0.050	0.040	0.047	0.061
2022-12-28 00:00:00	0.052	0.054	0.054	0.054	0.049	0.047	0.053	0.044	0.059	0.046	0.057	0.038	0.052	0.105
2022-12-29 00:00:00	0.026	0.027	0.028	0.029	0.026	0.030	0.030	0.031	0.031	0.027	0.030	0.022	0.026	0.038
2022-12-30 00:00:00	0.036	0.054	0.034	0.039	0.032	0.036	0.037	0.033	0.063	0.030	0.068	0.025	0.047	0.048
2022-12-31 00:00:00	0.041	0.056	0.053	0.057		0.058	0.061	0.051	0.046	0.055	0.040	0.032	0.054	0.088



Concentración Máxima diaria de SO<sub>2</sub> para el mes de diciembre

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-01 00:00:00	0.003	0.002	0.003	0.003	0.006	0.003	0.003	0.003	0.002	0.003	0.003	0.002	0.003	0.003
2022-12-02 00:00:00	0.002	0.002	0.003	0.003	0.008	0.003		0.005	0.002	0.004	0.003	0.002	0.003	0.005
2022-12-03 00:00:00	0.003	0.003	0.003	0.003	0.005	0.002	0.003	0.005	0.003	0.005	0.003	0.002	0.003	0.004
2022-12-04 00:00:00	0.003	0.003	0.003	0.006	0.004	0.002		0.006	0.003	0.004	0.006		0.004	0.004
2022-12-05 00:00:00	0.003	0.003	0.003	0.005	0.004	0.002	0.003	0.006	0.003	0.004	0.014		0.004	0.004
2022-12-06 00:00:00	0.003	0.003	0.003	0.005	0.004	0.002	0.003	0.004	0.003	0.004	0.003	0.002	0.004	0.006
2022-12-07 00:00:00	0.003	0.002	0.002	0.003	0.005	0.002	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003	0.002	0.003	0.003
2022-12-08 00:00:00	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.002	0.003	0.006		0.003	0.004	0.002	0.003	0.006
2022-12-09 00:00:00	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	0.002	0.003	0.004		0.004	0.007	0.002	0.003	0.004
2022-12-10 00:00:00	0.003	0.003	0.004	0.004	0.005	0.002	0.003	0.007		0.003	0.007	0.003	0.004	0.005
2022-12-11 00:00:00	0.003	0.003	0.004	0.005	0.004	0.002	0.003	0.004	0.003	0.003	0.004	0.002	0.004	0.003
2022-12-12 00:00:00	0.003	0.003	0.004	0.007	0.005	0.002	0.003	0.005		0.003	0.012	0.003	0.004	0.005



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-13 00:00:00	0.003	0.004	0.004	0.005	0.004	0.003	0.004	0.004		0.003	0.004	0.003	0.004	0.005
2022-12-14 00:00:00	0.003	0.003	0.004	0.003	0.006	0.003	0.003	0.004	0.003	0.003	0.004	0.002	0.004	0.003
2022-12-15 00:00:00	0.004	0.004	0.005	0.006	0.006	0.004	0.004	0.008	0.003	0.003	0.003	0.003	0.005	0.004
2022-12-16 00:00:00	0.005	0.004	0.005	0.005	0.007	0.003	0.003	0.004	0.004	0.003	0.005	0.003	0.005	
2022-12-17 00:00:00	0.003	0.003	0.004	0.003	0.008	0.002	0.003	0.004	0.003	0.004	0.004		0.003	
2022-12-18 00:00:00	0.003	0.003	0.003	0.005	0.004	0.003	0.004	0.004	0.003	0.004	0.005	0.002	0.004	
2022-12-19 00:00:00	0.004	0.002	0.005	0.004	0.007	0.002	0.003	0.003	0.005	0.004	0.009	0.003	0.003	
2022-12-20 00:00:00	0.003	0.004	0.005	0.005	0.005	0.002	0.004	0.003	0.006	0.005	0.009	0.002	0.004	0.003
2022-12-21 00:00:00	0.002	0.003	0.003	0.004	0.005	0.002	0.003	0.003	0.002	0.004	0.003	0.002	0.003	0.002
2022-12-22 00:00:00	0.004	0.005	0.004	0.005	0.008	0.002	0.003	0.005	0.006	0.006	0.007	0.003	0.005	0.003
2022-12-23 00:00:00	0.003	0.004	0.004	0.003	0.008	0.002	0.003	0.007	0.004	0.005	0.011	0.002	0.003	0.002
2022-12-24 00:00:00	0.004	0.004	0.007	0.006	0.010	0.002	0.004	0.004	0.003	0.006	0.008	0.003	0.004	0.002



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-25 00:00:00	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006	0.003	0.004	0.004	0.005	0.005	0.008	0.003	0.005	0.003
2022-12-26 00:00:00	0.005	0.006	0.006	0.007	0.007	0.003	0.005	0.005	0.008	0.005	0.013	0.003	0.007	0.004
2022-12-27 00:00:00	0.004	0.004	0.006	0.006	0.007	0.003	0.004	0.005	0.004	0.005	0.006	0.003	0.005	0.001
2022-12-28 00:00:00	0.004	0.004	0.007	0.005	0.006	0.003	0.004	0.005	0.004	0.008	0.005	0.003	0.005	0.001
2022-12-29 00:00:00	0.005	0.003	0.006	0.004	0.006	0.003	0.003	0.004	0.004	0.006	0.004	0.003	0.004	0.002
2022-12-30 00:00:00	0.005	0.006	0.008	0.009	0.012	0.004	0.004	0.004	0.007	0.007	0.008	0.003	0.008	0.003
2022-12-31 00:00:00	0.004	0.005	0.008	0.005	0.005	0.003	0.005	0.006	0.004	0.005	0.004	0.003	0.005	0.012



Concentración Máxima diaria de NO<sub>2</sub> para el mes de diciembre

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-01 00:00:00	0.041	0.042	0.047	0.042	0.048	0.039	0.040	0.038	0.028	0.047	0.021	0.100	0.043	0.018
2022-12-02 00:00:00	0.044	0.065	0.088	0.079	0.089	0.089	0.068	0.069	0.043	0.097	0.017	0.107	0.082	0.020
2022-12-03 00:00:00	0.036	0.038	0.043	0.035	0.051	0.047	0.032	0.031	0.029	0.045	0.030	0.083	0.037	0.025
2022-12-04 00:00:00	0.019	0.024	0.025	0.025	0.022	0.023	0.020	0.023	0.029	0.022	0.022	0.062	0.027	0.018
2022-12-05 00:00:00	0.039	0.039	0.062	0.048	0.054	0.045	0.040	0.045	0.034	0.065	0.022	0.097	0.044	0.015
2022-12-06 00:00:00	0.048	0.069	0.055	0.050	0.049	0.042	0.065	0.069	0.050	0.051	0.045	0.100	0.065	0.033
2022-12-07 00:00:00	0.035	0.041	0.034	0.036	0.035	0.037	0.037	0.045	0.025	0.034	0.027	0.093	0.043	0.019
2022-12-08 00:00:00	0.048	0.070	0.054	0.056	0.060	0.051	0.057	0.074	0.054	0.036	0.044	0.072	0.074	0.023
2022-12-09 00:00:00	0.040	0.064	0.054	0.057	0.049	0.047	0.059	0.065		0.038	0.045	0.099	0.068	0.017
2022-12-10 00:00:00	0.035	0.051	0.045	0.055	0.049	0.047	0.053	0.046	0.038	0.037	0.028	0.094	0.056	0.023
2022-12-11 00:00:00	0.030	0.044	0.034	0.044	0.038	0.039	0.037	0.050	0.033	0.030	0.027	0.088	0.046	0.023
2022-12-12 00:00:00	0.045	0.069	0.045	0.065	0.050	0.054	0.059	0.063		0.047	0.037	0.112	0.066	0.020





date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-13 00:00:00	0.052	0.068	0.064	0.082	0.060	0.060	0.082	0.071		0.044	0.063	0.080	0.074	0.035
2022-12-14 00:00:00	0.046	0.050	0.050	0.044	0.054	0.048	0.042	0.056	0.049	0.044	0.048	0.102	0.051	0.027
2022-12-15 00:00:00	0.040	0.042	0.051	0.042	0.048	0.044	0.041	0.047	0.039	0.042	0.035	0.090	0.048	0.025
2022-12-16 00:00:00	0.039	0.043	0.041	0.040	0.054	0.039	0.035	0.052	0.051	0.041	0.041	0.120	0.048	
2022-12-17 00:00:00	0.016	0.020	0.025	0.024	0.032	0.027	0.020	0.032	0.025	0.030	0.018	0.041	0.029	
2022-12-18 00:00:00	0.029	0.025	0.033	0.031	0.033	0.031	0.025	0.030	0.024	0.032	0.016	0.087	0.032	
2022-12-19 00:00:00	0.026	0.028	0.041	0.039	0.047	0.035	0.032	0.029	0.023	0.042	0.018	0.108	0.036	
2022-12-20 00:00:00	0.029	0.053	0.043	0.035	0.051	0.028	0.056	0.036	0.042	0.031	0.033	0.113	0.055	0.021
2022-12-21 00:00:00	0.019	0.024	0.026	0.028	0.030	0.029	0.024	0.027	0.018	0.028	0.018	0.072	0.026	0.014
2022-12-22 00:00:00	0.044	0.057	0.060	0.080	0.064	0.047	0.064	0.061	0.054	0.051	0.037	0.120	0.078	0.044
2022-12-23 00:00:00	0.016	0.020	0.023	0.025	0.027	0.023	0.023	0.029	0.019	0.025	0.013	0.052	0.028	0.008
2022-12-24 00:00:00	0.020	0.024	0.029	0.029	0.034	0.040	0.024	0.032	0.026	0.032	0.024	0.068	0.031	0.008



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-25 00:00:00	0.038	0.033	0.042	0.042	0.049	0.050	0.035	0.034	0.035	0.038	0.029	0.129	0.037	0.015
2022-12-26 00:00:00	0.046	0.061	0.057	0.058	0.054	0.044	0.063	0.054	0.060	0.052	0.041	0.162	0.070	0.037
2022-12-27 00:00:00	0.048	0.047	0.048	0.050	0.056	0.049	0.048	0.052	0.051	0.033	0.040	0.143	0.048	0.029
2022-12-28 00:00:00	0.060	0.088	0.067	0.067	0.063	0.065	0.071	0.063	0.058	0.042	0.036	0.168	0.080	0.026
2022-12-29 00:00:00	0.048	0.048	0.057	0.052	0.054	0.048	0.048	0.047	0.047	0.045	0.038	0.138	0.054	0.028
2022-12-30 00:00:00	0.047	0.055	0.057	0.059	0.062	0.049	0.071	0.053	0.046	0.046	0.041	0.110	0.059	0.027
2022-12-31 00:00:00	0.043	0.058	0.043	0.065	0.052	0.059	0.054	0.064	0.051	0.035	0.045	0.132	0.049	0.035



Concentración Promedio diario de CO para el mes de diciembre

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-01 00:00:00	1.66	1.70	2.48	1.70	2.37	1.86	1.24	1.16	1.14	2.25	1.25	1.50	2.06	0.94
2022-12-02 00:00:00	1.91	2.21	2.48	2.30	2.18	2.05	2.17	1.75	2.29	2.18	1.26	1.57	2.31	1.11
2022-12-03 00:00:00	1.81	2.15	2.52	1.67	2.30	2.35	1.48	1.52	1.98	2.14	1.82	1.35	1.91	1.39
2022-12-04 00:00:00	1.46	1.59	1.52	1.79	1.30	1.32	1.48	0.91	1.57	1.11	1.55	0.76	1.76	1.12
2022-12-05 00:00:00	1.75	3.01	2.14	1.76	2.27	1.53	2.48	1.44	3.36	1.77	2.75	1.13	2.38	1.24
2022-12-06 00:00:00	1.99	2.83	2.26	2.22	3.12	1.53	2.87	2.13	4.71	1.89	3.91	1.14	2.68	
2022-12-07 00:00:00	2.06	3.01	2.39	3.23	2.34	1.72	3.75	2.00	3.80	1.22	1.92	0.99	3.09	0.56
2022-12-08 00:00:00	2.13	4.12	2.39	3.07	2.99	1.55	2.88	2.70	3.88	1.20	2.17	0.87	2.96	0.76
2022-12-09 00:00:00	2.13	3.53	2.31	4.05	3.55	1.95	2.49	2.88		1.20	2.03	1.15	3.02	0.60
2022-12-10 00:00:00	1.68	2.76	2.11	2.40	2.92	1.63	1.81	1.65	4.08	1.24	3.09	1.03	2.19	
2022-12-11 00:00:00	1.90	2.89	1.95	2.61	2.05	2.12	2.00	2.02	2.92	1.08	2.56	0.94	2.74	0.71
2022-12-12 00:00:00	2.06	3.68	1.87	2.25	3.44	1.74	2.17	2.68		1.22	2.30	1.09	2.51	0.47



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-13 00:00:00	2.75	4.55	3.07	3.58	3.65	1.71	3.44	2.60		1.15	3.96	0.92	3.96	0.92
2022-12-14 00:00:00	1.87	1.42	2.18	1.50	2.98	1.82	1.47	1.65	3.15	1.02	1.90	0.91	1.58	
2022-12-15 00:00:00	1.95	3.25	1.57	1.87	2.57	1.76	2.62	2.24	2.60	0.95	3.04	0.87	1.67	0.59
2022-12-16 00:00:00	1.75	1.73	1.73	1.57	2.74	1.88	1.66	1.74	2.07	1.07	1.60	1.01	1.81	
2022-12-17 00:00:00	0.93	0.81	1.04	0.87	1.05	1.69	0.46	1.12	1.08	0.70	1.32		1.22	
2022-12-18 00:00:00	1.25	1.12	1.30	1.18	1.19	1.65	0.59	1.07	1.14	0.94	1.24	1.71	1.39	
2022-12-19 00:00:00	1.59	1.37	2.26	2.09	2.03	1.70	0.97	1.08	1.09	2.15	1.24	1.89	2.11	
2022-12-20 00:00:00	1.93	3.55	2.21	2.25	3.39	1.71	3.28	1.97	3.06	1.72	2.75	1.91	2.86	0.72
2022-12-21 00:00:00	1.20	1.16	1.66	1.12	1.28	1.69	0.86	1.39		1.02	1.38	1.65	1.37	0.53
2022-12-22 00:00:00	2.00	2.20	2.05	2.19	2.91	1.71	2.29	2.21		1.46	2.05	2.02	3.25	1.07
2022-12-23 00:00:00	0.87	0.85	1.05	0.76	1.08	1.70	0.53	1.59	1.20	0.77	1.37	1.62	1.04	0.44
2022-12-24 00:00:00	1.03	1.24	1.00	1.38	1.29	1.42	0.69	1.57	1.57	0.84	1.87	1.62	0.94	0.45



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-12-25 00:00:00	1.60	1.41	1.52	1.77	2.21	1.67	1.43	1.54	3.34	1.07	2.17	1.92	1.54	0.70
2022-12-26 00:00:00	1.54	2.86	1.90	2.37	2.63	1.86	2.53	2.34	3.71	1.23	2.48	2.26	2.72	0.77
2022-12-27 00:00:00	1.96	2.63	1.47	2.44	2.59	1.88	2.26	1.72	3.02	1.12	2.34	2.14	2.39	0.75
2022-12-28 00:00:00	2.20	3.14	2.39	3.24	3.34	1.87	3.61	2.14	5.13	1.56	2.81	2.18	3.40	0.78
2022-12-29 00:00:00	2.25	2.74	2.18	4.64	2.39	1.88	3.10	2.52	4.60	1.91	2.71	2.40	3.06	0.71
2022-12-30 00:00:00	2.19	3.12	1.68	2.82	3.65	1.87	2.92	2.56	3.78	1.63	3.15	1.89	2.06	0.78
2022-12-31 00:00:00	2.47	3.78	1.90	5.83	3.72	2.04	7.42	2.39	5.99	1.68	3.19	1.87	2.58	1.13



## Anexo B

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

### Estadística descriptiva de la temperatura para el mes de diciembre

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	16	22	1	6	22
NE	16	23	1	6	21
CE	16	22	1	6	21
NO	16	22	2	6	22
SO	15	22	0	6	20
NO2	15	23	0	6	21
NTE	16	22	0	6	21
NE2	16	24	1	6	22
SE2	16	26	2	6	22
SO2	15	22	1	5	21
SE3	16	22	2	5	22
SUR	16	21	1	5	21
NTE2	16	23	1	6	22
NE3	16	21	1	6	21
Global	16	22	1	6	21



Estadística descriptiva de la humedad relativa para el mes de diciembre

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	65	90	32	19	88
NE	66	95	34	20	90
CE	57	82	26	18	81
NO	64	93	38	18	92
SO	59	86	26	18	83
NO2	58	85	23	19	84
NTE	62	71	50	6	69
NE2	62	89	33	19	87
SE2	63	89	37	18	87
SO2	57	84	23	18	82
SE3	67	91	36	17	89
SUR	62	86	30	16	83
NTE2	59	87	29	19	84
NE3	69	92	40	17	91
Global	62	88	38	17	85



Estadística descriptiva de la radiación solar para el mes de diciembre

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	176	261	39	74	256
NE	163	299	34	71	229
CE	231	334	55	98	333
NO	226	301	70	78	298
SO	252	358	84	90	352
NO2	395	721	262	87	508
NTE					
NE2	195	282	49	82	280
SE2	146	222	39	52	189
SO2	240	331	68	90	324
SE3	205	296	47	82	294
SUR	227	334	46	93	328
NTE2	168	241	43	71	240
NE3	271	657	47	133	376
Global	222	308	78	75	301





Estadística descriptiva de la presión atmosférica para el mes de diciembre

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	966	979	954	6	976
NE	962	975	949	6	973
CE	951	962	940	5	960
NO	953	965	941	5	963
SO	938	949	927	5	946
NO2	936	947	925	5	946
NTE	958	971	946	6	969
NE2	958	974	949	7	971
SE2	964	970	959	2	969
SO2	953	957	948	2	956
SE3	979	993	967	6	991
SUR	953	965	941	6	964
NTE2	953	966	940	6	964
NE3	976	986	963	5	985
Global	957	968	946	5	966



Estadística descriptiva de la precipitación para el mes de diciembre

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	0.3	3.5	0	0.8	2.2
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	0.2	0	0.0	0.0
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	0.0	0.7	0	0.2	0.3
SE3	0.0	0.0	0	0.0	0.0
SUR	0.0	0.0	0	0.0	0.0
NTE2	0.0	0.0	0	0.0	0.0
NE3	0.4	5.0	0	1.2	3.2
Global	0.6	5.0	0	1.4	4.5



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

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	7	12	5	2	10
NE	6	11	4	2	10
CE	6	10	4	1	8
NO	6	12	4	2	10
SO	5	11	3	2	8
NO2	8	13	5	2	12
NTE	5	10	3	2	8
NE2	7	17	4	3	12
SE2	2	8	1	2	7
SO2	8	16	6	2	13
SE3	6	13	4	2	12
SUR	5	8	3	1	8
NTE2	5	10	4	2	10
NE3	5	15	1	3	10
Global	6	12	4	2	9



Estadística descriptiva del material particulado PM<sub>10</sub> para el mes de diciembre

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	63	100	18	22	97
NE	81	146	33	29	124
CE	81	110	40	20	109
NO	66	130	20	27	110
SO	95	169	26	35	140
NO2	73	112	30	22	102
NTE	87	155	26	37	152
NE2	86	155	37	30	132
SE2	100	184	36	41	168
SO2	80	136	33	24	124
SE3	95	183	26	43	157
SUR	60	92	26	18	85
NTE2	99	171	29	34	158
NE3	49	107	11	23	93
Global	80	126	31	24	116



Estadística descriptiva del material particulado PM<sub>2.5</sub> para el mes de diciembre

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	23	47	8	10	36
NE	30	54	9	13	50
CE	33	64	16	12	53
NO	34	81	10	22	70
SO	39	72	12	15	61
NO2	29	60	12	12	46
NTE	17	44	6	10	37
NE2	28	50	11	10	45
SE2	42	71	13	19	69
SO2	24	51	9	11	44
SE3	23	48	8	11	41
SUR	30	52	14	13	49
NTE2	28	49	8	11	45
NE3					
Global	28	46	10	10	42



Estadística descriptiva del ozono O<sub>3</sub> para el mes de diciembre

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	0.034	0.052	0.012	0.010	0.050
NE	0.040	0.073	0.017	0.014	0.060
CE	0.034	0.055	0.010	0.012	0.054
NO	0.038	0.060	0.019	0.012	0.056
SO	0.033	0.049	0.013	0.011	0.047
NO2	0.037	0.058	0.018	0.012	0.054
NTE	0.037	0.061	0.015	0.013	0.059
NE2	0.035	0.051	0.013	0.010	0.050
SE2	0.043	0.095	0.017	0.017	0.064
SO2	0.031	0.055	0.008	0.012	0.046
SE3	0.042	0.091	0.010	0.018	0.070
SUR	0.025	0.040	0.009	0.008	0.038
NTE2	0.034	0.055	0.011	0.011	0.053
NE3	0.052	0.105	0.019	0.021	0.088
Global	0.037	0.055	0.014	0.012	0.052



Estadística descriptiva del dióxido de azufre SO<sub>2</sub> para el mes de diciembre

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	0.003	0.005	0.002	0.001	0.005
NE	0.004	0.006	0.002	0.001	0.005
CE	0.004	0.008	0.002	0.002	0.007
NO	0.005	0.009	0.003	0.001	0.007
SO	0.006	0.012	0.004	0.002	0.009
NO2	0.003	0.004	0.002	0.001	0.004
NTE	0.003	0.005	0.003	0.001	0.005
NE2	0.005	0.008	0.003	0.001	0.007
SE2	0.004	0.008	0.002	0.002	0.007
SO2	0.004	0.008	0.003	0.001	0.007
SE3	0.006	0.014	0.003	0.003	0.013
SUR	0.003	0.003	0.002	0.001	0.003
NTE2	0.004	0.008	0.003	0.001	0.006
NE3	0.004	0.012	0.001	0.002	0.006
Global	0.004	0.006	0.003	0.001	0.005



Estadística descriptiva del dióxido de nitrógeno NO<sub>2</sub> para el mes de diciembre

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	0.038	0.060	0.016	0.011	0.050
NE	0.047	0.088	0.020	0.017	0.070
CE	0.047	0.088	0.023	0.014	0.066
NO	0.048	0.082	0.024	0.016	0.080
SO	0.049	0.089	0.022	0.013	0.064
NO2	0.044	0.089	0.023	0.013	0.062
NTE	0.046	0.082	0.020	0.017	0.071
NE2	0.048	0.074	0.023	0.015	0.070
SE2	0.039	0.060	0.018	0.013	0.057
SO2	0.041	0.097	0.022	0.014	0.058
SE3	0.032	0.063	0.013	0.012	0.046
SUR	0.101	0.168	0.041	0.029	0.152
NTE2	0.051	0.082	0.026	0.017	0.079
NE3	0.023	0.044	0.008	0.009	0.036
Global	0.047	0.068	0.024	0.013	0.066





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

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	1.80	2.75	0.87	0.43	2.36
NE	2.46	4.55	0.81	1.02	3.95
CE	1.95	3.07	1.00	0.49	2.50
NO	2.34	5.83	0.76	1.10	4.34
SO	2.50	3.72	1.05	0.81	3.65
NO2	1.77	2.35	1.32	0.21	2.08
NTE	2.22	7.42	0.46	1.35	3.68
NE2	1.88	2.88	0.91	0.55	2.69
SE2	2.93	5.99	1.08	1.37	5.03
SO2	1.37	2.25	0.70	0.45	2.16
SE3	2.23	3.96	1.24	0.77	3.55
SUR	1.48	2.40	0.76	0.49	2.22
NTE2	2.28	3.96	0.94	0.74	3.33
NE3	0.80	1.39	0.44	0.26	1.22
Global	2.01	3.29	1.02	0.54	2.74



## 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

