

Informe mensual

Indicadores de Calidad del Aire

Diciembre 2024

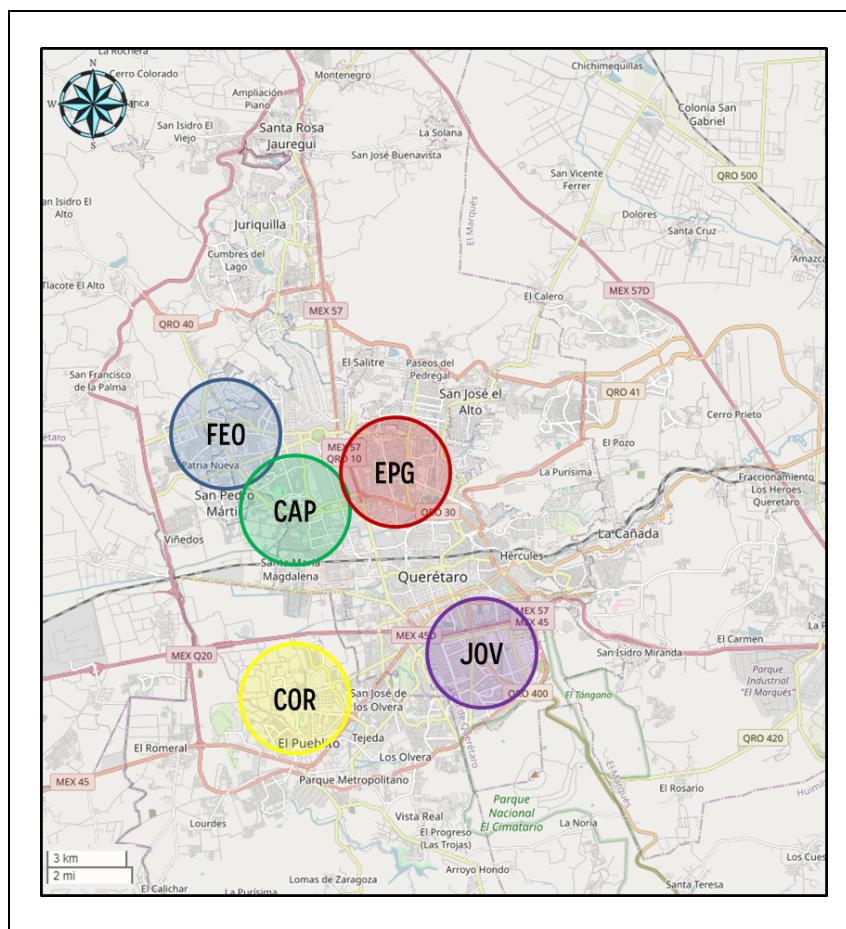
**Centro de Monitoreo de la Calidad del Aire
del Estado de Querétaro (CeMCAQ)**

Contenido

I. Introducción.....	2
II. Indicadores de calidad de aire	4
II.1 Normas de Salud Ambiental en materia de Calidad de Aire.....	4
II.2 Índice AIRE Y SALUD (IAS).....	6
• Ozono (O ₃).....	8
• Partículas menores a 2.5 micras (PM _{2.5}).....	9
• Partículas menores a 10 micras (PM ₁₀)	10
• Dióxido de nitrógeno (NO ₂).....	11
• Dióxido de azufre (SO ₂)	12
III. Meteorología	14
• Velocidad y dirección de viento.	14
• Temperatura	15
• Humedad relativa.....	16
• Índice UV	17
• Precipitación.....	17
IV. Conclusiones	18
V. Acrónimos.....	20
VI. Referencias	21

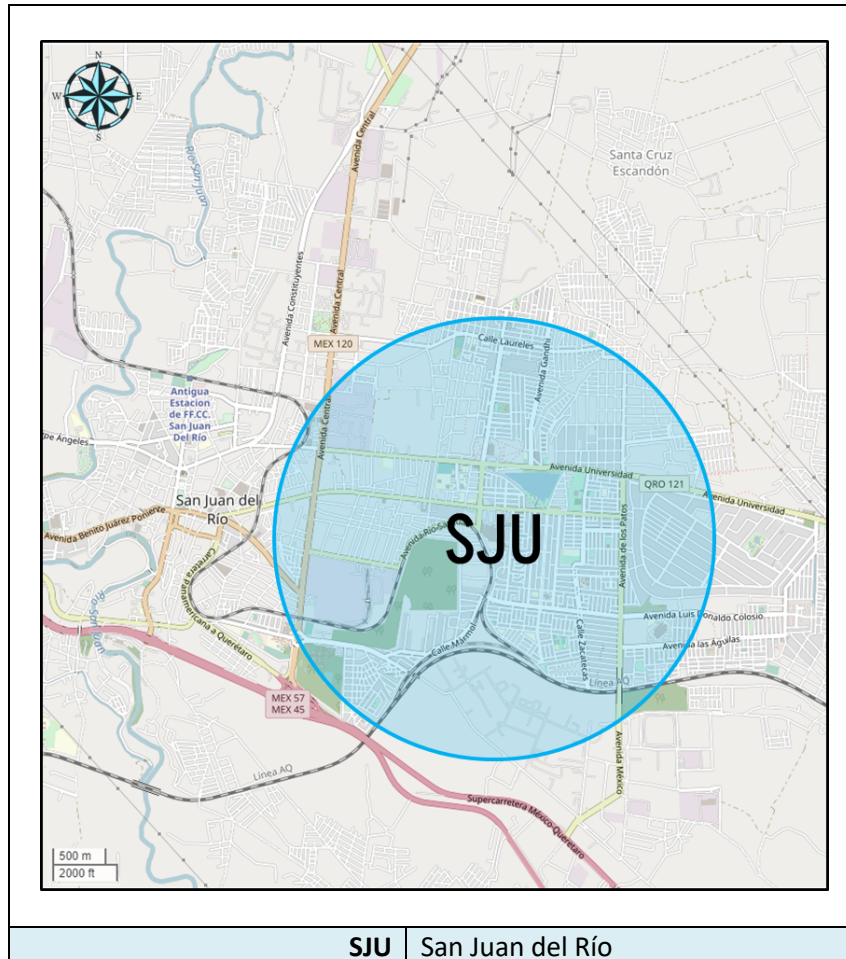
I. Introducción

La Secretaría de Desarrollo Sustentable a través del Centro de Monitoreo de Calidad del Aire de Querétaro (CeMCAQ) realiza la operación del Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire de Estado de Querétaro (SMCAQ), el cual tiene por objeto proporcionar información veraz y oportuna sobre la calidad del aire e informar a la población en general sobre los niveles de exposición a la contaminación atmosférica y sus posibles riesgos a la salud. Actualmente se cuenta con dos SMCA: uno para la Zona Metropolitana de Querétaro y otro para San Juan del Río.



CAP	Carrillo Puerto
COR	Corregidora
EPG	Epigmenio González
FEO	Félix Osos
JOV	Josefa Vergara

Mapa 1. Ubicación de las estaciones del SMCAQ en la Zona Metropolitana de Querétaro.



Mapa 2. Ubicación de la estación del SMCAQ de la ciudad de San Juan del Río.

El presente documento muestra el comportamiento de la calidad de aire, mediante el análisis de los datos generados en cada estación de monitoreo para cada contaminante con información validada, lo que representa el nivel de procesamiento de información que tiene actualmente el SMCAQ.

La evaluación de indicadores se realiza conforme lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de salud ambiental por contaminante de acuerdo con los Límites Máximos Permisibles (LMP) de exposición. También se hace de acuerdo con el Índice de Calidad de Aire y Riesgos a la Salud, denominado normativamente **como Índice AIRE Y SALUD (IAS)**, que estaba regida por la NOM-172-SEMARNAT en su versión de 2019 que a partir del día 23 de julio de 2024 fue actualizada por la nueva versión 2023, que trajo cambios en sus rangos, parámetros y recomendaciones, cuyos cambios serán discutidos más a fondo en el capítulo sobre el ICA.

II. Indicadores de calidad de aire

II.1 Normas de Salud Ambiental en materia de Calidad de Aire

Las Normas Oficiales Mexicanas en materia de salud ambiental emitidas por la Secretaría de Salud, se emiten para cada contaminante criterio y en cada una se establecen los LMP por tiempos de exposición como medida de protección a la salud de la población. En la tabla 1 están los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad, actualizados para el año 2024.

Tabla 1. Normas oficiales mexicanas de salud ambiental por contaminante.

Contaminante	NOM vigente	Límites y tiempos de exposición	Última actualización
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	NOM-023-SSA1-2021	<ul style="list-style-type: none"> • 0.106 ppm, promedio horario • 0.021 ppm, promedio anual 	27 de octubre de 2021
Monóxido de carbono (CO)	NOM-021-SSA1-2021	<ul style="list-style-type: none"> • 26.0 ppm, promedio horario • 9.0 ppm, promedio móvil de 8 h 	29 de octubre de 2021
Ozono (O ₃)	NOM-020-SSA1-2021	<ul style="list-style-type: none"> • 0.090 ppm, promedio horario • 0.060 ppm, promedio móvil de 8 h* 	28 de diciembre de 2023*
Dióxido de azufre (SO ₂)	NOM-022-SSA1-2019	<ul style="list-style-type: none"> • 0.04 ppm, promedio 24 h máximo de 3 años • 0.075 ppm, promedio trianual del percentil 99 de máximos horarios diarios de 3 años 	20 de agosto de 2019
Partículas menores a 2.5 micrómetros (PM _{2.5})	NOM-025-SSA1-2021	<ul style="list-style-type: none"> • 33 µg/m³ Promedio de 24 h* • 10 µg/m³ Promedio anual 	27 de diciembre de 2023*
Partículas menores a 10 micrómetros (PM ₁₀)		<ul style="list-style-type: none"> • 60 µg/m³ Promedio de 24 h* • 28 µg/m³ Promedio anual * 	

* Cumplimiento gradual para el año 3, Tabla 1 de cada norma de referencia.

Fuente: Normas Oficiales Mexicanas de referencia

Atendiendo los límites establecidos en las normas, se realizó la evaluación de los datos del mes de diciembre de 2024. Los resultados se muestran en la tabla 2:

Tabla 2. Cumplimiento de normas de salud ambiental en materia de calidad de aire. Diciembre 2024.

Contaminante	CAP	COR	EPG	FEO	JOV	SJU
Dióxido de nitrógeno (promedio horario)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Monóxido de carbono (promedio horario)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Monóxido de carbono (promedio móvil de 8 horas)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ozono (promedio horario)	✓	✗	✓	✓	✓	✓
Ozono (promedio móvil de 8 horas)	✗	✗	✗	✗	✓	✗
Dióxido de azufre (Máximos diarios)	✓	✗	✓	✓	✓	✓
Dióxido de azufre (promedio de 24 horas)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Partículas PM _{2.5} (promedio de 24 horas)		✓	✗	✗		✓
Partículas PM ₁₀ (promedio de 24 horas)	✗					

✓ Cumple ■ No se mide

 ✗ No cumple

En el mes de diciembre aumentaron la concentración de contaminantes como el NO₂ y partículas suspendidas, haciendo que se incumpliera con la norma de las últimas en varias estaciones. También el ozono tuvo una alta concentración en varios días, especialmente hacia el final del mes, incumpliendo su norma, especialmente en promedio móvil de 8 horas, en todas las estaciones a excepción de JOV. El SO₂ tuvo un evento extraordinario el 26 de diciembre, provocando que se incumpliera con el máximo horario diario en la estación COR. A continuación se presentan los días limpios por ciudad en el mes:

Tabla 3. Días limpios en la ZMQ y en SJR. Diciembre 2024.

Contaminante	Días limpios	
	ZMQ	SJR
NO ₂	31	31
CO	31	31
O ₃	24	27
SO ₂	30	31
PM _{2.5}	26	31
PM ₁₀	23	

II.2 Índice AIRE Y SALUD (IAS).

Los rangos y valores del Índice AIRE Y SALUD, se muestran en la tabla 4:

Tabla 4. Rangos de valores del Índice AIRE Y SALUD por contaminante.

Contaminante	Parámetro	Índice AIRE Y SALUD				
		Buena	Aceptable	Mala	Muy mala	E mala
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Promedio horario (ppm)	≤0.053	0.054 a 0.106	0.107 a 0.160	0.161 a 0.213	>0.213
Monóxido de carbono (CO)	Promedio móvil de 8 horas (ppm)	≤5.00	5.01 a 9.00	9.01 a 12.00	12.01 a 16.00	>16.00
Ozono (O ₃)	Promedio horario (ppm)	≤0.058	0.059 a 0.090	0.091 a 0.135	0.135 a 0.175	>0.175
Dióxido de azufre (SO ₂)	Promedio horario (ppm)	≤0.035	0.036 a 0.075	0.076 a 0.185	0.186 a 0.304	>0.304
Partículas menores a 2.5 micras (PM _{2.5})	Promedio ponderado de 12 horas (µg/m ³)	≤15	*16 a 33	*34 a 79	80 a 130	>130
Partículas menores a 10 micras (PM ₁₀)	Promedio ponderado de 12 horas (µg/m ³)	≤45	*46 a 60	*60 a 132	133 a 213	>213

*Los rangos de aceptable y mala de PM₁₀ y PM_{2.5} se modificarán a partir de enero de 2026.

Los grupos de población se dividen en 3, con un nombre específico a lo que corresponde cada categoría donde se considera la condición de salud y sensibilidad de las personas. Los grupos de población son:

1. Personas con enfermedades cardiovasculares o respiratorias y mayores de 60 años.
2. Menores de 12 años y personas gestantes.
3. Población en general.

Y las recomendaciones para cada banda cromática del Índice AIRE Y SALUD son estipuladas en la tabla 5:

Tabla 5. Recomendaciones por grupo poblacional para cada banda cromática del Índice AIRE Y SALUD en la NOM-172-SEMARNAT-2023.

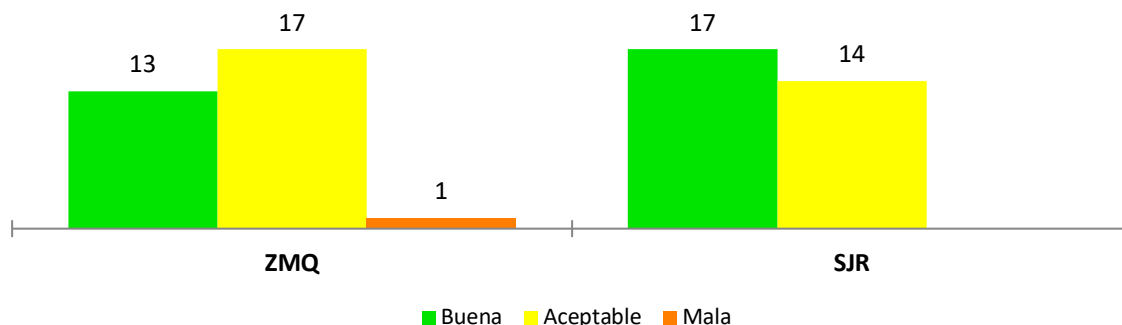
Índice AIRE Y SALUD	Recomendaciones por grupo de población		
	Personas con enfermedades cardiovasculares o respiratorias y mayores de 60 años	Menores de 12 años y personas gestantes	Población en general
Buena	Disfruta de las actividades al aire libre.		
Aceptable	Es posible realizar actividades físicas ligeras al aire libre. Reduce las actividades físicas vigorosas al aire libre. Si presentas algún síntoma o molestia o tienes dudas, busca consejo médico. Infórmate sobre la evolución de la calidad del aire.	Disfruta de las actividades al aire libre. Infórmate sobre la evolución de la calidad del aire.	
Mala	Reduce las actividades físicas vigorosas al aire libre. Si presentas algún síntoma o molestia o tienes dudas, busca consejo médico. Infórmate sobre la evolución de la calidad del aire.	Es posible realizar actividades físicas ligeras al aire libre. Reduce las actividades físicas vigorosas al aire libre. Si presentas síntomas respiratorios y/o cardíacos, suspende la actividad y acude al médico. Infórmate sobre la evolución de la calidad del aire.	Es posible realizar actividades al aire libre. Si presentas síntomas como tos o falta de aire, toma más descansos y realiza menos actividades vigorosas. Infórmate sobre la evolución de la calidad del aire.
Muy mala	Es posible realizar actividades físicas en espacios interiores. Evita las actividades físicas moderadas y vigorosas, así como el tiempo de estancia al aire libre. Si presentas algún síntoma o molestia o tienes dudas, busca consejo médico. Infórmate sobre la evolución de la calidad del aire.	Reduce las actividades físicas al aire libre y de preferencia realízalas en espacios interiores. Evita la actividad física vigorosa o prolongada al aire libre. Infórmate sobre la evolución de la calidad del aire.	
Extremadamente mala	Permanece en espacios interiores en donde puedas realizar actividades físicas, reprograma tus actividades al aire libre y si presentas síntomas respiratorios y/o cardíacos acude al médico. Infórmate sobre la evolución de la calidad del aire.		

Una vez presentada la actualización normativa del Índice AIRE Y SALUD, se presentan a continuación aquellos contaminantes que durante el mes de diciembre de 2024 tuvieron al menos una hora de calidad aceptable Dichos contaminantes fueron: ozono (O₃), partículas suspendidas menores a 10 micras (PM₁₀), partículas suspendidas menores a 2.5 micras (PM_{2.5}), dióxido de nitrógeno (NO₂) y dióxido de azufre (SO₂).

Ozono (O₃)

Tabla 6. Calendario IAS de ozono (O₃) por estación del SMCAQ. Diciembre 2024.

Estación	Ozono (O ₃), Diciembre 2024																														
	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Carrillo Puerto (CAP)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Corregidora (COR)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Epigmenio González (EPG)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Félix Osores (FEO)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Josefa Vergara (JOV)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
San Juan del Río (SJU)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



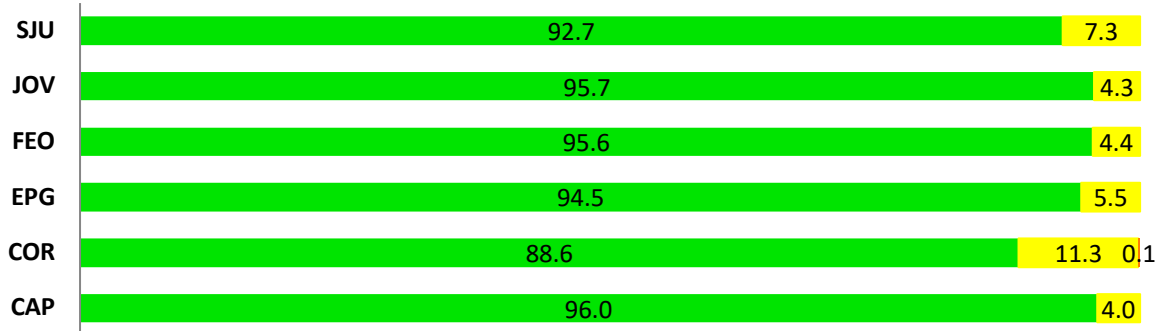
Gráfica 1. Conteo de días por calidad de aire por ozono en la ZMQ y en SJR. Diciembre 2024.

Tabla 7. Recuento de horas por calidad de aire por ozono en las estaciones del SMCAQ. Diciembre 2024.

Estación	Promedio 1 h		
	Buena	Aceptable	Mala
CAP	712	30	-
COR	658	84	1
EPG	702	41	-
FEO	711	33	-
JOV	711	32	-
SJU	689	54	-

Ozono (O₃)

■ Buena ■ Aceptable ■ Mala

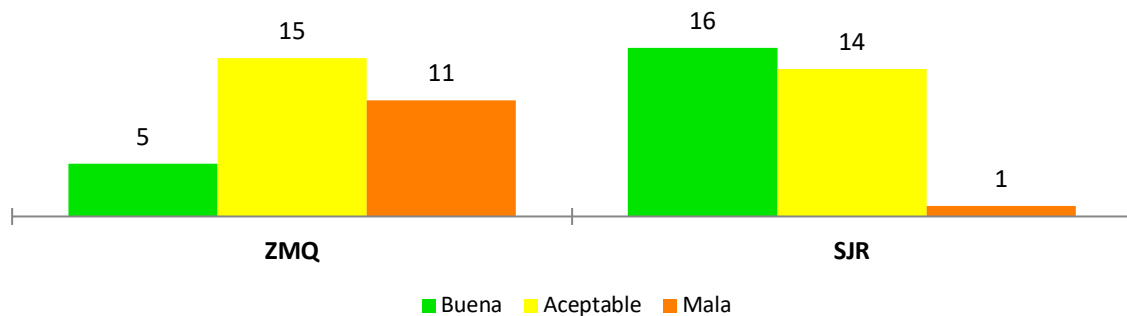


Gráfica 2. Calidad del aire en porcentaje de horas. Ozono (O₃). Diciembre 2024.

Partículas menores a 2.5 micras (PM_{2.5})

Tabla 8. Calendario IAS de partículas PM_{2.5} por estación del SMCAQ. Diciembre 2024.

Estación	Partículas menores a 2.5 micras (PM _{2.5}), Diciembre 2024																														
	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Corregidora (COR)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Epigmenio González (EPG)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Félix Osores (FEO)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
San Juan del Río (SJU)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



Gráfica 3. Conteo de días por calidad de aire para partículas PM_{2.5} en la ZMQ y en SJR. Diciembre 2024.

Tabla 9. Recuento de horas por calidad del aire por PM_{2.5} en las estaciones del SMCAQ. Diciembre 2024.

Estación	Promedio móvil ponderado de 12 h		
	Buena	Aceptable	Mala
COR	570	167	7
EPG	539	175	30
FEO	556	162	26
SJU	641	96	1

Partículas menores a 2.5 micras (PM_{2.5})

■ Buena ■ Aceptable ■ Mala

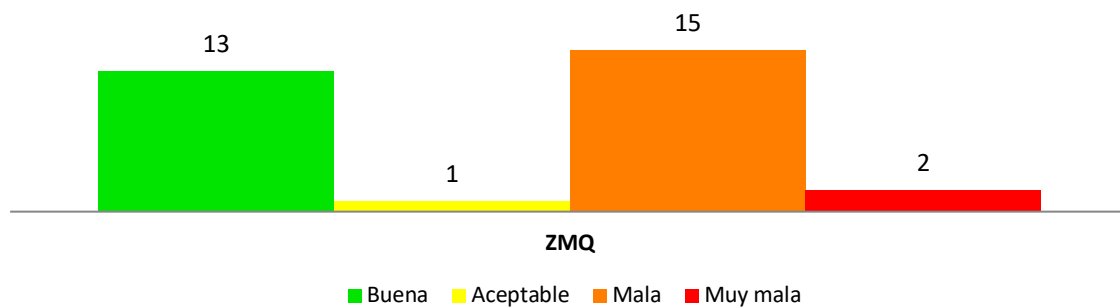


Gráfica 4. Calidad del aire en porcentaje de horas. Partículas PM_{2.5}. Diciembre 2024.

Partículas menores a 10 micras (PM₁₀)

Tabla 10. Calendario IAS de partículas PM₁₀, estación CAP. Diciembre 2024.

Estación	Partículas menores a 10 micras (PM ₁₀), Diciembre 2024																														
	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Carrillo Puerto (CAP)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



Gráfica 5. Conteo de días por calidad de aire para partículas PM₁₀ en CAP. Diciembre 2024.

Tabla 11. Recuento de horas por calidad del aire por PM₁₀ en CAP. Diciembre 2024.

Estación	Promedio móvil ponderado de 12 h			
	Buena	Aceptable	Mala	Muy mala
CAP	575	60	105	2

Partículas menores a 10 micras (PM₁₀)

■ Buena ■ Aceptable ■ Mala ■ Muy Mala

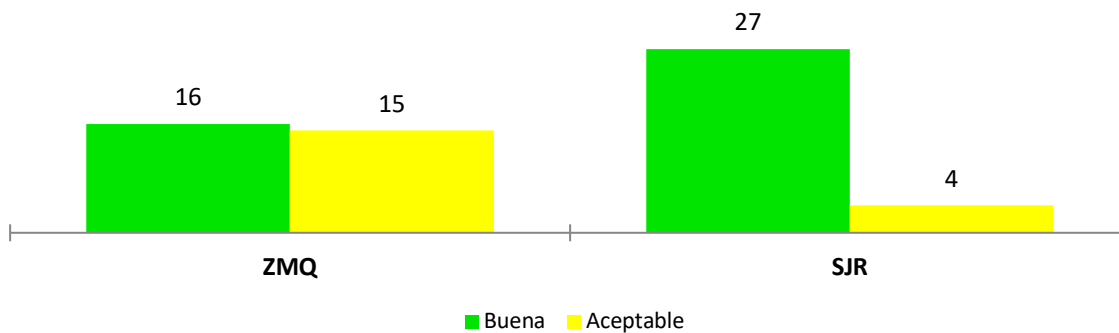


Gráfica 6. Calidad del aire en porcentaje de horas. Partículas PM₁₀. Diciembre 2024.

Dióxido de nitrógeno (NO₂)

Tabla 12. Calendario IAS de partículas NO₂ por estación del SMCAQ. Diciembre 2024.

Estación	Dióxido de nitrógeno (NO ₂), Diciembre 2024																														
	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Carrillo Puerto (CAP)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Corregidora (COR)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Epigmenio González (EPG)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Félix Osores (FEO)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Josefa Vergara (JOV)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
San Juan del Río (SJU)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



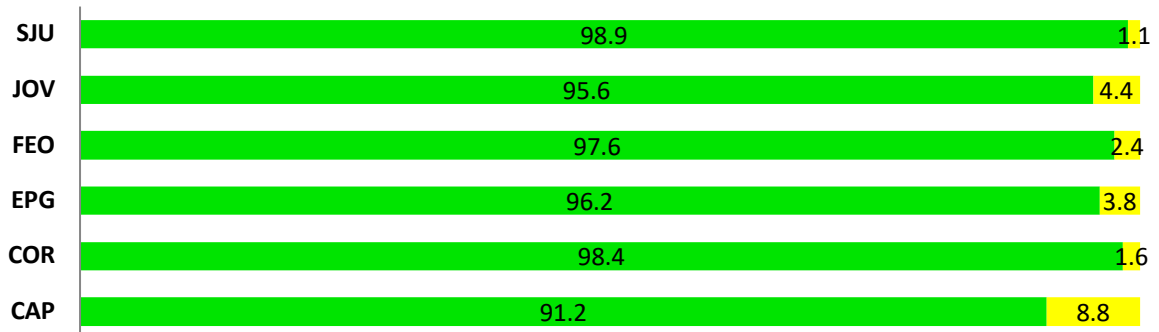
Gráfica 7. Conteo de días por calidad de aire para NO₂ en la ZMQ y en SJR. Diciembre 2024.

Tabla 13. Recuento de horas por calidad del aire por NO₂ en las estaciones del SMCAQ. Diciembre 2024.

Estación	Promedio 1 h	
	Buena	Aceptable
CAP	677	65
COR	731	12
EPG	715	28
FEO	726	18
JOV	710	33
SJU	730	8

Dióxido de nitrógeno (NO₂)

■ Buena ■ Aceptable

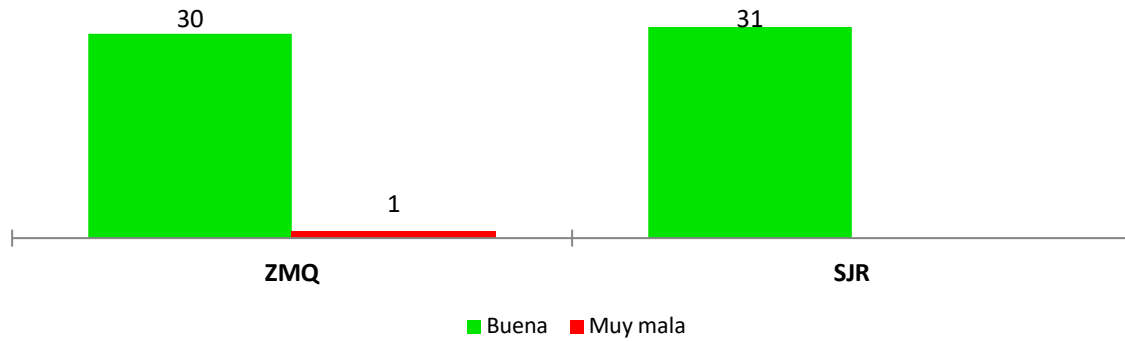


Gráfica 8. Calidad del aire en porcentaje de horas. Dióxido de nitrógeno (NO₂). Diciembre 2024.

Dióxido de azufre (SO₂)

Tabla 14. Calendario IAS de partículas SO₂ por estación del SMCAQ. Diciembre 2024.

Estación	Dióxido de azufre (SO ₂), Diciembre 2024																														
	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Carrillo Puerto (CAP)																															
Corregidora (COR)																															
Epigmenio González (EPG)																															
Félix Osores (FEO)																															
Josefa Vergara (JOV)																															
San Juan del Río (SJU)																															



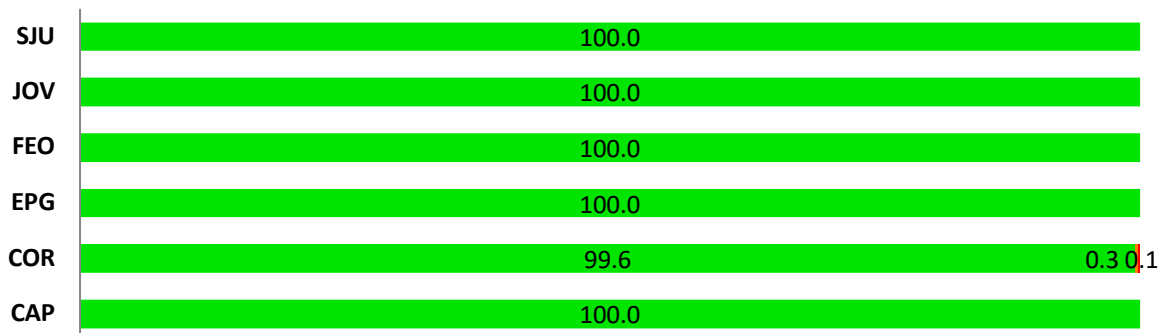
Gráfica 9. Conteo de días por calidad de aire para SO₂ en la ZMQ y en SJR. Diciembre 2024.

Tabla 15. Recuento de horas por calidad del aire por SO₂ en las estaciones del SMCAQ. Diciembre 2024.

Estación	Promedio 1 h		
	Buena	Mala	Muy mala
CAP	742	-	-
COR	740	2	1
EPG	743	-	-
FEO	744	-	-
JOV	743	-	-
SJU	743	-	-

Dióxido de azufre (SO₂)

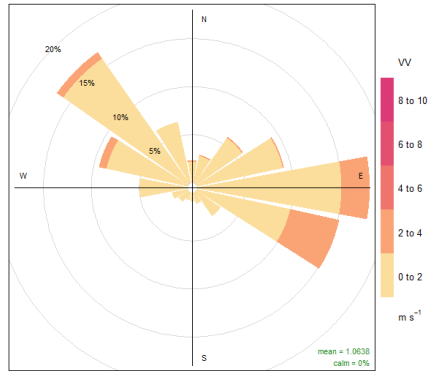
■ Buena ■ Mala ■ Muy Mala



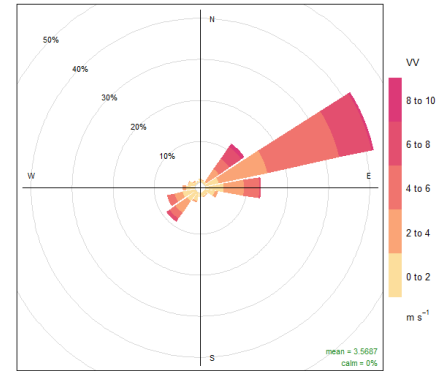
Gráfica 10. Calidad del aire en porcentaje de horas. Dióxido de azufre (SO₂). Diciembre 2024.

III. Meteorología

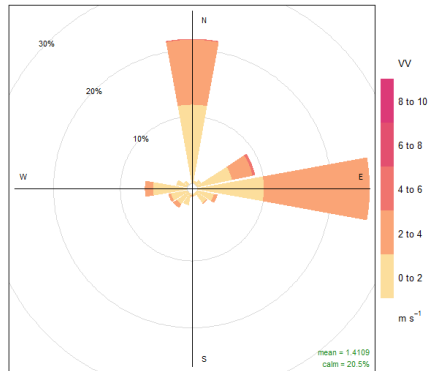
- **Velocidad y dirección de viento.**



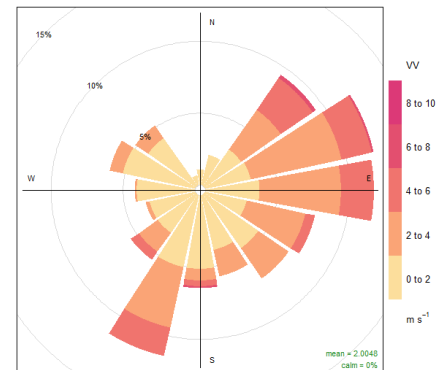
Gráfica 11. Rosa de vientos de la estación Félix Osores (FEO). Diciembre 2024.



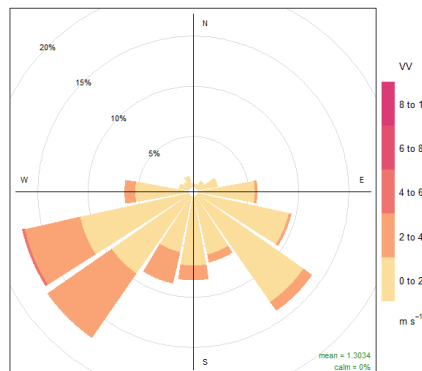
Gráfica 12. Rosa de vientos de la estación Epigenio González (EPG). Diciembre 2024.



Gráfica 13. Rosa de vientos de la estación Carrillo Puerto (CAP). Diciembre 2024.

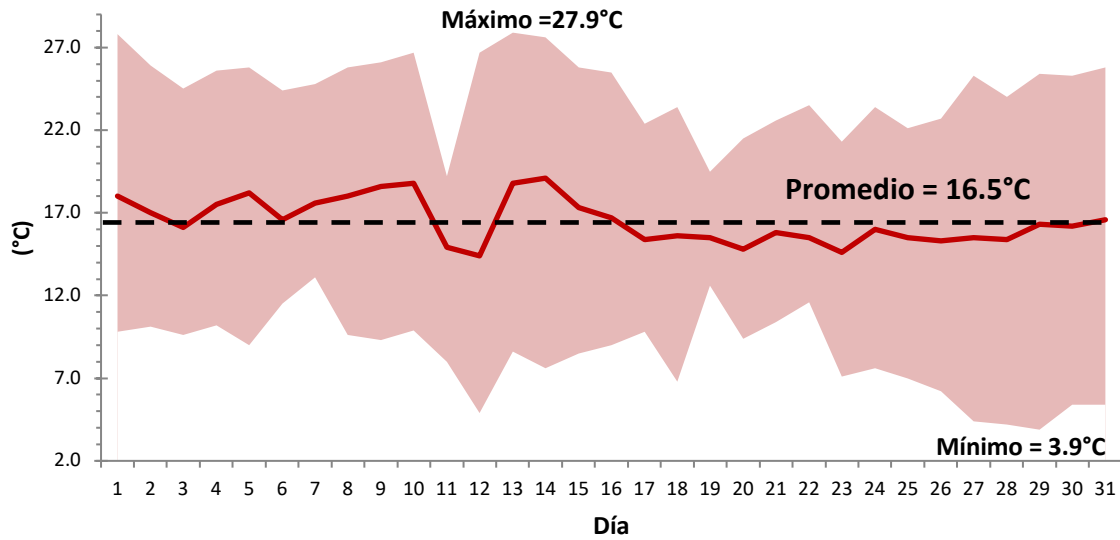


Gráfica 14. Rosa de vientos de la estación Josefa Vergara (JOV). Diciembre 2024.

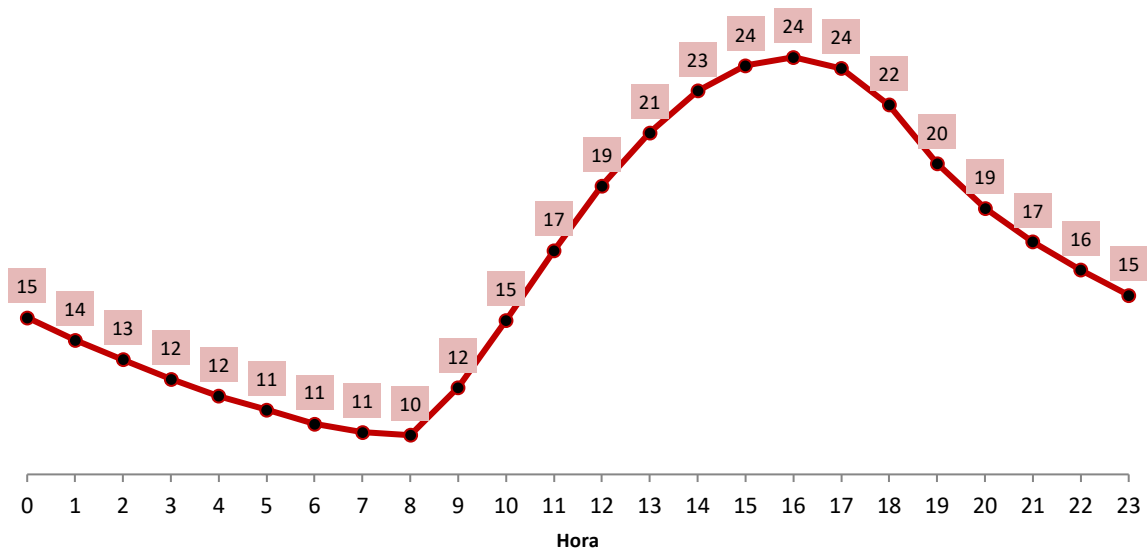


Gráfica 15. Rosa de vientos de la estación Corregidora (COR). Diciembre 2024.

- **Temperatura**

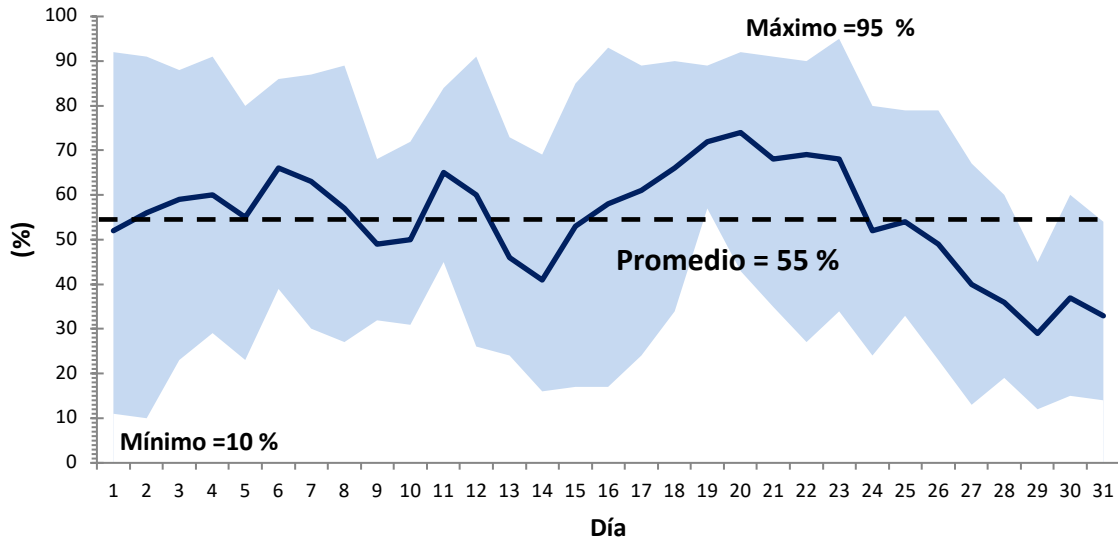


Gráfica 16. Promedio, máximo y mínimo diarios de la temperatura en la ZMQ. Diciembre 2024.

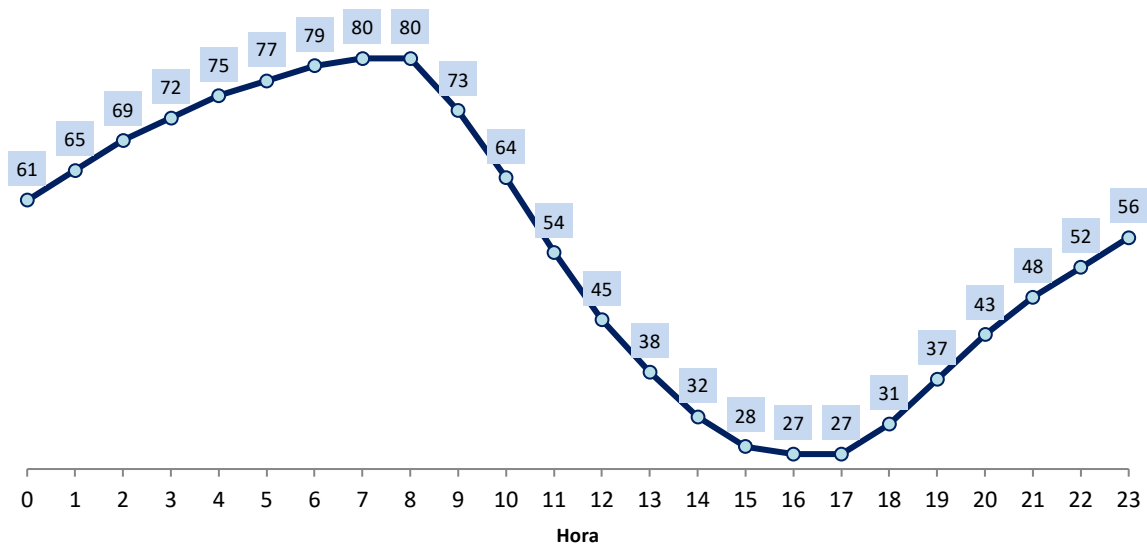


Gráfica 17. Promedio de temperatura (en °C) por hora del día en la ZMQ. Diciembre 2024.

- **Humedad relativa**

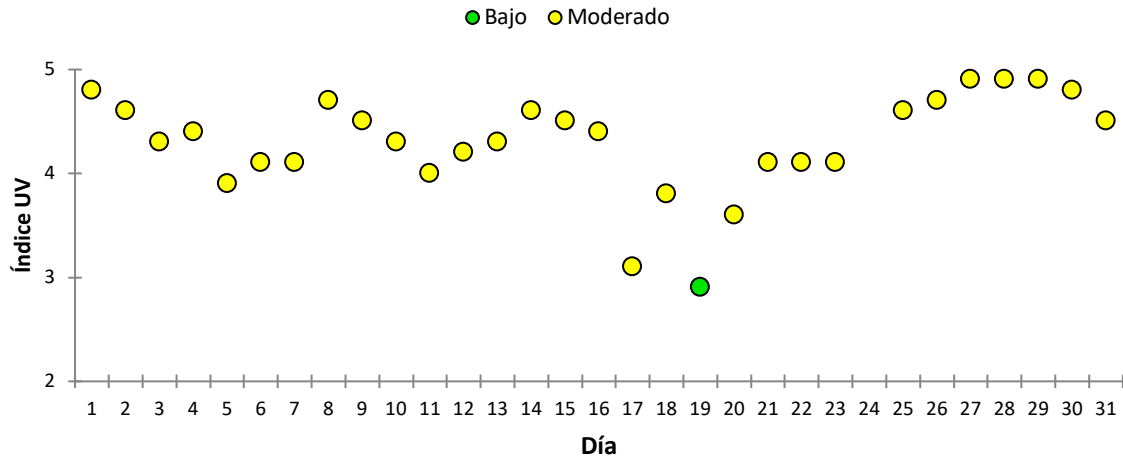


Gráfica 18. Promedio, máximo y mínimo diarios de la humedad relativa en la ZMQ. Diciembre 2024.



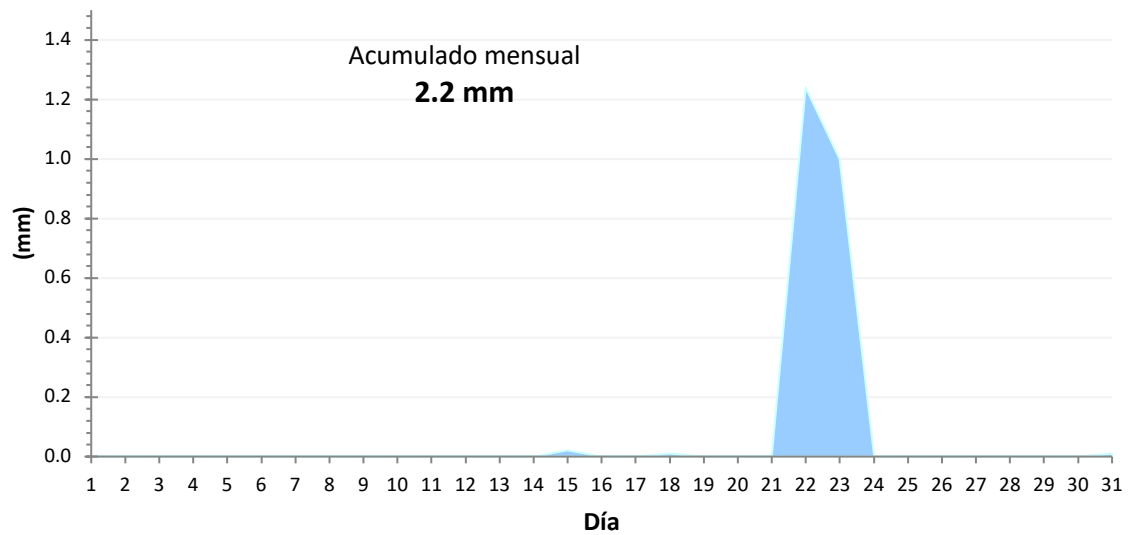
Gráfica 19. Promedio de humedad relativa (en %) por hora del día en la ZMQ. Diciembre 2024.

- **Índice UV**



Gráfica 20. Máximos diarios del índice UV en la ZMQ. Diciembre 2024.

- **Precipitación**



Gráfica 21. Acumulados diarios de precipitación pluvial en la ZMQ. Diciembre 2024.

IV. Conclusiones

En diciembre de 2024, en la evaluación normativa mensual, el ozono superó su LMP del promedio móvil de 8 horas en todas las estaciones a excepción de JOV (en 7 días) mientras que el promedio horario se superó en COR (1 día). El dióxido de azufre superó el LMP del máximo promedio horario diario en la estación COR en 1 día. En partículas suspendidas se superaron los promedios de 24 horas de PM_{2.5} y PM₁₀ en la ZMQ. En la primera fueron 5 días donde se superó el LMP por 8 días del LMP de PM₁₀; SJR no lo superó.

En el Índice AIRE Y SALUD (IAS), los contaminantes que alcanzaron calidad aceptable o peor durante el mes fueron: ozono (O₃), partículas suspendidas menores a 2.5 micrómetros (PM_{2.5}), partículas suspendidas menores a 10 micrómetros (PM₁₀), dióxido de nitrógeno (NO₂) y dióxido de azufre (SO₂).

Ozono tuvo 1 día de calidad mala (0.1 % de las horas en la estación COR) y 17 de calidad aceptable (entre 4 y 11 % de las horas del mes) en la ZMQ. SJR acumuló 14 días de calidad aceptable (7 % de las horas) sin llegar a una calidad peor.

Partículas menores a 2.5 micras, totalizó 11 días de calidad mala en la ZMQ (entre 1 y 4 % de las horas del mes) por otros 15 de calidad aceptable (un significativo porcentaje que fue del 22 al 24 % de las horas) como máxima en la ZMQ. La ciudad de SJR registró 1 día de calidad mala (1 hora registrada) más otros 14 de calidad aceptable (13 % de horas).

Dióxido de nitrógeno alcanzó calidad aceptable en un total de 15 días en la ZMQ (2 a 9 % de horas). En SJR fueron 4 días totales donde se registró dicha calidad (8 horas totales).

Dióxido de azufre sólo registró calidad diferente a buena en la estación COR. Fueron un total 2 horas de calidad mala y 1 de calidad muy mala debido a un evento extraordinario confirmado el 26 de diciembre. El resto de estaciones reportaron buena calidad en todo el mes

PM₁₀, registró un mayor número de horas y días en calidad mala o peor, totalizando 17 días (~15 % de horas). También se sumó un día más de calidad aceptable (8 % de horas a lo largo del mes).

Las variables meteorológicas sólo son medidas en la Zona Metropolitana de Querétaro. El resumen del mes de diciembre de 2024 es el siguiente:

En el viento, la estación CAP tuvo dos claras direcciones dominantes: la este con cerca de un 40 % de frecuencia y la norte con más de 25 %. La velocidad máxima fue de 6 m/s y promedio de 2 a 4 m/s. COR tuvo su dominancia desde el suroeste con cerca del 50 % de la frecuencia. La velocidad media fue de 1 a 3 m/s y máxima de 5 m/s. En EPG la dirección noreste predominó con cerca del 60 % de la frecuencia. La máxima fue de 10 m/s con medias de 4 a 6 m/s. FEO tuvo

predominancia en dos direcciones: la este – sureste con cerca del 35 % y la noroeste con un porcentaje similar. La velocidad media fue de 1 a 2 m/s y máxima de 5 m/s. Por último en JOV predominó el viento en la dirección este – noreste con el 40 % y la suroeste con cerca del 30 %. La velocidad máxima fue de 9 m/s y medias de 3 a 5 m/s.

La temperatura disminuyó sensiblemente de noviembre a diciembre pasando en la media mensual de 19.1 a 16.5°C. La máxima temperatura registrada fue de 27.9°C el día 13 mientras la mínima fue de 3.9°C el día 29. El período más caluroso en promedio fue entre las 15 y 17 horas con 24°C mientras que la hora más fría fue a las 7 horas con 10°C de media.

La humedad relativa mostró un ligero repunte de noviembre a diciembre debido a la humedad traída por las masas de los frentes fríos, cambiando de 51 % a 55 % de media mensual. La máxima fue de 95 % registrada el día 23 mientras que la mínima fue de 10 % el día 2. El período más húmedo fue comprendido entre 7 y 8 horas con un 80 % de promedio. El más seco fue para las 16 y 17 horas con un promedio de 27 %.

El índice UV tuvo su máximo horario en los días 27, 28 y 29 de diciembre con 4.9, alcanzando categoría moderada durante la mayor parte del mes.

Se registró una precipitación acumulada de 2.2 mm en el mes.

V. Acrónimos

°C	Grados Celsius
%HR	Porcentaje de humedad relativa
CAP	Estación de Monitoreo Carrillo Puerto
CEN	Estación de Monitoreo Centro
CO	Monóxido de Carbono
COR	Estación de Monitoreo Corregidora
EMA	Estación de Monitoreo El Marqués
EPG	Estación de Monitoreo Epigmenio González
FEO	Estación de Monitoreo Félix Osores
I-UV	Índice Ultravioleta (UV)
IAS	Índice AIRE Y SALUD
JOV	Estación de Monitoreo Josefa Vergara
LMP	Límite Máximo Permisible
m/s	Metros por segundo
mm	Milímetros de precipitación
NO ₂	Dióxido de Nitrógeno
O ₃	Ozono
PM ₁₀	Partículas menores a 10 micrómetros
PM _{2.5}	Partículas menores a 2.5 micrómetros
ppb	Partes por billón
ppm	Partes por millón
SGC	Sistema de Gestión de Calidad
SJR	Ciudad de San Juan del Río
SJU	Estación de Monitoreo San Juan del Río
SMCA	Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire
SMCAQ	Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire del Estado de Querétaro
SO ₂	Dióxido de Azufre
µg/m ³	Microgramos por metro cúbico
ZMQ	Zona Metropolitana de Querétaro

VI. Referencias

- NOM-020-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al ozono (O_3). Valores normados para la concentración de ozono (O_3) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.
- NOM-021-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al monóxido de carbono (CO). Valores normados para la concentración de monóxido de carbono (CO) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.
- NOM-022-SSA1-2019, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de azufre (SO_2). Valores normados para la concentración de dióxido de azufre (SO_2) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.
- NOM-023-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al dióxido de nitrógeno (NO_2). Valores normados para la concentración de dióxido de nitrógeno (NO_2) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población
- NOM-025-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a las partículas suspendidas PM_{10} y $PM_{2.5}$. Valores normados para la concentración de partículas suspendidas PM_{10} y $PM_{2.5}$ en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.
- NOM-156-SEMARNAT-2012, Establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire.
- NOM-172-SEMARNAT-2019, Lineamientos para la obtención y comunicación del Índice de Calidad del Aire y Riesgos a la Salud.
- NOM-172-SEMARNAT-2023, Lineamientos para la obtención y comunicación del Índice de Calidad del Aire y Riesgos a la Salud.