

## Informe mensual

# Indicadores de Calidad del Aire

# Noviembre 2024

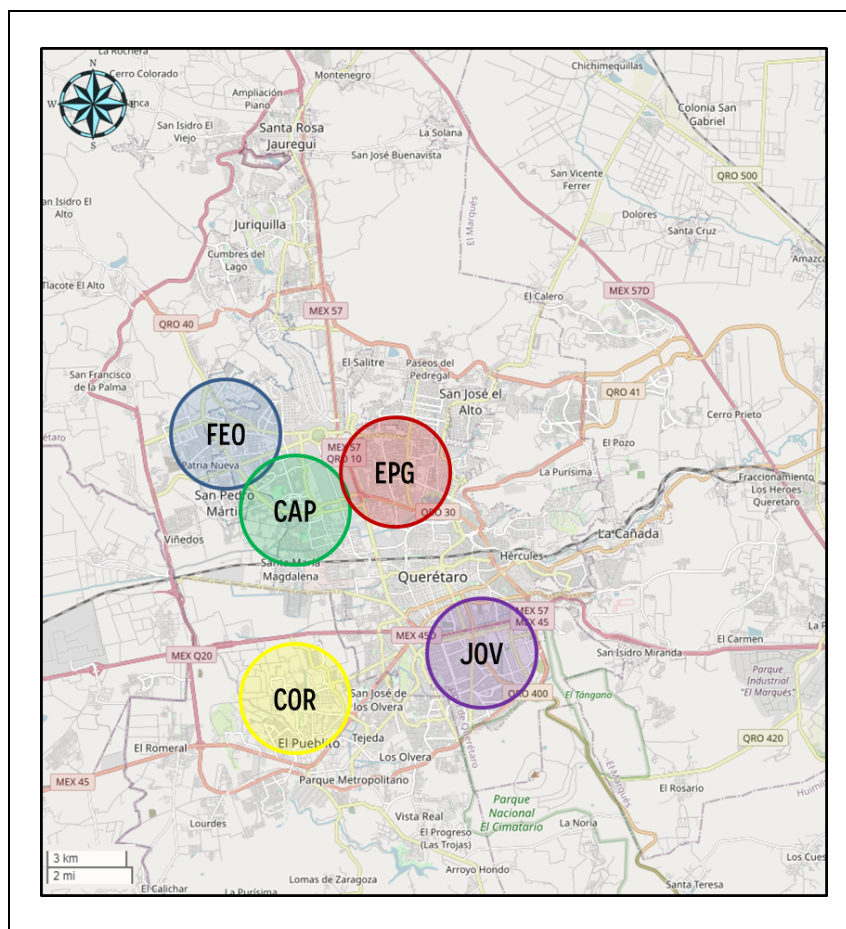
Centro de Monitoreo de la Calidad del Aire  
del Estado de Querétaro (CeMCAQ)

## 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).....	5
• Ozono (O <sub>3</sub> ).....	8
• Partículas menores a 2.5 micras (PM <sub>2.5</sub> ).....	9
• Partículas menores a 10 micras (PM <sub>10</sub> ) .....	10
• Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ).....	12
• Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ) .....	13
III. Meteorología .....	15
• Velocidad y dirección de viento. ....	15
• Temperatura .....	16
• Humedad relativa.....	17
• Índice UV .....	18
• Precipitación.....	18
IV. Conclusiones .....	19
V. Acrónimos.....	21
VI. Referencias .....	22

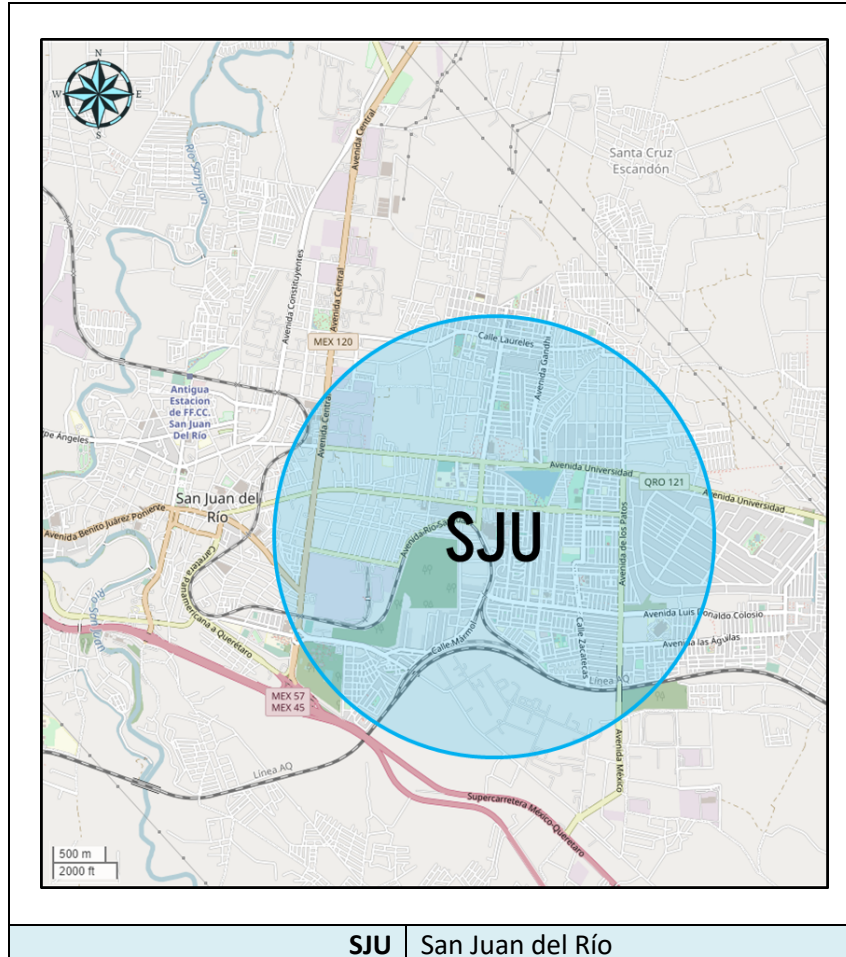
## I. Introducción

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.



<b>CAP</b>	Carrillo Puerto
<b>COR</b>	Corregidora
<b>EPG</b>	Epigmenio González
<b>FEO</b>	Félix Osos
<b>JOV</b>	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 <sub>2</sub> )	NOM-023-SSA1-2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.106 ppm, promedio horario</li> <li>• 0.021 ppm, promedio anual</li> </ul>	27 de octubre de 2021
Monóxido de carbono (CO)	NOM-021-SSA1-2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 26.0 ppm, promedio horario</li> <li>• 9.0 ppm, promedio móvil de 8 h</li> </ul>	29 de octubre de 2021
Ozono (O <sub>3</sub> )	NOM-020-SSA1-2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.090 ppm, promedio horario</li> <li>• 0.060 ppm, promedio móvil de 8 h*</li> </ul>	28 de diciembre de 2023*
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	NOM-022-SSA1-2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.04 ppm, promedio 24 h máximo de 3 años</li> <li>• 0.075 ppm, promedio trianual del percentil 99 de máximos horarios diarios de 3 años</li> </ul>	20 de agosto de 2019
Partículas menores a 2.5 micrómetros (PM <sub>2.5</sub> )	NOM-025-SSA1-2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 33 µg/m<sup>3</sup> Promedio de 24 h*</li> <li>• 10 µg/m<sup>3</sup> Promedio anual</li> </ul>	27 de diciembre de 2023*
Partículas menores a 10 micrómetros (PM <sub>10</sub> )		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 60 µg/m<sup>3</sup> Promedio de 24 h*</li> <li>• 28 µg/m<sup>3</sup> Promedio anual *</li> </ul>	

\* 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 noviembre de 2024. Los resultados se muestran en la tabla 2:

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

Contaminante	CAP	COR	EPG	FEO	JOV	SJU
Dióxido de nitrógeno (promedio horario)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Monóxido de carbono (promedio horario)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Monóxido de carbono (promedio	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Contaminante	CAP	COR	EPG	FEO	JOV	SJU
móvil de 8 horas)						
Ozono (promedio horario)	✘	✘	✓	✓	✓	✘
Ozono (promedio móvil de 8 horas)	✘	✘	✘	✘	✘	✘
Dióxido de azufre (percentil 99 de máximos diarios)	✓	✓	✓	✓	✓	✘
Dióxido de azufre (promedio de 24 horas)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Partículas PM <sub>2.5</sub> (promedio de 24 horas)		✓	✓	✓		✓
Partículas PM <sub>10</sub> (promedio de 24 horas)	✘					

✓ Cumple ■ No se mide  
 ✘ No cumple

Noviembre de 2024 marcó el inicio de la época fría en el estado de Querétaro. A continuación se muestran los días limpios (días de cumplimiento normativo) por contaminantes tanto en la ZMQ como en SJR.

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

Contaminante	Días limpios	
	ZMQ	SJR
NO <sub>2</sub>	30	30
CO	30	30
O <sub>3</sub>	22	26
SO <sub>2</sub>	30	28
PM <sub>2.5</sub>	30	30
PM <sub>10</sub>	24	

## II.2 Índice AIRE Y SALUD (IAS).

Los rangos y valores del Índice AIRE Y SALUD, se muestran 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
<b>Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)</b>	Promedio horario (ppm)	≤0.053	0.054 a 0.106	0.107 a 0.160	0.161 a 0.213	>0.213
<b>Monóxido de carbono (CO)</b>	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
<b>Ozono (O<sub>3</sub>)</b>	Promedio horario (ppm)	≤0.058	0.059 a 0.090	0.091 a 0.135	0.135 a 0.175	>0.175
<b>Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)</b>	Promedio horario (ppm)	≤0.035	0.036 a 0.075	0.076 a 0.185	0.186 a 0.304	>0.304
<b>Partículas menores a 2.5 micras (PM<sub>2.5</sub>)</b>	Promedio ponderado de 12 horas (µg/m <sup>3</sup> )	≤15	*16 a 33	*34 a 79	80 a 130	>130
<b>Partículas menores a 10 micras (PM<sub>10</sub>)</b>	Promedio ponderado de 12 horas (µg/m <sup>3</sup> )	≤45	*46 a 60	*60 a 132	133 a 213	>213

\*Los rangos de aceptable y mala de PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub> 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
<b>Buena</b>	Disfruta de las actividades al aire libre.		
<b>Aceptable</b>	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.	
<b>Mala</b>	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.
<b>Muy mala</b>	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.	
<b>Extremadamente mala</b>	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.		

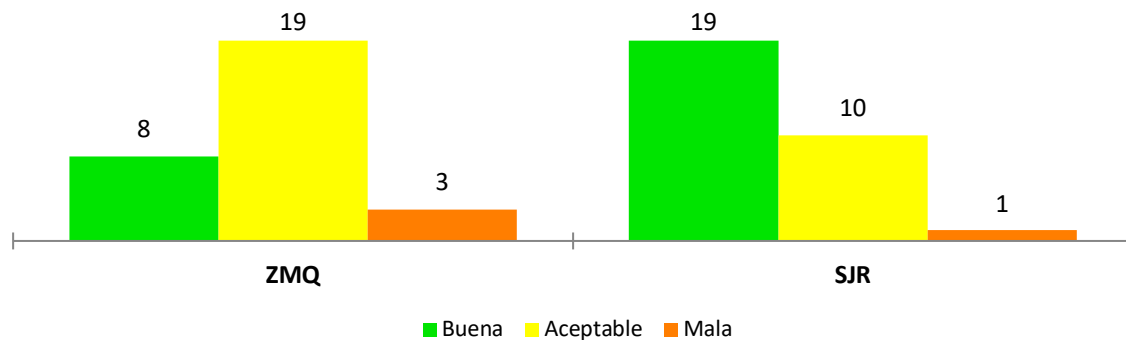


Una vez presentada la actualización normativa del Índice AIRE Y SALUD, se presentan a continuación aquellos contaminantes que durante el mes de noviembre de 2024 tuvieron al menos una hora de calidad aceptable Dichos contaminantes fueron: ozono (O<sub>3</sub>), partículas suspendidas menores a 10 micras (PM<sub>10</sub>), partículas suspendidas menores a 2.5 micras (PM<sub>2.5</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).

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

Tabla 6. Calendario IAS de ozono (O<sub>3</sub>) por estación del SMCAQ. Noviembre 2024.

Estación	Ozono (O <sub>3</sub> ), Noviembre 2024																													
	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	X	J	V	S
	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
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. Noviembre 2024.

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

Estación	Promedio 1 h		
	Buena	Aceptable	Mala
CAP	637	69	4
COR	616	90	5
EPG	674	38	-
FEO	620	31	-
JOV	653	57	-
SJU	675	42	3

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

■ Buena ■ Aceptable ■ Mala

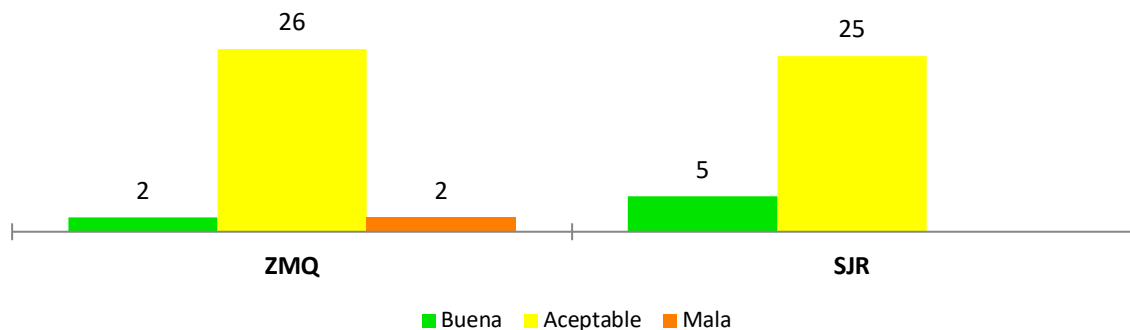


Gráfica 2. Calidad del aire en porcentaje de horas. Ozono (O<sub>3</sub>). Noviembre 2024.

### Partículas menores a 2.5 micras (PM<sub>2.5</sub>)

Tabla 8. Calendario IAS de partículas PM<sub>2.5</sub> por estación del SMCAQ. Noviembre 2024.

Estación	Partículas menores a 2.5 micras (PM <sub>2.5</sub> ), Noviembre 2024																													
	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	X	J	V	S
	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
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<sub>2.5</sub> en la ZMQ y en SJR. Noviembre 2024.

Tabla 9. Recuento de horas por calidad del aire por PM<sub>2.5</sub> en las estaciones del SMCAQ. Noviembre 2024.

Estación	Promedio móvil ponderado de 12 h		
	Buena	Aceptable	Mala
COR	496	216	-
EPG	533	178	1
FEO	496	146	1
SJU	547	163	-

**Partículas menores a 2.5 micras (PM<sub>2.5</sub>)**

■ Buena ■ Aceptable ■ Mala

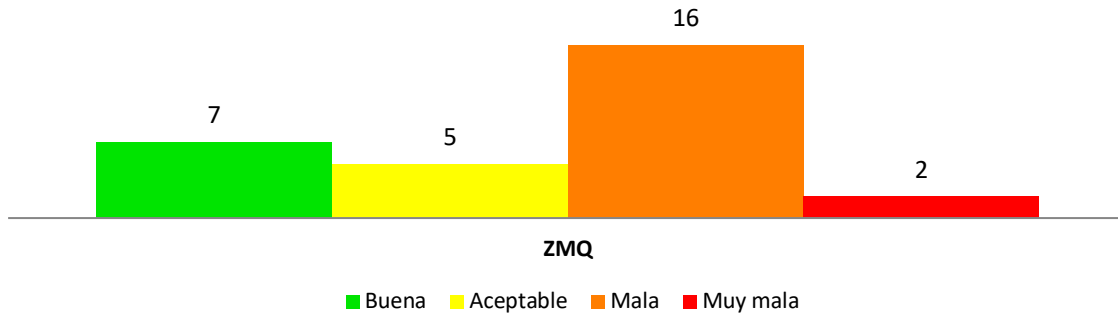


Gráfica 4. Calidad del aire en porcentaje de horas. Partículas PM<sub>2.5</sub>. Noviembre 2024.

• **Partículas menores a 10 micras (PM<sub>10</sub>)**

Tabla 10. Calendario IAS de partículas PM<sub>10</sub>, estación CAP. Noviembre 2024.

Estación	Partículas menores a 10 micras (PM <sub>10</sub> ), Noviembre 2024																													
	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	X	J	V	S
	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
Carrillo Puerto (CAP)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



Gráfica 5. Conteo de días por calidad de aire para partículas PM<sub>10</sub> en CAP. Noviembre 2024.

Tabla 11. Recuento de horas por calidad del aire por PM<sub>10</sub> en CAP. Noviembre 2024.

Estación	Promedio móvil ponderado de 12 h			
	Buena	Aceptable	Mala	Muy mala
CAP	538	84	79	4

### Partículas menores a 10 micras (PM<sub>10</sub>)

■ Buena
 ■ Aceptable
 ■ Mala
 ■ Muy Mala

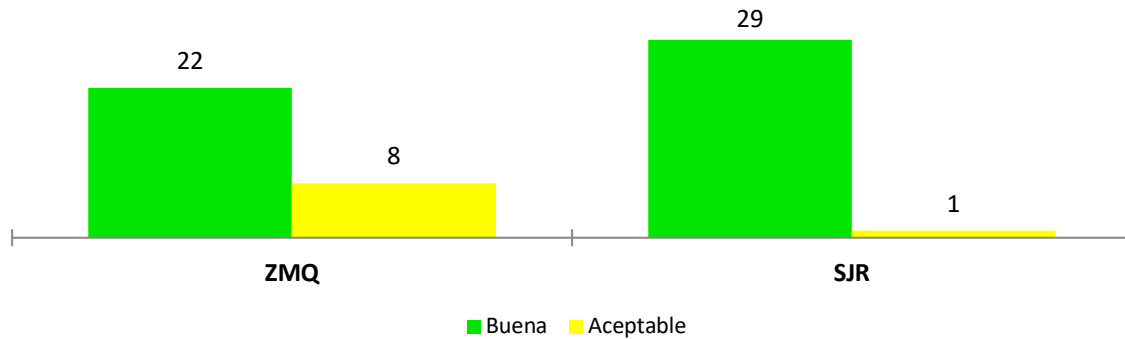


Gráfica 6. Calidad del aire en porcentaje de horas. Partículas PM<sub>10</sub>. Noviembre 2024.

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

Tabla 12. Calendario IAS de partículas NO<sub>2</sub> por estación del SMCAQ. Noviembre 2024.

Estación	Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ), Noviembre 2024																														
	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	X	J	V	S	
	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	
Carrillo Puerto (CAP)																															
Corregidora (COR)																															
Epigmenio González (EPG)																															
Félix Osores (FEO)																															
Josefa Vergara (JOV)																															
San Juan del Río (SJU)																															

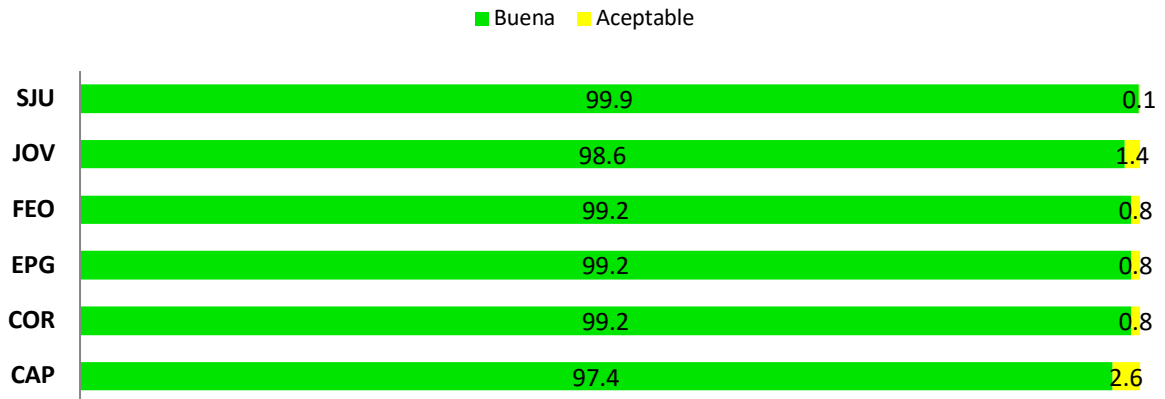


Gráfica 7. Conteo de días por calidad de aire para NO<sub>2</sub> en la ZMQ y en SJR. Noviembre 2024.

Tabla 13. Recuento de horas por calidad del aire por NO<sub>2</sub> en las estaciones del SMCAQ. Noviembre 2024.

Estación	Promedio 1 h	
	Buena	Aceptable
CAP	677	18
COR	701	6
EPG	706	6
FEO	645	5
JOV	700	10
SJU	719	1

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

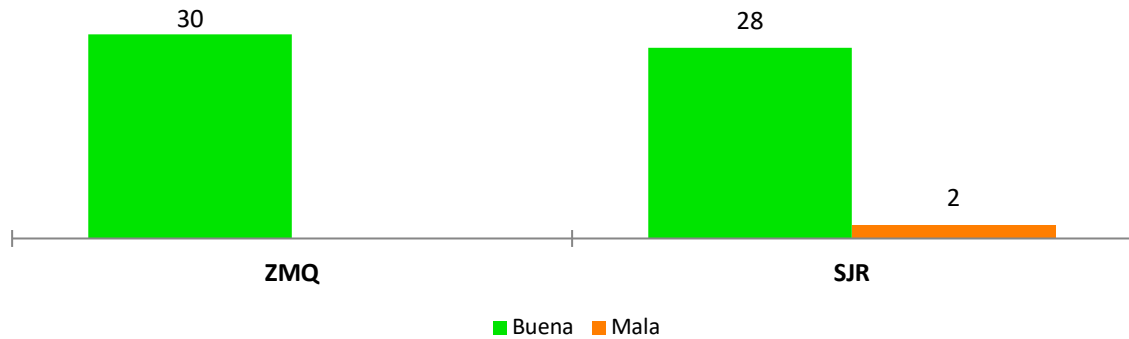


Gráfica 8. Calidad del aire en porcentaje de horas. Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>). Noviembre 2024.

### Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)

Tabla 14. Calendario IAS de partículas SO<sub>2</sub> por estación del SMCAQ. Noviembre 2024.

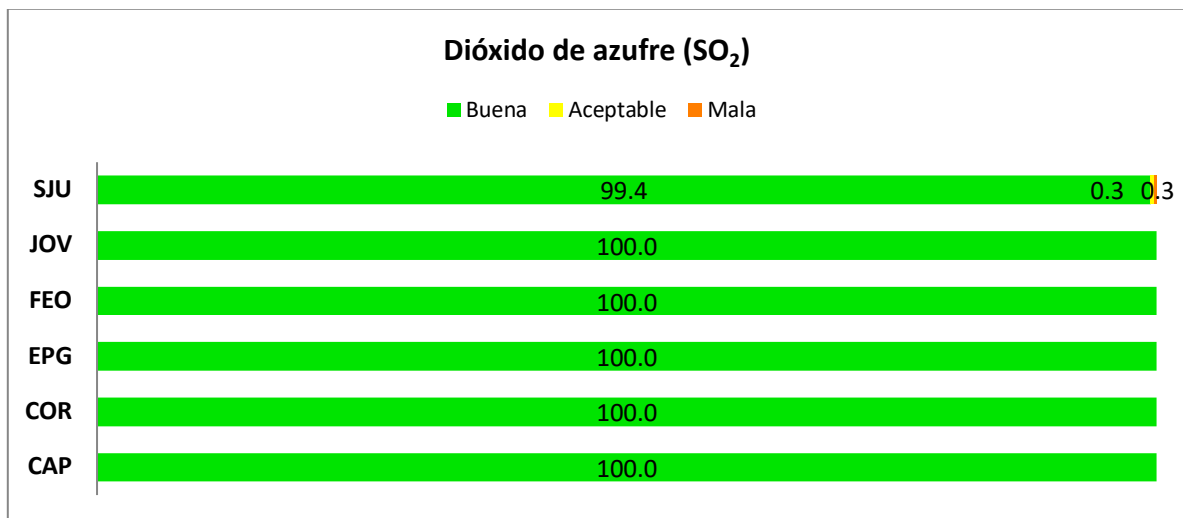
Estación	Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ), Noviembre 2024																													
	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Carrillo Puerto (CAP)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
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 SO<sub>2</sub> en la ZMQ y en SJR. Noviembre 2024.

Tabla 15. Recuento de horas por calidad del aire por SO<sub>2</sub> en las estaciones del SMCAQ. Noviembre 2024.

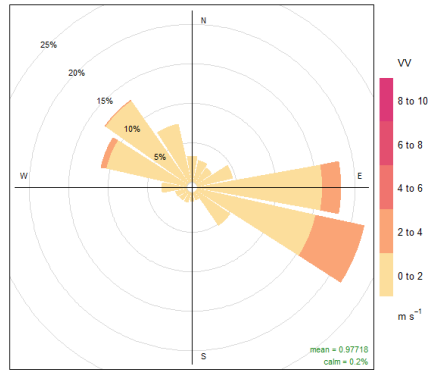
Estación	Promedio 1 h		
	Buena	Aceptable	Mala
CAP	710	-	-
COR	707	-	-
EPG	712	-	-
FEO	651	-	-
JOV	710	-	-
SJU	716	2	2



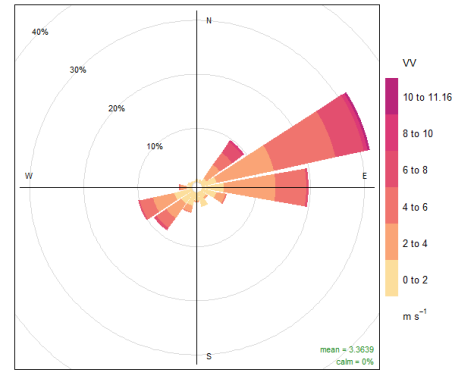
Gráfica 10. Calidad del aire en porcentaje de horas. Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>). Noviembre 2024.

### III. Meteorología

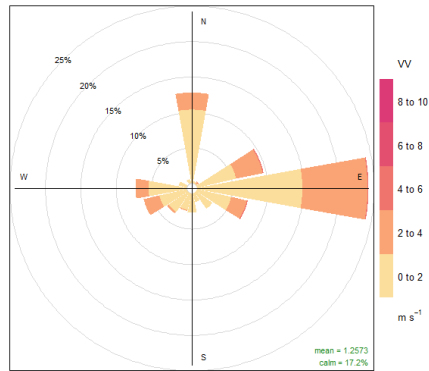
- **Velocidad y dirección de viento.**



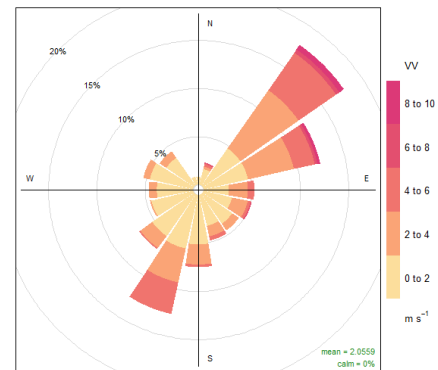
Gráfica 11. Rosa de vientos de la estación Félix Osores (FEO). Noviembre 2024.



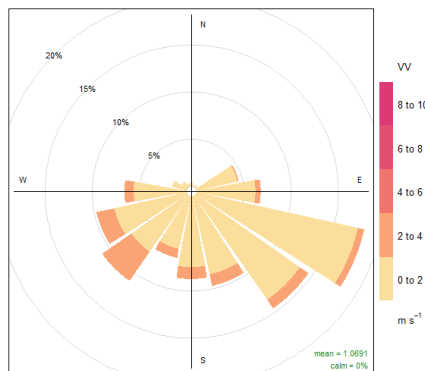
Gráfica 12. Rosa de vientos de la estación Epigenio González (EPG). Noviembre 2024.



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



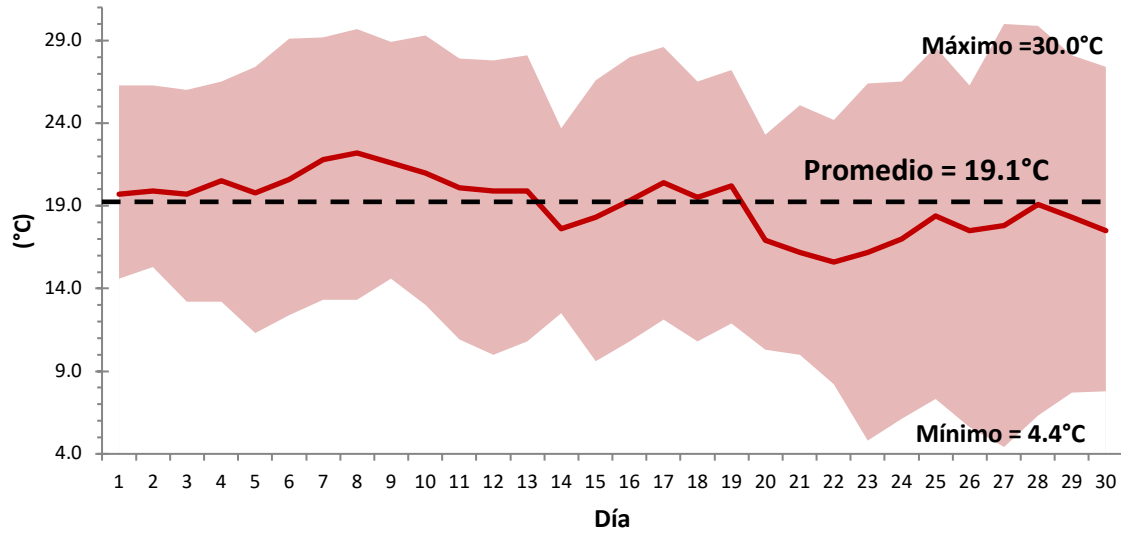
Gráfica 14. Rosa de vientos de la estación Josefa Vergara (JOV). Noviembre 2024.



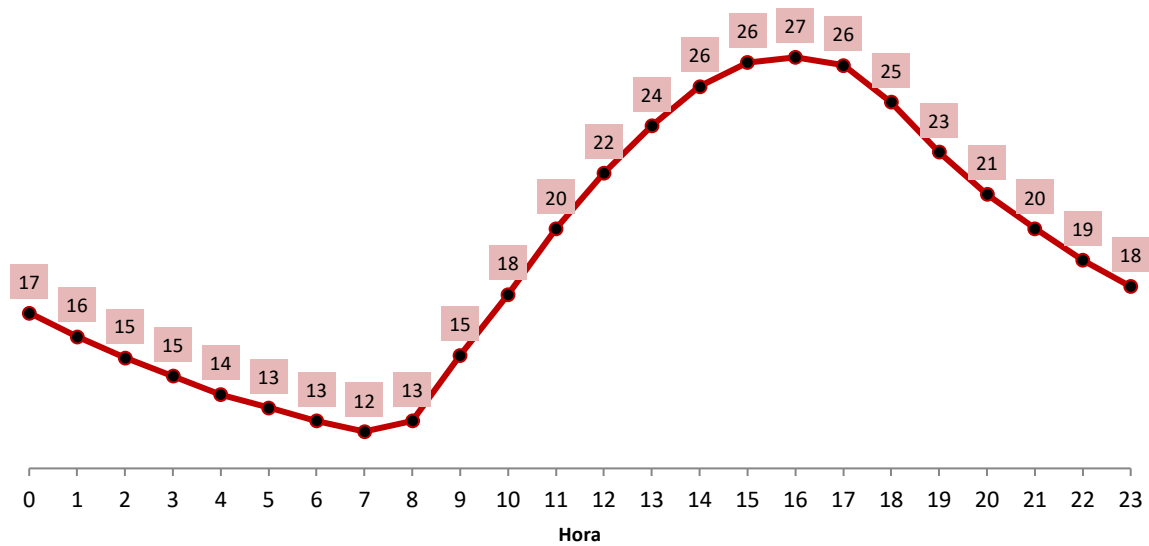
Gráfica 15. Rosa de vientos de la estación Corregidora (COR). Noviembre 2024.



- **Temperatura**

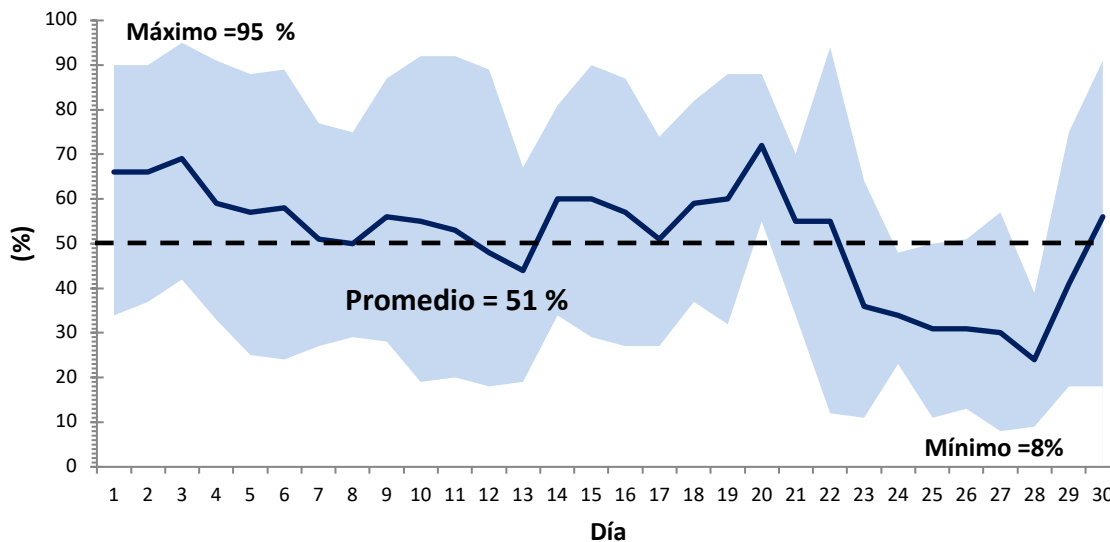


Gráfica 16. Promedio, máximo y mínimo diarios de la temperatura en la ZMQ. Noviembre 2024.

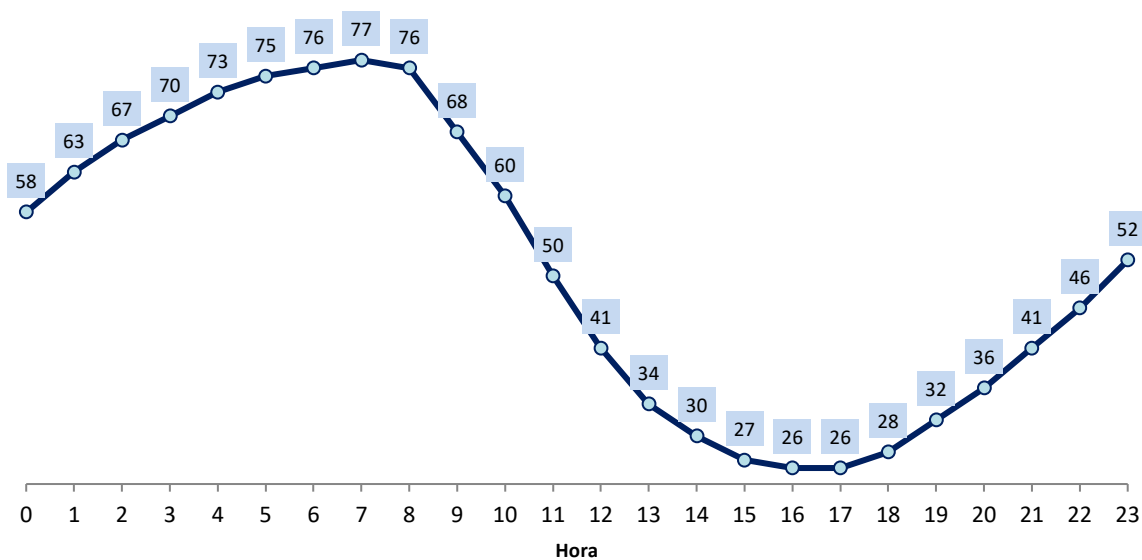


Gráfica 17. Promedio de temperatura (en °C) por hora del día en la ZMQ. Noviembre 2024.

- **Humedad relativa**

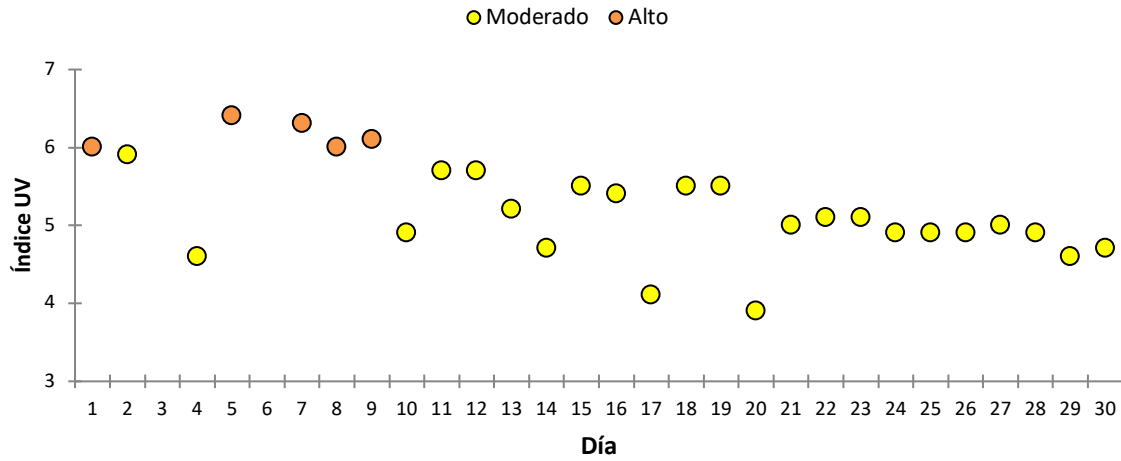


Gráfica 18. Promedio, máximo y mínimo diarios de la humedad relativa en la ZMQ. Noviembre 2024.



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

- **Índice UV**



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

- **Precipitación**

No se registró precipitación durante el mes.

## IV. Conclusiones

En los indicadores del mes de noviembre fueron 3 los contaminantes que pasaron los límites máximos permisibles de su norma: ozono (NOM-020-SSA1-2021), dióxido de azufre (NOM-022-SSA1-2019) y partículas suspendidas menores a 10 micras (NOM-025-SSA1-2021). Para el ozono, el límite de promedio horario fue superado en tres estaciones mientras que el límite del promedio móvil de 8 horas se superó en todas las estaciones con un total de 8 días en la ZMQ y 4 días en SJR. Dióxido de azufre se superó solamente el límite del promedio horario en la estación SJU en dos días. PM<sub>10</sub>, solamente medido en CAP, vio superado el promedio de 24 horas en 6 días.

Para el Índice AIRE Y SALUD (IAS), los contaminantes que alcanzaron calidad aceptable o peor durante el mes fueron: ozono (O<sub>3</sub>), partículas suspendidas menores a 2.5 micras (PM<sub>2.5</sub>), partículas suspendidas menores a 10 micras (PM<sub>10</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).

Ozono contabilizó un total de 22 días en calidad aceptable o peor (19 en aceptable, 3 en mala) en la ZMQ y 11 en SJR (10 en aceptable, 1 en mala). Tres estaciones registraron calidad mala: CAP, COR y SJU con porcentaje de entre 0.4 y 0.7 % de las horas. Calidad aceptable fue registrada en todas las estaciones con un porcentaje de entre 4.8 y 12.7 % de las horas.

Partículas PM<sub>2.5</sub> registraron un total de 28 días de calidad aceptable o peor (26 en aceptable, 2 en mala) y 25 días de calidad aceptable en SJR. Calidad mala fue registrada en las estaciones EPG y FEO con 0.1 y 0.2 % de las horas del mes. Calidad aceptable se registró en todas las estaciones con porcentajes de entre 22.9 y 30.3 % de las horas del mes, siendo un porcentaje más que significativo.

Partículas PM<sub>10</sub>, sólo medidas en la estación CAP, llegaron hasta calidad muy mala durante el mes. Fueron 18 días totales en calidad mala o peor (16 en mala, 2 en muy mala) con 11.8 % de las horas del mes. En calidad aceptable fueron otros 5 días para totalizar 11.9 % en porcentaje de horas.

Dióxido de nitrógeno alcanzó calidad aceptable como su IAS más alto totalizando 8 días en la ZMQ y 1 día en SJR. Dicha calidad fue registrada en todas las estaciones con un porcentaje de horas del mes de entre 0.1 y 2.6 %.

Dióxido de azufre solamente registró calidad aceptable o peor en la estación SJU con dos días en calidad mala. Fueron 0.3 % de horas en calidad aceptable y 0.3 % en calidad mala en total.

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

En cuanto al viento, la estación CAP tuvo viento predominante desde el este con cerca del 40 % de la frecuencia total. La velocidad promedio estuvo entre 1 y 3 m/s con máximas de 5 m/s. La estación COR tuvo una dirección de viento predominante desde el sureste con cerca del 45 %. La velocidad promedio fue de 1 a 2 m/s con máximas de 4 m/s. En EPG la dirección predominante provino del noreste con cerca del 60 % de la frecuencia. Las velocidades promedio fueron de 4 a 6 m/s con máximas de 11 m/s. FEO tuvo predominancia de viento desde el sureste con cerca del 45 % de la frecuencia. La velocidad promedio fue de 1 a 2 m/s con máximas de 4 m/s. JOV tuvo predominancia de viento desde el noreste con 40 % de la frecuencia. La velocidad promedio estuvo entre 2 y 4 m/s con máxima de 9 m/s.

La temperatura aumentó ligeramente de octubre a noviembre dado que el promedio mensual pasó de 18.5°C en octubre a 19.1°C en noviembre. La máxima temperatura registrada fue de 30.0°C el día 27 mientras la mínima fue de 4.4°C el mismo día 27. La hora más calurosa en promedio fueron las 16:00 horas con 27°C mientras que la más fría fue a las 7:00 horas con 12°C.

La humedad relativa disminuyó significativamente su promedio mensual para pasar de 63 % a 51 % de octubre a noviembre. La máxima fue de 95 % registrada el día 3 mientras que la mínima fue de 8 % el día 27. La hora más húmeda fue en promedio las 7:00 horas con 77 %. Las horas más secas fueron las 16:00 y 17:00 horas con un promedio de 26 %.

El índice UV tuvo su máximo horario el día 5 con 6.4, alcanzando categoría moderada durante la mayor parte del mes.

No se registró precipitación pluvial durante 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 <sub>2</sub>	Dióxido de Nitrógeno
O <sub>3</sub>	Ozono
PM <sub>10</sub>	Partículas menores a 10 micrómetros
PM <sub>2.5</sub>	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 <sub>2</sub>	Dióxido de Azufre
µg/m <sup>3</sup>	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.