



Secretaría de
Medio Ambiente,
Desarrollo Sustentable y
Ordenamiento Territorial
Gobierno de Puebla

Informe 2020 de Calidad del Aire

Zona Metropolitana del Valle de Puebla ZMVP

Diagnóstico de contaminantes criterio.

Partículas PM-10 y PM-2.5, Ozono, Monóxido de Carbono, Bióxido de Azufre y Bióxido de Nitrógeno en la Zona Metropolitana del Valle de Puebla (ZMVP).

- Subsecretaría de Gestión Ambiental y Sustentabilidad Energética
- Dirección de Gestión Calidad del Aire
- Departamento de Monitoreo y Evaluación de Emisiones

Comportamiento de la calidad del aire 2020

El monitoreo de la Calidad del Aire en la Zona Metropolitana del Valle de Puebla (ZMVP) se realiza a través de la Red Estatal de Monitoreo Atmosférico (REMA).

De los 366 días del año 2020, 95 días presentaron Calidad del Aire **Buena** lo que representa que ningún contaminante excedió la normatividad oficial vigente en la materia, 201 días presentaron Calidad del Aire **Regular** o moderada, esto quiere decir que al menos un contaminante se mantuvo en un rango de concentraciones altas sin exceder la normatividad.

Cabe señalar que 70 días al año, lo que corresponde al 15% de los días, la Calidad del Aire se estableció en rangos de **Mala**, mismos que excedieron la normatividad en los contaminantes de **Partículas PM-10, PM-2.5 y Ozono (O₃)**, lo que implica un riesgo latente a la salud y bienestar de la población, como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 1.- Días de calidad del aire de acuerdo a normas del año 2020

Buena	Regular	Mala	Muy Mala
95	201	69	1
25%	55%	19%	1%

Fuente: REMA-SMADSOT, 2021

A continuación se presenta el comportamiento de cada uno de los contaminantes monitoreados durante el ejercicio 2020.

Tabla 2.- Calidad del aire por contaminante durante el periodo 2020

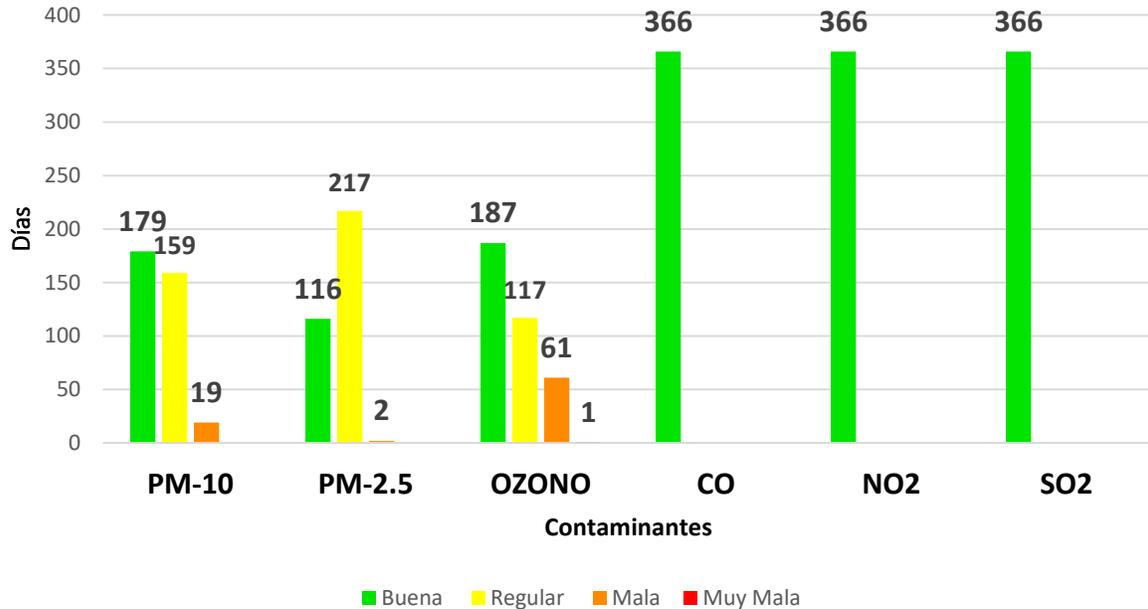
Parámetro	Días			
	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
Partículas (PM-10)	179	159	19	0
Partículas (PM-2.5)	116	217	2	0
Ozono (O₃)	187	117	61	1
Monóxido de Carbono (CO)	366	0	0	0
Dióxido de Nitrógeno (NO₂)	366	0	0	0
Dióxido de Azufre (SO₂)	366	0	0	0

Fuente: REMA-SMADSOT, 2021

Cabe señalar que la problemática en materia de calidad del aire en la ZMVP se debe en específico a los contaminantes de Ozono y material particulado, siendo las principales fuentes precursoras de los mismos, los procesos de combustión generados por vehículos, fuentes fijas, comercios, servicios y fuentes naturales (volcán, incendios forestales, otros).

A contaminación se presenta el comportamiento anual 2020 por contaminante, donde se observa que el contaminante ozono oscila entre rangos de buena a mala, presentando un día con calidad del aire muy mala, con una concentración de 165 ppb cuando la norma establece un límite máximo permisible de 95 ppb.

Gráfico 1.- Comportamiento anual por contaminante



Fuente: REMA-SMADSOT, 2021

Gráfico 2.- Mosaico de días de calidad del aire por temporada, 2020

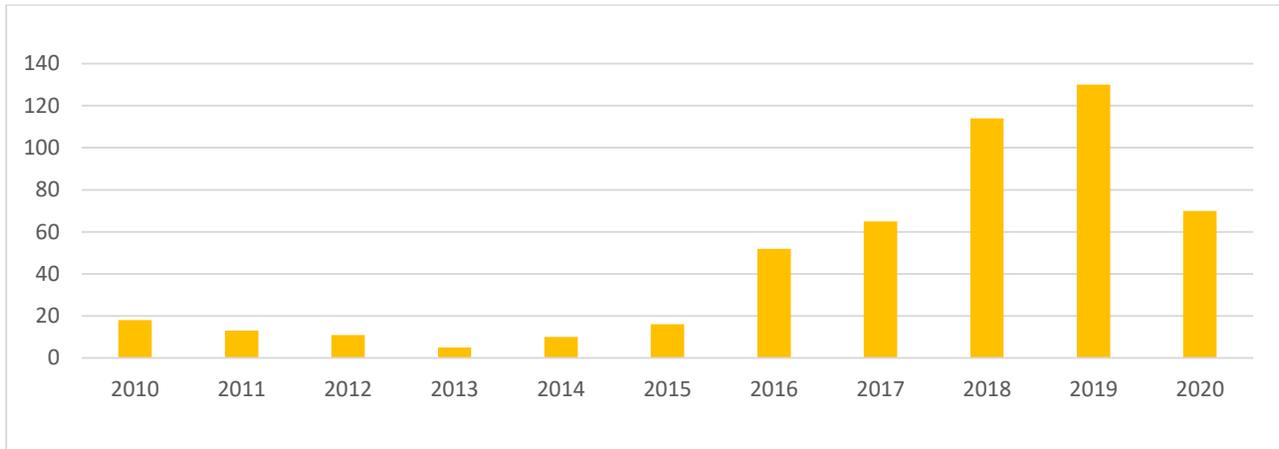
Temporada	Seca-Fría		Seca-Cálida			Lluvias					Seca-Fría	
	Ene.	Feb.	Mar.	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Lunes	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg
Martes	Muy Mala	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg
Miércoles	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg
Jueves	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg
Viernes	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg
Sábado	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg
Domingo	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg	Reg

Fuente: REMA-SMADSOT, 2021

Análisis comparativo multianual de días fuera de norma.

A continuación, se muestra el comportamiento por año de los días fuera de norma a partir del año 2010 hasta el 2020.

Gráfico 3.- Días al año fuera de norma



Fuente: REMA-SMADSOT, 2021

Cabe señalar que las condiciones de calidad del aire en la ZMVP, están condicionadas por la aportación de contaminantes generados por las distintas fuentes de emisiones, de igual manera por el comportamiento de los parámetros meteorológicos.

Durante el 2020, las condiciones meteorológicas fueron similares a las registradas en el año 2019. No obstante en el 2020, las condiciones atípicas en la movilidad urbana provocadas por la pandemia COVID-19, se reflejaron significativamente en la reducción de las actividades antropogénicas.

Lo anterior, dio como resultado que los días fuera de norma disminuyeran considerablemente con respecto a los últimos dos años, como se observa en la gráfica 3; presentando 70 días fuera de norma en comparación con los 130 días fuera de norma registrados en 2019. Lo que representó un 46% de reducción de 2019 a 2020.

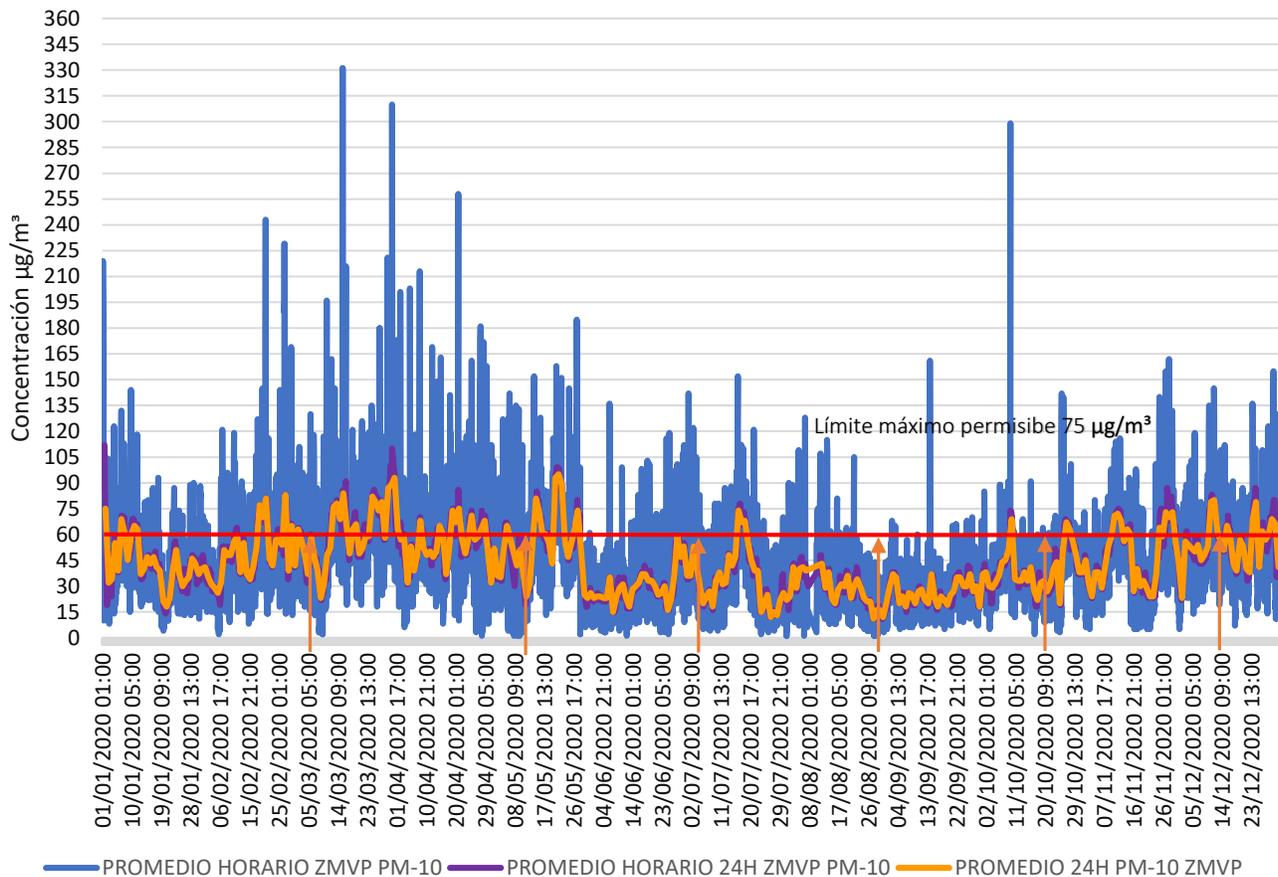
A continuación, se presenta un resumen calidad del aire 2020 en ZMVP por contaminante.

Partículas menores a 10 micrómetros

Descripción

Prácticamente todo el año 2020, se registró la presencia de material particulado en la atmósfera. Durante la temporada cálida-seca que comprende de febrero a mayo se observa que las concentraciones rebasan con mayor frecuencia el límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de partículas NOM-025-SSA1-2014, rebasándola 19 días en total. Asimismo, se presentó un decremento en las concentraciones en la temporada cálida-húmeda que comprende los meses de junio a octubre ocasionando que la Calidad del aire para este contaminante se establezca mayormente en BUENA con tendencia a REGULAR.

Gráfico 4. - Comportamiento PM-10, 2020



Fuente: REMA-SMADSOT, 2021

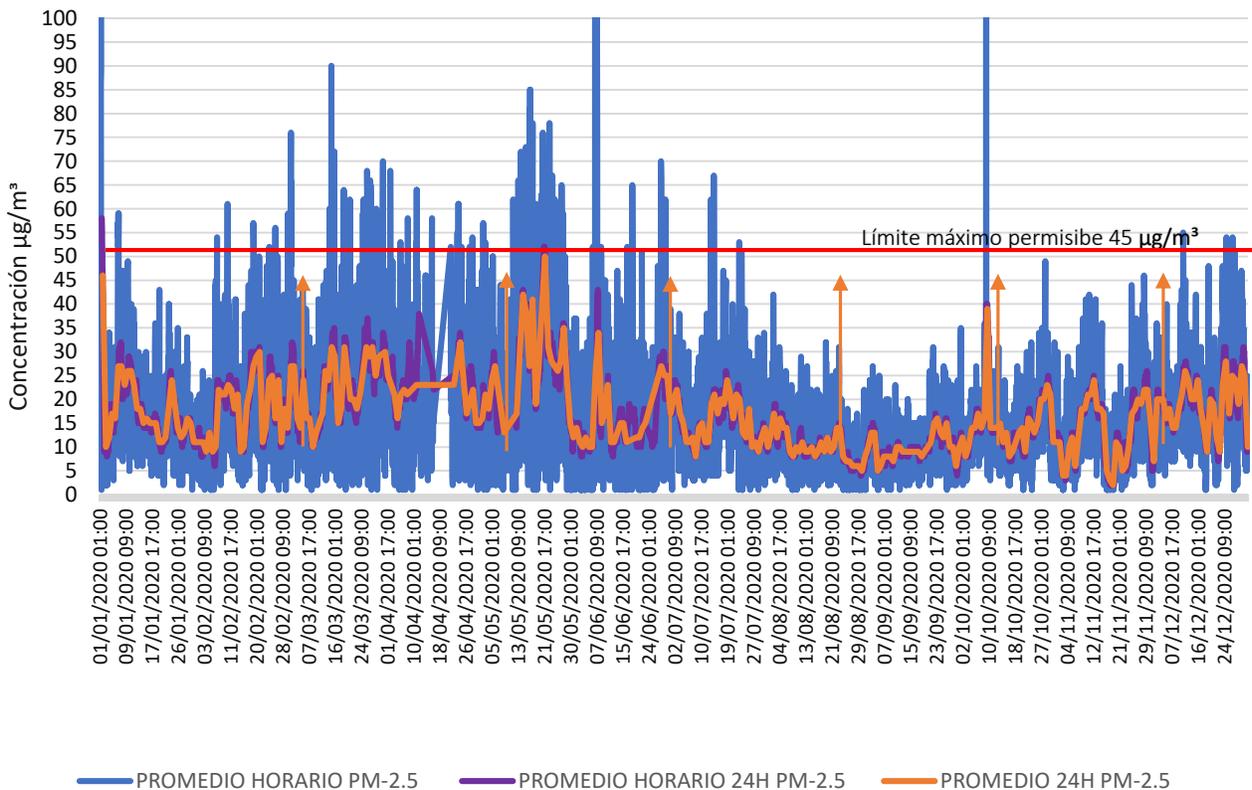
El día 21 de mayo se presentó la mayor concentración que fue de 95 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en promedio de 24 horas, alcanzando el 27% por arriba del valor del límite de la norma, esto fue en la estación de Velódromo.

Partículas menores a 2.5 micrómetros

Descripción

De forma similar a las partículas PM-10, el comportamiento del material particulado PM-2.5 tuvo presencia en la atmósfera prácticamente todo el año 2020, especialmente en la temporada cálida-seca donde se observa que las concentraciones rebasan con mayor frecuencia el límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de partículas NOM-025-SSA1-2014, rebasándola solamente dos días en total. Asimismo, presentó un decremento en las concentraciones en la temporada cálida-húmeda que comprende los meses de junio a octubre ocasionando que la Calidad del Aire para este contaminante se establezca mayormente en BUENA con tendencia a REGULAR.

Gráfico 5. - Comportamiento PM-2.5, 2020



Fuente: REMA-SMADSOT, 2021

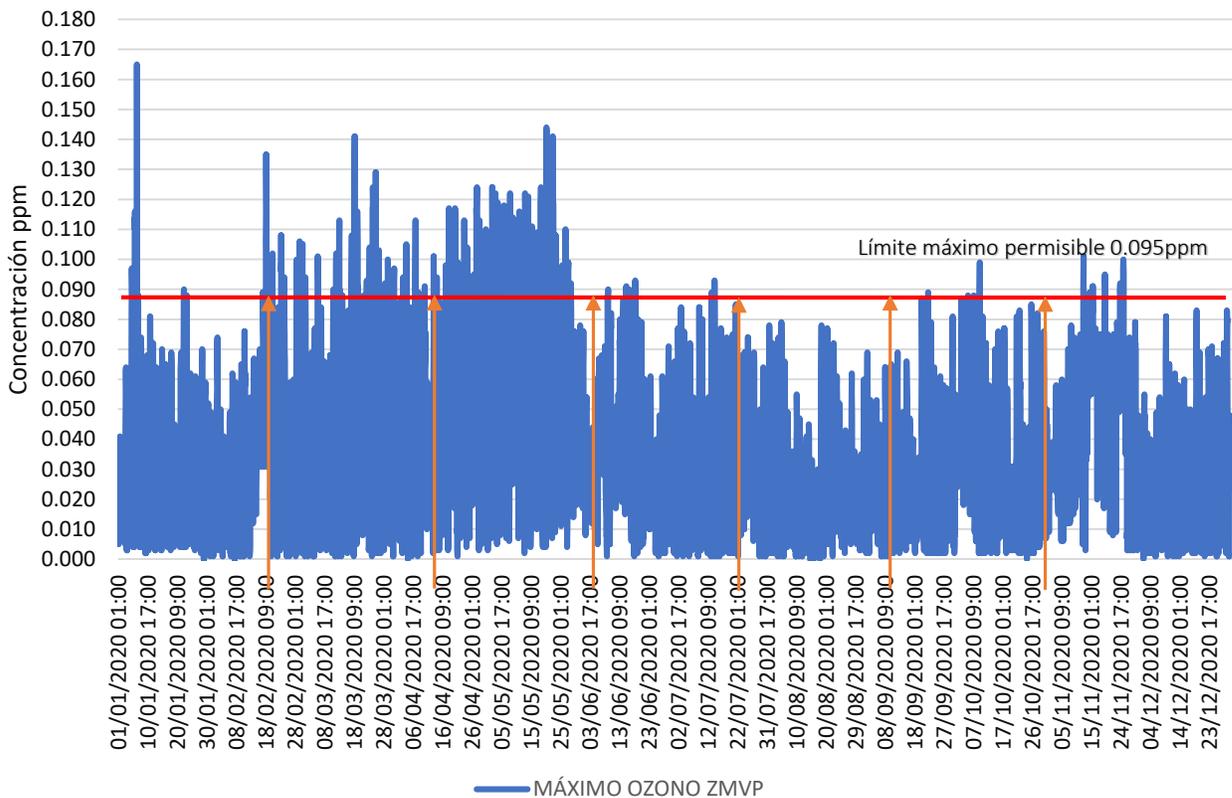
La mayor concentración del año 2020 fue de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en promedio de 24 horas alcanzando 11% por arriba del valor del límite de la norma el día 21 de mayo registrada en la estación Agua Santa.

Ozono (O₃)

Descripción

Para la ZMVP como para el resto de los estados de la República Mexicana el contaminante Ozono (O₃) es el que representa la mayor problemática respecto de Calidad del Aire, especialmente durante la temporada cálida-seca del año 2020, donde se observa que las concentraciones rebasan con mayor frecuencia el límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de Ozono (O₃) NOM-020-SSA1-2014, rebasándola 62 días en total. Asimismo, se presentó un decremento en las concentraciones en la temporada cálida-húmeda que comprende los meses de junio a octubre ocasionando que la Calidad del Aire para este contaminante se establezca mayormente en BUENA con tendencia a MALA.

Gráfico 6. - Comportamiento Ozono (O₃), 2020



Fuente: REMA-SMADSOT, 2021

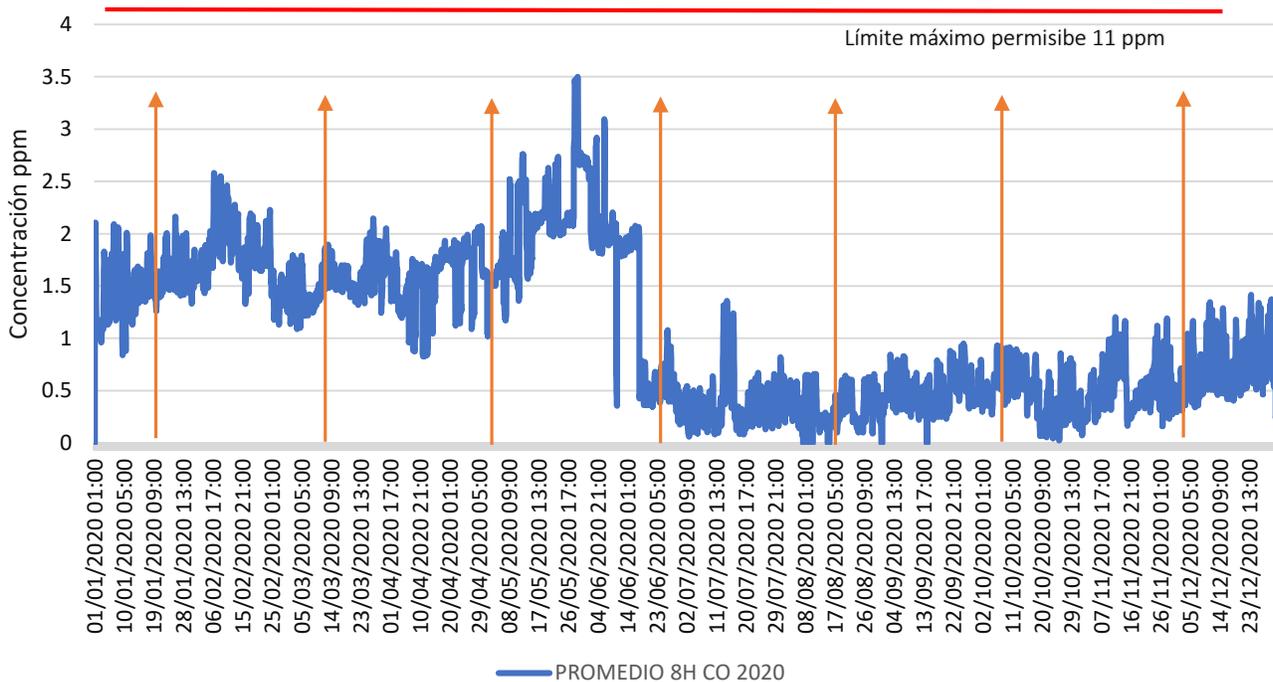
El día 07 de enero del año 2020 presentó el valor máximo de 0.165 ppm en promedio horario, en la estación BINE, alcanzando el 73% por arriba del valor límite de la norma.

Monóxido de Carbono (CO)

Descripción

El comportamiento de este contaminante durante el año 2020 es similar al de los contaminantes que le anteceden con la diferencia de que durante el total de los días no se rebasó el valor del límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de monóxido de carbono NOM-021-SSA1-1993 estando 68% por debajo, siendo los meses de mayo y junio donde se presentó las mayores concentraciones del año, ocasionando que la Calidad del Aire para este contaminante se establezca en su totalidad en BUENA.

Gráfico 7. - Comportamiento Monóxido de Carbono (CO), 2020



Fuente: REMA-SMADSOT, 2021

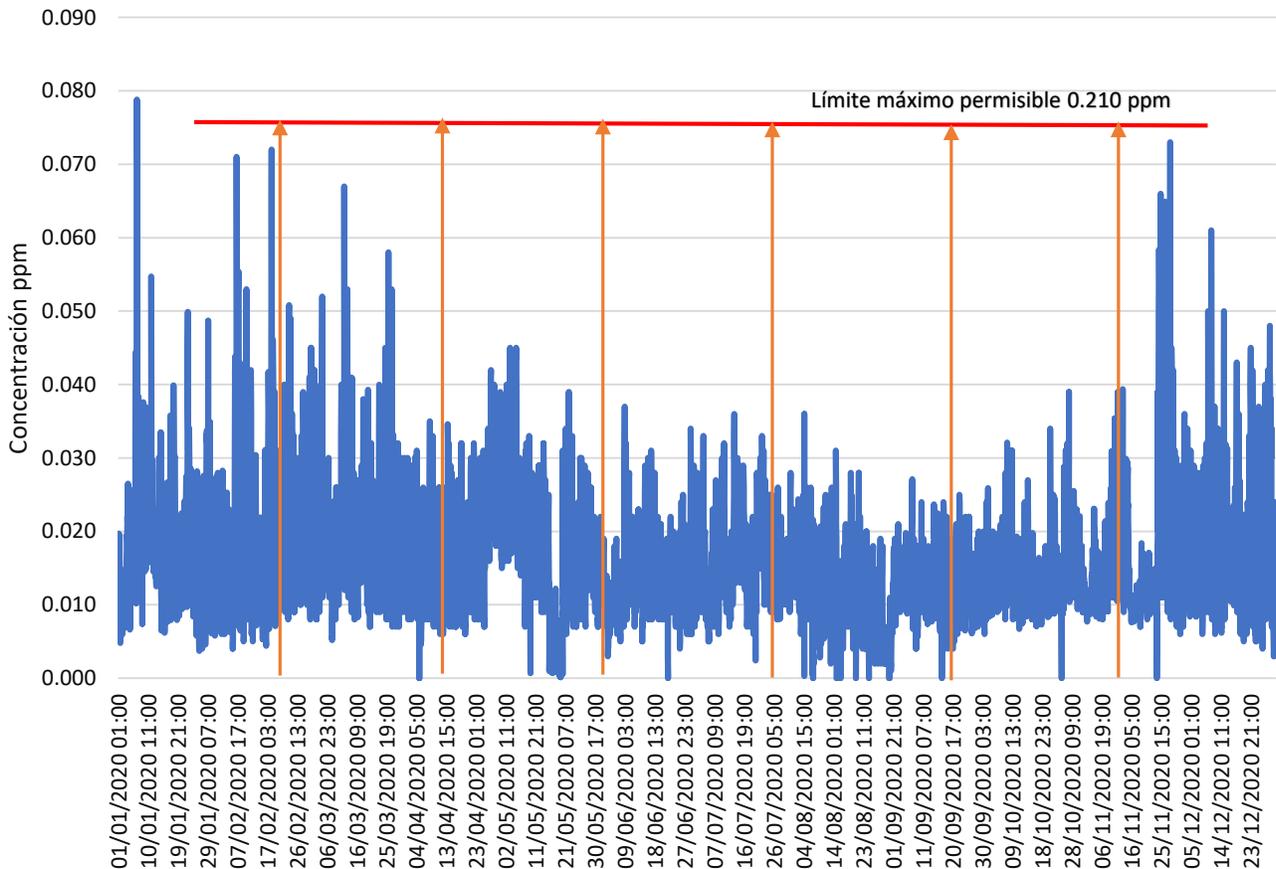
El día 29 de mayo, del año 2020 se presentó la mayor concentración que fue de 3.5 ppm en la estación Agua Santa.

Bióxido de Nitrógeno (NO₂)

Descripción:

El comportamiento de este contaminante durante el año 2020 es similar al de los contaminantes que le anteceden con la diferencia de que durante el total de los días no se rebasó el valor del límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de bióxido de nitrógeno NOM-023-SSA1-1993 estando 62% por debajo, siendo los meses de enero a abril donde se presentó las mayores concentraciones del año, ocasionando que la Calidad del Aire para este contaminante se establezca en su totalidad en BUENA.

Gráfico 8. - Comportamiento Bióxido de Nitrógeno (NO₂), 2020



Fuente: REMA-SMADSOT, 2021

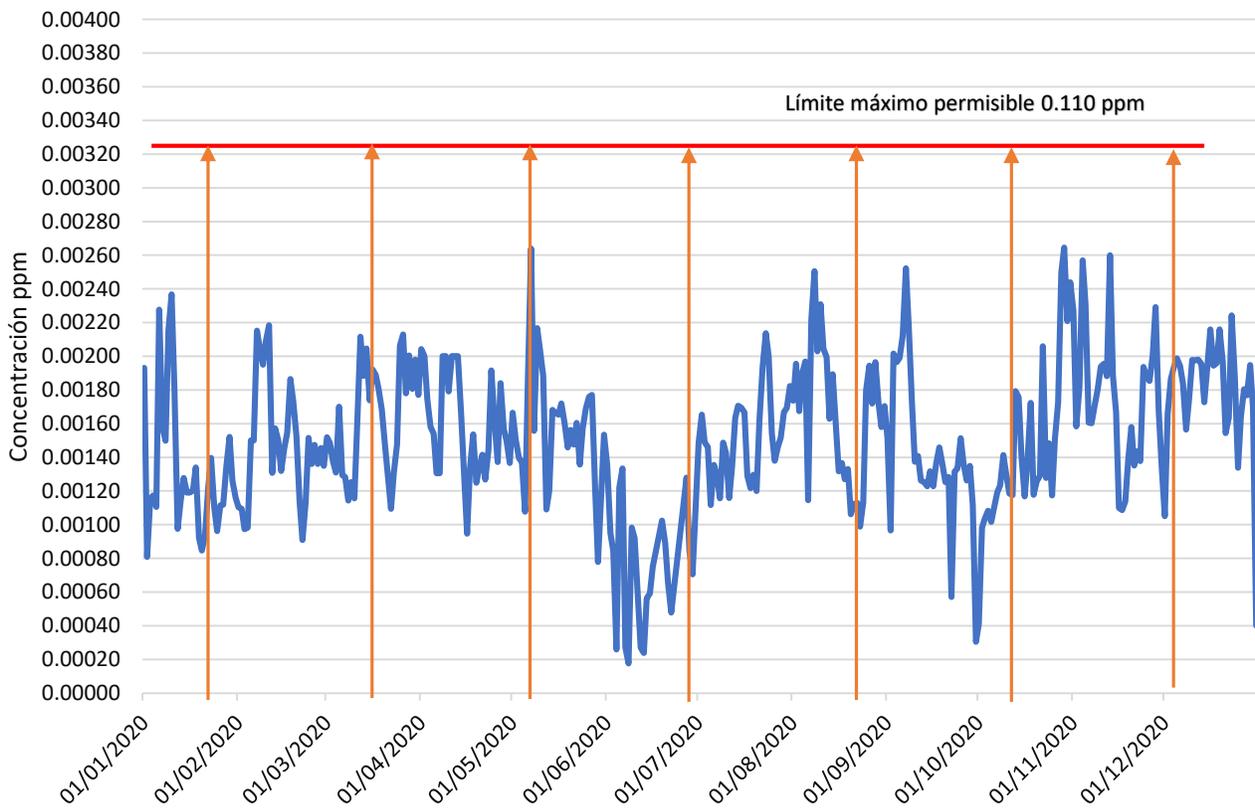
El día 07 de enero, del año 2020 presentó la mayor concentración que fue de 0.079 ppm, estando 62% debajo del valor establecido en la normatividad de 0.210 ppm.

Bióxido de Azufre (SO₂)

Descripción:

El comportamiento de este contaminante durante el año 2020 es similar al de los contaminantes que le anteceden con la diferencia de que durante el total de los días no se rebasó el valor del límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de bióxido de azufre NOM-022-SSA1-2010 estando 98% por debajo, siendo los meses de septiembre a diciembre donde se presentó las mayores concentraciones del año, ocasionando que la Calidad del Aire para este contaminante se establezca en su totalidad en BUENA.

Gráfico 9. - Comportamiento Bióxido de Azufre (SO₂), 2020



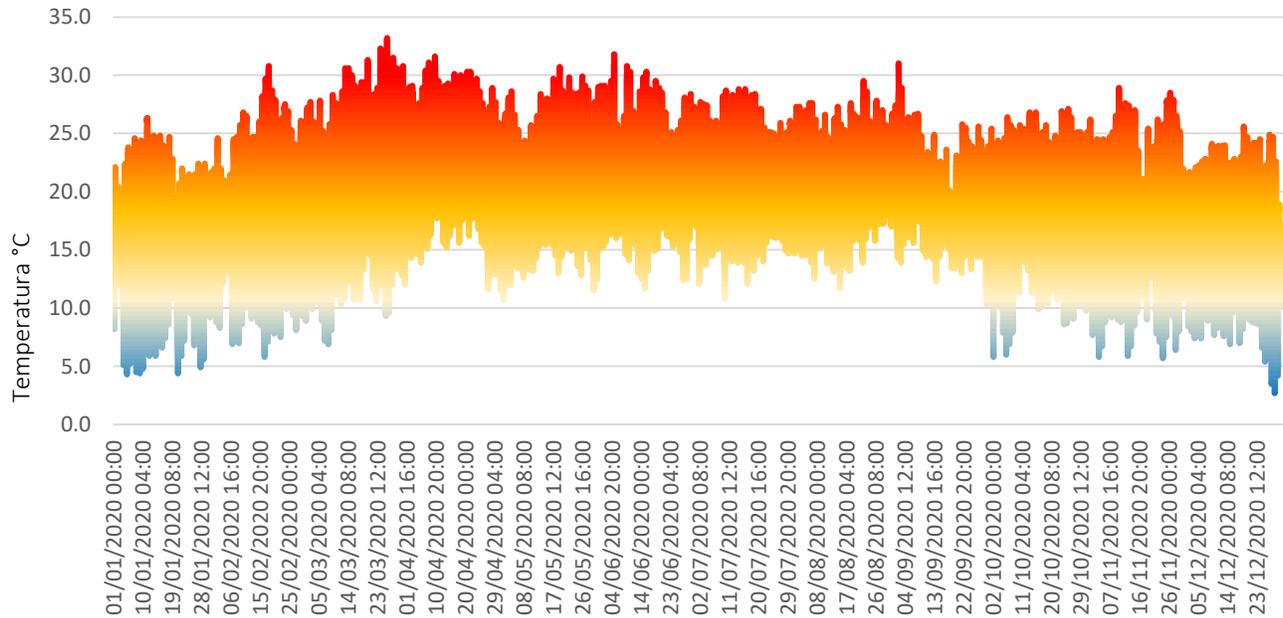
Fuente: REMA-SMADSOT, 2021

El día 29 de octubre, del año 2020 presentó la mayor concentración que fue de 0.0026 ppm, estando por debajo del 98% del valor establecido en la normatividad de 0.110 ppm.

Análisis de temperatura

La oscilación térmica anual de la ZMVP depende del rango establecido por la temperatura mínima y máxima registrada. Cabe señalar que la ZMVP presenta una isla de calor debido a los materiales con los que está construida, así como por las actividades que se desarrollan en la misma originando un clima propio. A continuación se presenta el perfil de oscilación térmica correspondiente al año 2020.

Gráfico 9. – Análisis Temperatura Máxima ZMVP, 2020

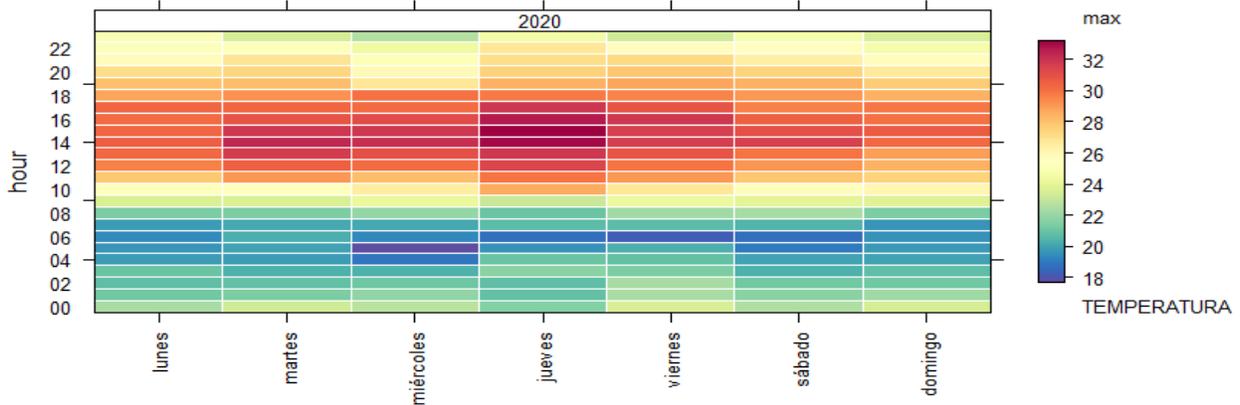


Fuente: REMA-SMADSOT, 2021

Temperatura mínima registrada ZMVP	Temperatura máxima registrada ZMVP
2.7°C (29 de diciembre de 2020)	33.2°C (26 de marzo de 2020)

A continuación, se presenta el mosaico que muestra el comportamiento hora-día-semana de temperaturas máximas en la ZMVP.

Gráfico 10. – Mosaico de Temperatura Máxima ZMVP, 2020

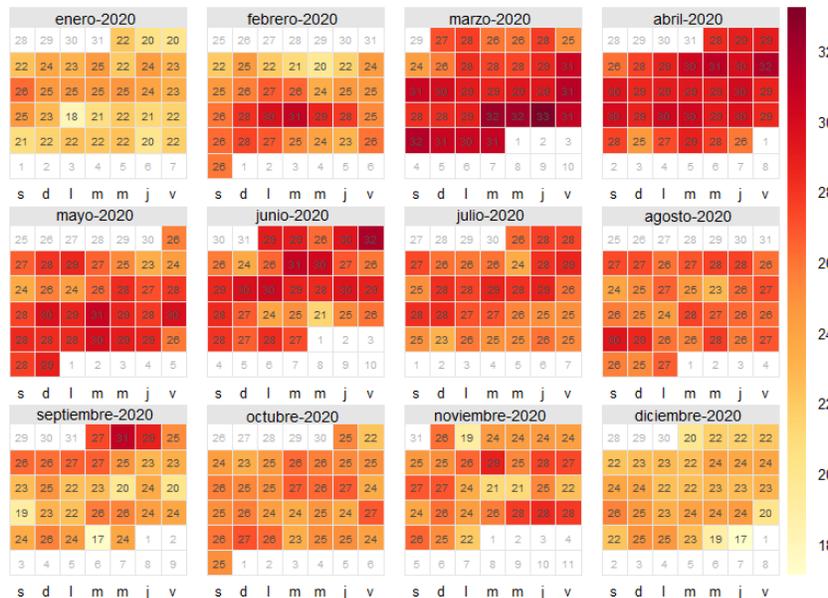


Fuente: REMA-SMADSOT, 2021

Se observa que de martes a viernes son los días con mayores índices de temperatura, esto se debe a las actividades antropogénicas como son: La movilidad urbana, procesos industriales y actividades mercantiles y de servicios que presentan una mayor dinámica. Por otra parte, los días **domingo** la temperatura es menor a comparación del resto de la semana, esto se debe a que las actividades antropogénicas son mínimas, de igual manera se observa que el día **jueves** es donde se presentan los mayores índices de temperatura.

Lo anterior indica y corrobora que, la isla de calor propia de la ZMVP, tiene una relación estrecha con las actividades que se desarrollan en la misma.

Figura 1. – Calendario de Temperatura Máxima ZMVP, 2020



Fuente: REMA-SMADSOT, 2021

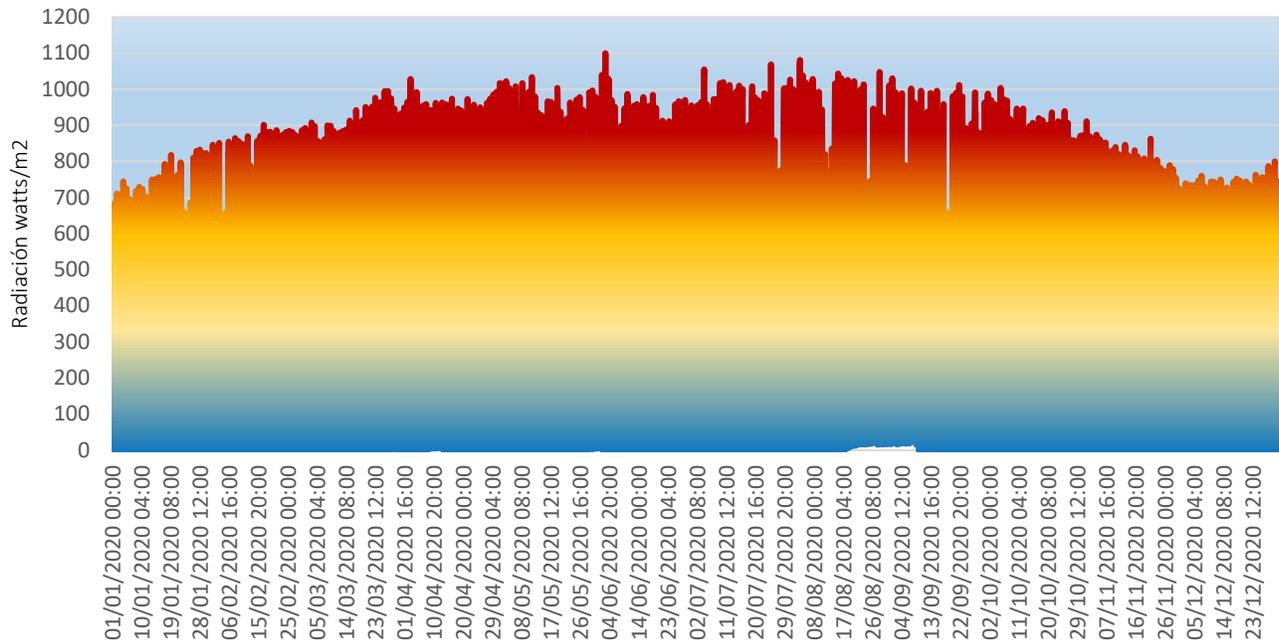
El perfil anual de temperatura nos demuestra claramente que la temporada cálida-seca que comprende de los meses de febrero a mayo es la época que presenta los mayores índices de temperatura en específico los meses de marzo, abril, mayo y junio, de igual manera los meses de diciembre y enero donde se presentan los menores índices de temperatura.

Cabe señalar que la “**Inversión Térmica**” es evidente entre los meses de enero y febrero, lo que provoca un perfil de dispersión estable, según la clasificación Pasquill-Gifford, es decir que los gases contaminantes presentes en la atmósfera tienden a quedar atrapados en el estrato bajo de la atmósfera, ocasionando situaciones no favorables de calidad del aire.

Radiación solar

Los niveles máximos de radiación solar de la ZMVP se encuentran en la siguiente gráfica, el valor máximo se presentó el día 03 de junio con un valor 1100 Watts/metro cuadrado.

Gráfico 10. – Radiación solar ZMVP, 2020



Fuente: REMA-SMADSOT, 2021

Operación de la Red Estatal de Monitoreo Atmosférico

La Secretaría opera la Red Estatal de Monitoreo Atmosférico (REMA), integrada por 5 estaciones de monitoreo fijas, con la finalidad de conocer de manera permanente las condiciones de la calidad del aire que respiramos, y observar de esta manera el comportamiento de los contaminantes atmosféricos con referencia a las normas oficiales mexicanas.

Imagen 2.- Estación de monitoreo de Calidad del Aire



Fuente: REMA-SMADSOT, 2021

Tabla 3.- Parámetros de monitoreo de calidad del aire

No.	Parámetro que se monitorean	Nomenclatura
1	Ozono	O ₃
2	Óxidos de Nitrógeno	NO ₂ .
3	Bióxido de Azufre	SO ₂
4	Monóxido de Carbono	CO
5	Partículas Menores a 10 Micras	PM10
6	Partículas Menores a 2.5 Micras	PM2.5
7	Temperatura	T°
8	Velocidad Viento	WS
9	Dirección del Viento	WD
10	Humedad Relativa	HR
11	Presión Barométrica	BPR
12	Precipitación	Rain
13	Radiación solar ultra violeta A	UVA
14	Radiación solar ultra violeta B	UVB

Fuente: REMA-SMADSOT, 2021

Sistema de información de la calidad del aire en tiempo real.

Calidad del aire | Reporte IAS

calidaddelaire.puebla.gob.mx/views/view_reporteIAS.php

Inicio Reporte de calidad del aire Normatividad Técnicas de medición Programas SINAICA Contacto

REPORTE DE CALIDAD DEL AIRE HORARIO

Última actualización: 13/01/2021 16:04

Estación	Índice Aire y Salud							Ver datos
	O ₃ horario (ppm)	O ₃ 8 hrs (ppm)	NO ₂ horario (ppm)	CO 8 hrs (ppm)	SO ₂ 24 hrs (ppm)	PM-10 12 hrs (µg/m ³)	PM-2.5 12 hrs (µg/m ³)	
AGUA SANTA	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.	
BINE	0.041	0.025	0.004	3.4	D.I.	14	F.O.	
NINFAS	0.034	0.021	0.004	0.42	D.I.	F.O.	F.O.	
UTP	0.023	0.021	0.006	0.68	D.I.	D.I.	6	
VELÓDROMO	0.049	0.027	0.001	1.82	D.I.	5	F.O.	

F.O. = Fuera de operación D.I. = Datos insuficientes Mto = Mantenimiento

Seleccione para ver los intervalos para la obtención del Índice Aire y Salud:

O₃
 NO₂
 CO
 SO₂
 PM-10
 PM-2.5

Recomendaciones.

Calidad del aire	Nivel de riesgo asociado	Para grupos sensibles	Para toda la población
Buena	Bajo	Disfruta las actividades al aire libre	

<http://calidaddelaire.puebla.gob.mx>

Fuente: REMA-SMADSOT, 2021