



Septiembre de 2024

Boletín Mensual

Características geográficas y climatológicas
que influyen en la calidad del aire.



GOBIERNO DEL
ESTADO DE
MÉXICO

SALUD



CRÉDITOS

Delfina Gómez Álvarez

Gobernadora del Estado de México

Macarena Montoya Olvera

Secretaria de Salud

Colaboradores CEVECE

Víctor Manuel Torres Meza

Ma. de Jesús Mendoza Sánchez

Ignacio Miranda Guzmán

Luis Anaya López

Mauricio R. Hinojosa Rodríguez

Víctor Flores Silva

Mildreth Alejandra Garduña Medina

Subdirección de Epidemiología

Luis Estaban Hoyo García de Alba

Diseño

Ana Laura Toledo Avalos

Contaminantes Criterio de Importancia en el Valle de Toluca

Especificaciones de los Contaminantes Criterio

Contaminante	Concentración Promedio	Valor límite	Unidades	Norma Oficial Mexicana
PM10	24 hrs.	70	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NOM-025-SSA1-2021
PM2.5	24 hrs.	41	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NOM-025-SSA1-2021
O3	1 hr.	0.090	ppm	NOM-020-SSA1-2021
NO2	1 hr.	0.106	ppm	NOM-023-SSA1-2021
CO	8 hrs. móvil	9.0	ppm	NOM-021-SSA1-2021
SO2	24 hrs.	0.110	ppm	NOM-022-SSA1-2010

De acuerdo con las Especificaciones de los Contaminantes Criterio, que se resumen en el cuadro anterior, podemos decir lo siguiente:

Las **partículas PM10** se miden cada hora y se realiza un promedio a las 24 horas; el valor límite para este año 2024 es de $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de acuerdo con la NORMA Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a las partículas suspendidas PM10 y PM2.5. Valores normados para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población; el riesgo para la salud se refiere a la exacerbación de casos de asma, principalmente en niños. De acuerdo con el estudio sobre la carga global de enfermedades atribuibles a la contaminación atmosférica, de la Organización Mundial de Salud (OMS), la exposición a partículas finas en el aire ambiente representa el quinto factor de riesgo de muertes prematuras en la población a nivel mundial. En México, las estimaciones corresponden a cerca de 29,000 muertes y casi 558,000 años de vida ajustados por discapacidad atribuibles a la mala calidad del aire.

Para el caso de PM2.5, este contaminante se mide cada hora y se realiza un promedio a las 24 horas; el valor límite para este año 2024 es de $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de acuerdo con la NOM-025-SSA1-2021; el riesgo para la salud se centra en la exacerbación de casos de asma, principalmente en niños. Existe evidencia científica que apoya una relación causal entre la exposición a PM2.5 en el aire ambiente e incremento en la prevalencia de cardiopatías isquémicas, enfermedades cerebrovasculares e incremento en infecciones de las vías respiratorias inferiores y enfermedades pulmonares obstructivas crónicas. En los estudios con población infantil, se han evidenciado efectos como el incremento en la prevalencia del asma, bajo peso al nacer, parto prematuro y trastornos neurológicos o cognitivos.

En cuanto al ozono (O3), este contaminante se mide cada hora; el valor límite es de 0.090 ppm de acuerdo con la NORMA Oficial Mexicana NOM-020-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al ozono (O3). Valores normados para la concentración de ozono (O3) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población; el riesgo para la salud se refiere a exacerbaciones respiratorias en población general y disminución en la función pulmonar aunado a un mayor uso de medicamentos en niños asmáticos.

El dióxido de nitrógeno (NO2), se mide cada hora; el valor límite es de 0.106 ppm de acuerdo con la NORMA Oficial Mexicana NOM-023-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de nitrógeno (NO2). Valores normados para la concentración de dióxido de nitrógeno (NO2) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población; el riesgo para la salud se refiere a la exacerbación de casos de asma principalmente en niños. Este contaminante se deriva de los procesos de combustión, siendo ésta la fuente principal de su vertimiento a la atmósfera.

El monóxido de carbono (CO), se mide por 8 hrs. móvil; el valor límite es de 9.0 ppm de acuerdo con la NORMA Oficial Mexicana 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; el riesgo para la salud se observa en la exacerbación de casos de asma principalmente en niños. Este contaminante se produce por la combustión incompleta de compuestos de carbono, consecuentemente pueden verterlo al aire los vehículos automotores y la industria, aunque en menor escala; algunos procesos naturales son capaces de emitirlo, tales como los incendios forestales o de los procesos naturales que se llevan a cabo en los océanos.

Dióxido de azufre (SO2), de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SSA1-2019, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de azufre (SO2). Valores normados para la concentración de dióxido de azufre (SO2) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población, para este contaminante se establecen dos valores límite para las concentraciones ambientales a efecto de proteger la salud de la población más susceptible: valor límite de 1 hora: 0.075 ppm ($196.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) como promedio aritmético de 3 años consecutivos de los percentiles 99 anuales obtenidos de los máximos diarios; y valor límite de 24 horas: 0.04 ppm ($104.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) como el máximo de 3 años consecutivos, obtenidos de los promedios de 24 horas. Por lo que es responsable en buena medida de las «lluvias ácidas» y de la contaminación del aire que afectan a las zonas urbanas e industriales. Recientemente, se han reconocido a las emisiones de SO2 por su contribución a la formación de aerosoles inorgánicos secundarios, partículas finas que son perjudiciales para la salud humana.

Comportamiento de los contaminantes

Contaminantes en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca Máximo diario Agosto 2024

FECHA	PM10	PM2.5	O3	NO2	CO	SO2
01/08/2024	62	31	0.082	0.049	1.06	
02/08/2024	59	29	0.064	0.059	1.12	
03/08/2024	50	31	0.072	0.037	1.09	0.004
04/08/2024	40	26	0.076	0.032	0.94	0.004
05/08/2024	41	25	0.075	0.050	1.04	0.004
06/08/2024	47	30	0.068	0.049	1.37	0.004
07/08/2024	44	32	0.078	0.038	1.38	0.004
08/08/2024	65	31	0.086	0.037	1.22	0.004
09/08/2024	93	34	0.077	0.041	1.12	0.004
10/08/2024	72	32	0.060	0.027	1.09	0.004
11/08/2024	57	29	0.073	0.033	1.17	0.004
12/08/2024	46	29	0.046	0.026	1.18	0.004
13/08/2024	58	25	0.073	0.037	1.10	0.004
14/08/2024	51	30	0.069	0.037	1.13	0.004
15/08/2024	46	31	0.076	0.032	1.15	0.003
16/08/2024	37	28	0.047	0.040	1.61	0.003
17/08/2024	33	26	0.058	0.039	1.60	0.004
18/08/2024	36	29	0.058	0.030	1.45	0.004
19/08/2024	48	29	0.091	0.038	1.54	0.003
20/08/2024	64	28	0.088	0.028	0.91	0.003
21/08/2024	54	25	0.097	0.032	0.91	0.004
22/08/2024	46	27	0.086	0.031	1.02	0.004
23/08/2024	43	27	0.045	0.046	1.26	0.004
24/08/2024	55	35	0.090	0.041	1.31	0.004
25/08/2024	56	34	0.082	0.026	0.97	0.003
26/08/2024	53	30	0.075	0.041	1.15	0.004
27/08/2024	58	30	0.083	0.032	1.16	
28/08/2024	52	29	0.077	0.048	1.28	
29/08/2024	48	32	0.072	0.043	1.19	
30/08/2024	48	32	0.093	0.052	1.40	
31/08/2024	46	33	0.104	0.045	1.43	

Fuente: Red Automática de Monitoreo Atmosférico de la ZMVT Agosto 2024

Con base en las Especificaciones de los Contaminantes Criterio, el comportamiento en el mes de agosto de 2024, fue el siguiente: en partículas PM10, hubo 5 días (16.12%) fuera de la NOM-025-SSA1-2021; en el caso de partículas PM2.5 se registraron 3 días (9.67%) fuera de la NOM-025-SSA1-2021, la concentración de estos días tiene repercusiones en la salud de la población.

En el mes de agosto los valores de ozono (O3) registraron 4 días en que la calidad sobrepasó los valores límites de la NOM- 020-SSA1-2021 (12.90%).

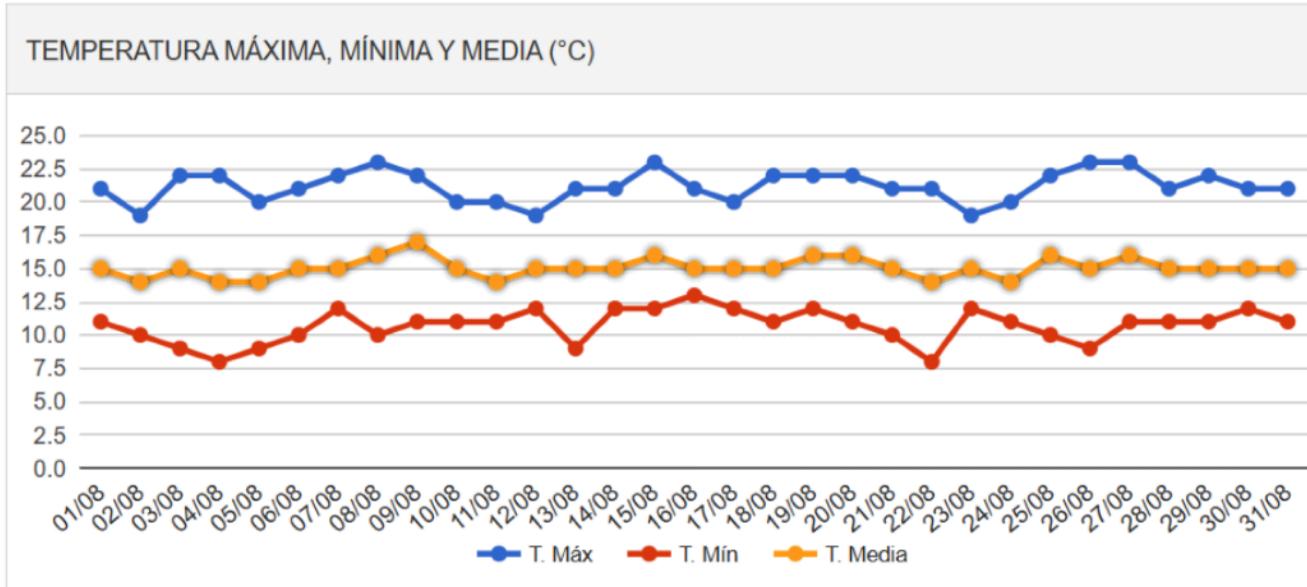
El bióxido de nitrógeno (NO2) no sobrepasó los límites de la NOM-023-SSA1-2021, (100%); el monóxido de carbono (CO), tampoco sobrepasó los límites de la NOM-021-SSA1-2021 y registró 31 días dentro de los límites (100%); el dióxido de azufre (SO2) no sobrepasó los límites de la NOM-022-SSA1-2010 y se registraron 24 días dentro de la NOM (77.41%), 7 días no hubo registros para este contaminante: 1, 2, 27, 28, 29, 30 y 31 de agosto.

El valor máximo en PM10 fue de 93 y se registró el 9 de agosto, en PM2.5 fue de 35 el día 24 de agosto. En cuanto a los valores mínimos, para partículas PM10 fue de 33 el día 17 agosto y para partículas PM2.5 fue de 25 los días 5, 13 y 21 de agosto de 2024.

Temperatura media

Resumen de datos mensuales para agosto 2024:

- Temperatura Máxima:23.2°C
- Temperatura Mínima:8°C
- Temperatura Media:15°C



Los niveles de contaminación del aire se disparan cuando las temperaturas suben; esto sucede de varias maneras; las altas temperaturas pueden llevar a sequías más frecuentes e incendios forestales más intensos, ambos responsables de aumentar el material particulado (PM10 y PM2.5). Los incendios también liberan grandes cantidades de carbono negro, óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO) y otros compuestos orgánicos volátiles (COV). El calor acelera los procesos biológicos responsables de la descomposición de residuos orgánicos y aguas residuales, liberando tanto contaminantes del aire como gases de efecto invernadero.

Algunos contaminantes necesitan del calor, por ejemplo, el ozono a nivel del suelo (o troposférico), un contaminante mortal a menudo subestimado, se forma cuando los COV, incluido el metano, y las emisiones de NOx provenientes de vehículos, instalaciones industriales, quema de desechos y agrícolas, y otras fuentes reaccionan químicamente al exponerse a la luz solar. Las temperaturas más cálidas aceleran estas reacciones, lo que lleva a un aumento en la producción de ozono, que se manifiesta como una neblina perjudicial. Como resultado, durante meses más calurosos, secos y con menos viento, y especialmente durante las olas de calor, el ozono a nivel del suelo puede alcanzar niveles peligrosos en las ciudades.

Numerosas observaciones han corroborado la estrecha relación existente entre altas temperaturas (por encima de 25°C), baja humedad atmosférica, escasez de vientos y altas concentraciones de ozono, gas que se genera por la interacción de otros contaminantes (óxidos de nitrógeno y monóxido de carbono) con la luz solar.

Durante Agosto de 2024 se presentó una temperatura máxima de 23.2oC, una temperatura mínima de 8oC y una temperatura media de 15oC, lo cual favoreció a mantener condiciones de concentración de niveles bajos a moderados en contaminantes.

Los días con temperaturas mas altas fueron el 08 de agosto con 22.5oC, el 15 de agosto con 23.2oC, 26 y 27 de agosto con 23oC; temperaturas muy adecuadas que mostraron con el resto del mes, días en condiciones de bajos a moderados contaminantes, por lo que se registró cero días de contingencias ambiental por partículas u ozono en los Municipios del Valle de Toluca, aunado a otras condiciones ambientales.

Casos Nuevos de Enfermedades asociadas a la Calidad del Aire

Daños a la salud	No. de Casos en el mes de Agosto 2024
Asma	105
Conjuntivitis	549
Infección respiratoria aguda (IRA)	8,560
Otitis media aguda	65
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)	27
Enfermedad cerebrovascular	34
Enfermedad isquémica del corazón	46

* Fuente: Dirección General de Epidemiología. SUAVE Canal Endémico. Consultado el 18 de septiembre del 2024. Disponible en https://www.sinave.gob.mx/SUAVE/DirApp/Reportes/Canal_Endemico.aspx

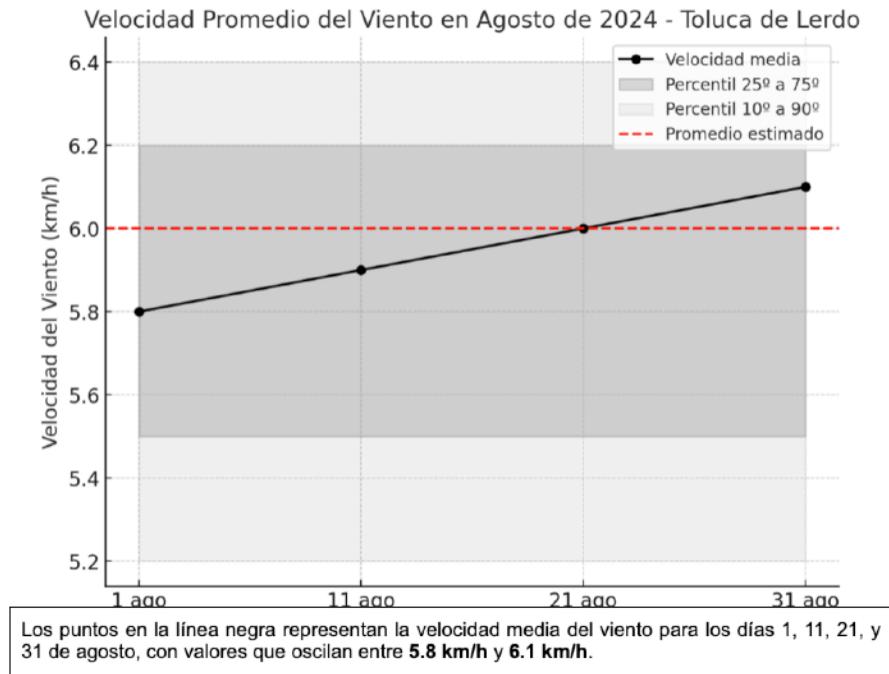
Daños a la Salud

En el Valle de Toluca durante el mes de Agosto del año 2024, se estima que la contaminación del aire ocasionó los siguientes daños a la salud:

- Se exacerbaron los síntomas del asma y de la conjuntivitis en 105 y 549 personas, respectivamente.
- El tres por ciento de las personas que padecieron una IRA, en esta ocasión 257 personas, se puede atribuir a la contaminación del aire.
- Durante el mes de agosto del 2024, 65 personas padecieron de otitis media aguda, por su probable exposición a altos niveles de contaminación del aire.
- En el mes de agosto del 2024, se identificaron 27* personas con EPOC, un porcentaje de ellas podrían estar relacionadas al humo del tabaco y otro más a la contaminación ambiental. • Considerando el estimador del 25% de las muertes por la OMS para la Enfermedad Cerebrovascular podríamos decir que 9 personas afectadas por esta enfermedad, se dañaron por su exposición a la contaminación del aire.
- Considerando el estimador del 25% de las muertes por la OMS para la Enfermedad Isquémica del Corazón podríamos decir que 12 personas afectadas por esta enfermedad, se dañaron por su exposición a la contaminación del aire.

Velocidad media del viento

La velocidad del viento es uno de los factores determinantes en la dispersión de contaminantes en el aire. En agosto de 2024, la velocidad promedio del viento en Toluca de Lerdo muestra una tendencia constante, que oscila entre los **5.8 km/h y 6.1 km/h**, de acuerdo con los datos registrados a lo largo del mes.



La gráfica muestra los siguientes puntos clave de la velocidad promedio del viento:

- **1 de agosto:** la velocidad del viento fue de **5.8 km/h**.
- **11 de agosto:** se registró una leve variación con una velocidad promedio de **5.9 km/h**.
- **21 de agosto:** la velocidad se estabilizó en **6.0 km/h**.
- **31 de agosto:** hacia el final del mes, la velocidad promedio fue de **6.1 km/h**.

Estas velocidades moderadas permiten una cierta dispersión de los contaminantes en la atmósfera, especialmente las partículas suspendidas como PM10 y PM2.5. No obstante, no son lo suficientemente altas como para evitar la acumulación de contaminantes en días con emisiones constantes o en zonas urbanas con actividad industrial y tráfico vehicular.

Cuando las velocidades del viento se mantienen en el rango de **5.8 a 6.1 km/h**, como es el caso de Toluca en agosto de 2024, se favorece una dispersión limitada de los contaminantes. Aunque estas velocidades de viento son suficientes para evitar que los contaminantes se estanquen por completo, no son ideales para limpiar la atmósfera rápidamente.

Toluca de Lerdo, por ser una zona industrial y con considerable tráfico vehicular, está expuesta a fuentes continuas de emisión de contaminantes. Cuando la velocidad del viento es baja, estos contaminantes tienden a estancarse en la atmósfera, incrementando los niveles de contaminación y generando riesgos para la salud, especialmente en personas con problemas respiratorios.

A manera de conclusión, se desprende que, aunque el viento ayuda a dispersar parcialmente los contaminantes, las velocidades promedio registradas de **5.8 a 6.1 km/h** no son suficientes para eliminar completamente las partículas y gases nocivos en el aire. Esto subraya la necesidad de seguir vigilando la calidad del aire y aplicar medidas preventivas para proteger la salud de la población, especialmente en días con menor viento o alta concentración de emisiones contaminantes.

Fuentes:

- Weather spark. El tiempo en agosto en Toluca de Lerdo. 2024. <https://es.weatherspark.com/m/5577/8/Tiempo-promedio-en-agosto-en-Toluca-de-Lerdo-M%C3%A9xico#Figures-WindSpeed>
- Servicio Meteorológico Nacional (SMN). Resúmenes Mensuales de Lluvia y Temperatura. 2024. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias>

Precipitación mensual media

Precipitación media mensual La lluvia es un factor importante para la calidad del aire, su interacción sucede en los procesos de deposición. El agua posee la capacidad de capturar y remover parte del material particulado (PM10 y PM2.5), así como disolver algunos gases solubles presentes en la atmósfera cuando entra en contacto con ellos. La deposición húmeda ocurre cuando las precipitaciones, en forma de lluvia, nieve, neblina o granizo, capturan y transportan las partículas existentes en el aire ambiente, hasta el suelo terrestre. Este fenómeno es fundamental para entender cómo las lluvias influyen en la calidad del aire de las ciudades, lo cual es muestra de que las precipitaciones juegan un rol fundamental en la reducción de la concentración atmosférica de contaminantes como el polen, el polvo, metales y otros residuos.

La capacidad de la lluvia para mitigar la contaminación atmosférica varía significativamente según la intensidad de la misma. En el caso de las partículas PM10, incluso precipitaciones leves son suficientes para facilitar su deposición en el suelo, atenuando así sus efectos nocivos en la calidad del aire ya que se reduce la presencia de contaminantes como el polvo, polen y algunos metales; es la razón por la que la lluvia ayuda a atenuar los síndromes de alergias estacionales. No obstante, esta dinámica se complica en las partículas PM2.5, las cuales requieren de eventos lluviosos de gran intensidad para ser efectivamente removidas de la atmósfera y en estos caso solo se elimina un 8,7% de los contaminantes. Por otro lado, para las partículas PM1, la influencia de la lluvia es tan mínima que sus efectos sobre estas partículas son casi imperceptibles.

Una investigación llevada a cabo en 2015 por especialistas en química y física atmosférica, determinó que el tamaño de las gotas de lluvia también influye en el efecto que se genera. Los hallazgos revelaron que las gotas más diminutas poseen una mayor eficacia en atraer aerosoles, contribuyendo significativamente a la reducción de la contaminación atmosférica. Adicionalmente, la humedad que genera la lluvia también resultó ser útil en ese proceso. En suma, la evidencia científica existente apunta que las gotas de agua más pequeñas, atraen más fácilmente a los aerosoles.

El comportamiento del agua ante distintos tipos de gases es diferente. Por ejemplo, el agua tiene una mayor eficacia al interactuar con gases como el azufre y el amoníaco, en comparación con su efectividad frente a los óxidos de nitrógeno. Y, ciertos gases, al entrar en contacto con el agua, pueden generar efectos adversos, como sucede con los óxidos de nitrógeno (NOx) y los dióxidos de azufre (SO2), que son precursores de la lluvia ácida, la cual ejerce un impacto nocivo sobre los ecosistemas.

En México, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) señala que para el mes de agosto 2024 a nivel nacional se observa un decremento de precipitación del 17.8% con base en la normal climatológica de 1991-2020. De igual modo se estimó una lámina promedio de precipitación nacional de 132.6 mm (pronóstico). La normal climatológica 1991-2020 para este mes es de 132.4 mm (climatología). De los datos observados de precipitación, se calculó una lámina nacional promedio de 108.8 mm (registrada).

PRECIPITACION ACUMULADA DIARIA, REGISTRADA EN EL OBSERVATORIO DE C.N.A. EN ZINACANTEPEC, DURANTE EL MES DE AGOSTO DE 2024		PRECIPITACION ACUMULADA DIARIA, REGISTRADA EN LA GERENCIA DE C.N.A. EN METEPEC, DURANTE EL MES DE AGOSTO DE 2024	
DIA	PRECIPITACIÓN DIARIA (en milímetros)	DIA	PRECIPITACIÓN DIARIA (en milímetros)
1	1.6	1	2.9
2	1.7	2	12.3
3	8	3	25.6
4	12	4	23
5	8.7	5	1.9
6	5.2	6	13.8
7	8.8	7	8.2
8	19.4	8	7.1
9	0	9	0
10	9.8	10	8.8
11	2	11	0.3
12	7.1	12	13.5
13	0.7	13	0.5
14	8.6	14	6
15	4.1	15	4.5
16	21.6	16	10.3
17	12.3	17	3.1
18	22.6	18	18.8
19	26	19	20.2
20	0.8	20	3
21	0.3	21	4
22	7.8	22	6.2
23	6.7	23	21
24	10	24	7
25	7.6	25	5
26	2.6	26	1
27	13.9	27	0.1
28	4.7	28	3.6
29	35	29	8.5
30	21.9	30	9
31	2.4	31	7

De donde se puede observar que los días 21, 20, 1 y 2 de agosto para el observatorio de Zinacantepec, fueron los de menor precipitación, coincidiendo con una regular calidad del aire reportada a partir de las 15:00 hrs tanto para Ozone como para PM10 y PM2.5 del día 1º, y de los días 20 y 21 también REGULAR a partir de las 14:00 hrs.

En el caso de los reportes de la Gerencia de Metepec, los valores mínimos se registraron en los días 27, 11 y 13 de agosto, que en cuanto a calidad del aire corresponden a REGULAR para el día 11 a las 14:00 hrs, REGULAR el día 13 a las 15:00 hrs, aunque REGULAR calidad del aire el día 27 solo en las estaciones de Xonacatlán y Ceboruco durante todo el día para PM 10 y PM2.5

Fuentes:

- VENFILTER. La lluvia y la contaminación, los efectos que puede causar la sequía. <https://venfilter.es/es/la-lluvia-y-la-contaminacion-los-efectos-que-puede-causar-la-sequia/#:~:text=En%20general%2C%20el%20agua%20posee,polvo%2C%20metales%20y%20otr os%20residuos.>
- SADER. ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA AGOSTO 2024. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/943376/An_lisis_retrospectivo_AGO_24.pdf
- CONAGUA. Resúmenes Mensuales de Lluvia y Temperatura. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias>
- RAMA. Reporte horario <https://rama.edomex.gob.mx/calidaddelaire>

Geografía del Valle de Toluca

No.	Municipio	Ubicación	Altitud*	Colindancias
5	Almoloya de Juárez	Entre los paralelos 19° 14' y 19° 34' de latitud norte; los meridianos 99° 42' y 99° 58' de longitud oeste	2,591 m.	Colinda al norte con los municipios de San Felipe del Progreso e Ixtlahuaca; al este con los municipios de Ixtlahuaca, Temoaya, Toluca y Zinacantepec; al sur con los municipios de Zinacantepec y Amanalco; al oeste con los municipios de Amanalco, Villa Victoria y San Felipe del Progreso.
6	Almoloya del Río	Entre los paralelos 19° 09' y 19° 11' de latitud norte; los meridianos 99° 28' y 99° 33' de longitud oeste	2,624 m.	Colinda al norte con los municipios de San Antonio la Isla y Atizapán; al este con los municipios de Atizapán y Tianguistenco; al sur con los municipios de Tianguistenco, Texcalyacac y Rayón; al oeste con el municipio de San Antonio la Isla.
12	Atizapán	Entre los paralelos 19° 10' y 19° 11' de latitud norte; los meridianos 99° 28' y 99° 31' de longitud oeste	2,574 m.	Colinda al norte con los municipios de San Antonio la Isla, Tianguistenco y Almoloya del Río; al este con los municipios de Tianguistenco y Almoloya del Río; al sur con el municipio de Almoloya del Río; al oeste con los municipios de Almoloya del Río y San Antonio la Isla.
18	Calimaya	Entre los paralelos 19° 06' y 19° 14' de latitud norte; los meridianos 99° 32' y 99° 44' de longitud oeste	2,643 m.	Colinda al norte con los municipios de Toluca, Metepec y Mexicaltzingo; al este con los municipios de Mexicaltzingo, Chapultepec, Tianguistenco, San Antonio la Isla y Rayón; al sur con los municipios de Rayón y Tenango del Valle; al oeste con los municipios de Tenango del Valle y Toluca.
19	Capulhuac	Entre los paralelos 19° 11' y 19° 15' de latitud norte; los meridianos 99° 25' y 99° 30' de longitud oeste	2,821 m.	Colinda al norte con los municipios de Lerma y Ocoyoacac; al este con los municipios de Ocoyoacac y Tianguistenco; al sur con el municipio de Tianguistenco; al oeste con los municipios de Tianguistenco, San Mateo Atenco y Lerma.
27	Chapultepec	Entre los paralelos 19° 11' y 19° 14' de latitud norte; los meridianos 99° 31' y 99° 35' de longitud oeste	2,587 m.	Colinda al norte con los municipios de Mexicaltzingo y Metepec; al este con los municipios de Metepec, San Mateo Atenco, Tianguistenco y Calimaya; al sur con el municipio de Calimaya; al oeste con los municipios de Calimaya y Mexicaltzingo.
43	Jalatlaco	Entre los paralelos 19° 08' y 19° 14' de latitud norte; los meridianos 99° 16' y 99° 28' de longitud oeste	2,948 m.	Colinda al norte con los municipios de Tianguistenco, Ocoyoacac y el Distrito Federal; al este con el Distrito Federal; al sur con el Distrito Federal, el Estado de Morelos y con el municipio de Tianguistenco; al oeste con el municipio de Tianguistenco.
51	Lerma	Entre los paralelos 19° 14' y 19° 26' de latitud norte; los meridianos 99° 22' y 99° 34' de longitud oeste	2,574 m.	Colinda al norte con los municipios de Xonacatlán, Naucalpan de Juárez y Huixquilucan; al este con los municipios de Huixquilucan y Ocoyoacac; al sur con los municipios de Ocoyoacac, Capulhuac y San Mateo Atenco; al oeste con los municipios de San Mateo Atenco, Toluca, Otzoloitepec y Xonacatlán.
54	Metepec	Entre los paralelos 19° 12' y 19° 18' de latitud norte; los meridianos 99° 30' y 99° 38' de longitud oeste	2,603 m.	Colinda al norte con los municipios de Toluca y San Mateo Atenco; al este con los municipios de San Mateo Atenco y Chapultepec; al sur con los municipios de Chapultepec, Mexicaltzingo y Calimaya; al oeste con los municipios de Calimaya y Toluca.
55	Mexicaltzingo	Entre los paralelos 19° 12' y 19° 14' de latitud norte; los meridianos 99° 33' y 99° 37' de longitud oeste	2,603 m.	Colinda al norte con el municipio de Metepec; al este con los municipios de Metepec y Chapultepec; al sur con los municipios de Chapultepec y Calimaya; al oeste con los municipios de Calimaya y Metepec.
62	Ocoyoacac	Entre los paralelos 19° 12' y 19° 18' de latitud norte; los meridianos 99° 18' y 99° 30' de longitud oeste	2,673 m.	Colinda al norte con los municipios de Lerma, Huixquilucan y con el Distrito Federal; al este con el Distrito Federal y el municipio de Xalatlaco; al sur con los municipios de Xalatlaco, Tianguistenco y Capulhuac; al oeste con los municipios de Capulhuac y Lerma.
67	Otzoloitepec	Entre los paralelos 19° 22' y 19° 32' de latitud norte; los meridianos 99° 26' y 99° 38' de longitud oeste	2,793 m.	Colinda al norte con los municipios de Temoaya, Isidro Fabela y Jilotzingo; al este con los municipios de Jilotzingo y Xonacatlán; al sur con los municipios de Xonacatlán, Lerma y Toluca; al oeste con los municipios de Toluca y Temoaya.
72	Rayón	Entre los paralelos 19° 07' y 19° 10' de latitud norte; los meridianos 99° 32' y 99° 37' de longitud oeste	2,592 m.	Colinda al norte con los municipios de Calimaya y San Antonio la Isla; al este con los municipios de San Antonio la Isla, Almoloya del Río, Texcalyacac y Tenango del Valle; al sur con el municipio de Tenango del Valle; al oeste con los municipios de Tenango del Valle y Calimaya.
73	San Antonio la Isla	Entre los paralelos 19° 09' y 19° 12' de latitud norte; los meridianos 99° 31' y 99° 36' de longitud oeste	2,590 m.	Colinda al norte con los municipios de Calimaya y Tianguistenco; al este con los municipios de Tianguistenco, Atizapán y Almoloya del Río; al sur con los municipios de Almoloya del Río y Rayón; al oeste con los municipios de Rayón y Calimaya.
76	San Mateo Atenco	Entre los paralelos 19° 13' y 19° 19' de latitud norte; los meridianos 99° 30' y 99° 34' de longitud oeste	2,570 m.	Colinda al norte con los municipios de Toluca y Lerma; al este con los municipios de Lerma, Capulhuac y Tianguistenco; al sur con los municipios de Tianguistenco, Chapultepec y Metepec; al oeste con los municipios de Metepec y Toluca.
87	Temoaya	Entre los paralelos 19°24' y 19°35' de latitud norte; los meridianos 99°30' y 99°44' de longitud oeste	2,845 m.	Colinda al norte con los municipios de Jiquipilco, Nicolás Romero e Isidro Fabela; al este con los municipios de Isidro Fabela y Otzoloitepec; al sur con los municipios de Otzoloitepec y Toluca; al oeste con los municipios de Toluca, Almoloya de Juárez, Ixtlahuaca y Jiquipilco.
90	Tenango del Valle	Entre los paralelos 19°00' y 19°09' y de latitud norte; los meridianos 99°32' y 99°46' de longitud oeste	2,601 m.	Colinda al norte con los municipios de Calimaya y Rayón; al este con los municipios de Rayón, Texcalyacac, Joquicingo y Tenancingo; al sur con los municipios de Tenancingo y Villa Guerrero; al oeste con los municipios de Villa Guerrero, Toluca y Calimaya.
98	Texcalyacac	Entre los paralelos 19°05' y 19°10' de latitud norte; los meridianos 99°29' y 99°32' de longitud oeste	2,627 m.	Colinda al norte con los municipios de Rayón y Almoloya del Río; al este con los municipios de Almoloya del Río y Tianguistenco; al sur con el municipio de Joquicingo; al oeste con los municipios de Joquicingo, Tenango del Valle y Rayón.
101	Tianguistenco	Entre los paralelos 19°04' y 19°14' de latitud norte; los meridianos 99°17' y 99°32' de longitud oeste	2,635 m.	Colinda al norte con los municipios de Chapultepec, San Mateo Atenco, Capulhuac, Ocoyoacac y Xalatlaco; al este con el municipio de Xalatlaco y el Estado de Morelos; al sur con el Estado de Morelos y los municipios de Cuicuilán, Joquicingo y Texcalyacac; al oeste con los municipios de Texcalyacac, Almoloya del Río, Atizapán, San Antonio la Isla, Calimaya y Chapultepec.
106	Toluca	Entre los paralelos 18°59' y 19°29' de latitud norte; los meridianos 99°32' y 99°47' de longitud oeste	2,656 m.	Colinda al norte con los municipios de Almoloya de Juárez, Temoaya y Otzoloitepec; al este con los municipios de Otzoloitepec, Xonacatlán, Lerma, San Mateo Atenco, Metepec y Calimaya; al sur con los municipios de Calimaya, Tenango del Valle, Villa Guerrero y Coatepec Harinas; al oeste con los municipios de Coatepec Harinas, Zinacantepec y Almoloya de Juárez.
115	Xonacatlán	Entre los paralelos 19° 22' y 19° 30' de latitud norte; los meridianos 99° 24' y 99° 34' de longitud oeste	2,582 m.	Colinda al norte con los municipios de Otzoloitepec y Jilotzingo; al este con los municipios de Jilotzingo, Naucalpan de Juárez y Lerma; al sur con el municipio de Lerma; al oeste con el municipio de Otzoloitepec.
118	Zinacantepec	Entre los paralelos 19° 04' y 19° 20' de latitud norte; los meridianos 99° 42' y 99° 55' de longitud oeste	2,766 m.	Colinda al norte con los municipios de Almoloya de Juárez y Toluca; al este con el municipio de Toluca; al sur con los municipios de Toluca, Coatepec Harinas y Temascaltepec; al oeste con los municipios de Temascaltepec, Amanalco y Almoloya de Juárez.

* Altitud con referencia a la ubicación de la cabecera municipal

Bibliografía:

- Greenpeace (2019). ¿Sabías que la altitud de tu ciudad, influye en la contaminación del aire?. Consultado el 26 de septiembre de 2024. Disponible en <https://www.greenpeace.org/mexico/blog/2975/sabias-que-la-altitud-de-tu-ciudad-influye-en-la-contaminacion-del-aire/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010). Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Consultado el 06 de septiembre de 2024. Disponible en https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/15/15090.pdf
- Topographic-map.com (2024). Mapa topográfico Toluca. Consultado el 26 de septiembre de 2024. Disponible en <https://es-mx.topographic-map.com/map-fgn3/Toluca/>
- NaturalistMX (2024). Valle de Toluca. Consultado el 26 de septiembre de 2024. Disponible en <https://mexico.naturalist.org/places/wikipedia/Valle%20de%20Toluca>
- Naciones Unidas (2024). Las ciudades y la contaminación contribuyen en el cambio climático. Consultado el 26 de septiembre de 2024. Disponible en <https://www.un.org/es/climatechange/climate-solutions/cities-pollution>