



**Enero 2023**

Boletín Mensual

# CRÉDITOS



## **Alfredo Del Mazo Maza**

Gobernador del Estado de México

Francisco Javier Fernández Clamont

Secretario de Salud

## **Colaboradores CEVECE**

Víctor Manuel Torres Meza

Ma. de Jesús Mendoza Sánchez

Luis Anaya López

Mauricio R. Hinojosa Rodríguez

Víctor Flores Silva

Silvia Cruz Contreras

Lázaro Camacho Peralta

## **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:

**Partículas PM10:** este contaminante se mide cada hora y se calcula un promedio a las 24 horas, el valor límite para este año 2023 es de  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de acuerdo con la NOM-025-SSA1-2021; el riesgo para la salud es la exacerbación de casos de asma principalmente en niños.

**Partículas PM2.5:** este contaminante se mide cada hora y se calcula un promedio a las 24 horas, el valor límite para este año 2023 es de  $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de acuerdo con la NOM-025-SSA1-2021; el riesgo para la salud es la exacerbación de casos de asma principalmente en niños.

**Ozono (O3),** este contaminante se mide cada hora, el valor límite es de 0.090 ppm de acuerdo con la NOM-020-SSA1-2021; el riesgo para la salud se observa en exacerbaciones respiratorias en población general y disminución en la función pulmonar aunado a un mayor uso de medicamentos en niños asmáticos.

**Bióxido de nitrógeno (NO2),** este se mide cada hora, el valor límite es de 0.106 ppm de acuerdo con la NOM-023-SSA1-2021; el riesgo para la salud es 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.

**Monóxido de carbono (CO),** este contaminante se mide por 8 hrs. móvil, el valor límite es de 9.0 ppm de acuerdo con la NOM-021-SSA1-2021; el riesgo para la salud es 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 su emisión de los procesos naturales que se llevan a cabo en los océanos.

**Dióxido de azufre (SO2),** este contaminante se mide cada hora y se calcula el promedio a las 24 horas, el valor límite es de 0.110 ppm de acuerdo con la NOM-022-SSA1-2021. 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 en el mes de enero

## Contaminantes en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca Máximo diario ENERO 2023

FECHA	PM10	PM2.5	O3	NO2	CO	SO2
01/01/2023	162	316	35	21	30	5
02/01/2023	154	303	26	20	16	5
03/01/2023	102	90	36	21	13	4
04/01/2023	106	94	44	28	15	4
05/01/2023	110	105	73	31	16	5
06/01/2023	109	100	71	26	14	5
07/01/2023	110	108	90	24	16	5
08/01/2023	113	111	102	26	18	6
09/01/2023	114	113	88	23	13	5
10/01/2023	111	110	55	23	15	5
11/01/2023	113	107	53	22	14	4
12/01/2023	117	120	73	26	20	5
13/01/2023	113	114	90	26	16	7
14/01/2023	111	102	84	24	16	8
15/01/2023	118	113	105	24	17	5
16/01/2023	118	113	103	28	18	4
17/01/2023	120	112	80	31	13	4
18/01/2023	119	112	82	29	16	4
19/01/2023	132	121	106	40	16	5
20/01/2023	133	123	76	41	16	5
21/01/2023	126	119	84	28	16	5
22/01/2023	119	114	71	22	12	5
23/01/2023	111	107	35	19	12	5
24/01/2023	115	102	44	18	11	5
25/01/2023	115	105	67	29	16	5
26/01/2023	115	105	42	20	15	5
27/01/2023	114	105	59	20	12	5
28/01/2023	124	114	42	23	13	5
29/01/2023	119	107	78	22	14	5
30/01/2023	120	111	110	33	16	6
31/01/2023	120	119	45	34	15	6

Fuente: Red Automática de Monitoreo Atmosférico de la ZMVT. Enero 2023

Con base en las Especificaciones de los Contaminantes Criterio, el comportamiento en el mes de enero de 2023 fue el siguiente: en partículas PM10, hubo 29 días con mala calidad del aire (93.54%) y 2 días de muy mala calidad (6.46%) en los primeros dos días del mes, para el caso de partículas PM2.5, hubo 26 con mala calidad del aire (83.87%), 3 días de regular calidad del aire (9.67%) y 2 días de calidad extremadamente mala (6.46%), en esos primeros dos días de inicio de mes probablemente atribuible a festejos de fin de año.

En este mes de enero, respecto al ozono (O3), 5 días en que la calidad del aire fue mala (16.12%), 17 días de regular calidad del aire (54.83%) y 9 días de buena calidad del aire (29.03%).

El bióxido de nitrógeno (NO2) no sobrepasó los límites de la Norma y hubo 31 días de buena calidad del aire. El monóxido de carbono (CO) tampoco sobrepasó los límites de la Norma, al igual que el dióxido de azufre (SO2) y registraron 31 días con buena calidad del aire (100%). El valor máximo en PM10 fue de 162 y se registró el 01 de enero; en PM2.5 fue de 316 en la misma fecha y en ozono de 110 el día 30 de enero. En cuanto a los valores mínimos, fue de 102 para partículas PM10 el 03 de enero; para partículas PM2.5 fue de 90 en la misma fecha y para ozono de 26 el día 02 de enero.

# Descripción del Contaminante

## Criterio: PM2.5

### Partículas PM 2.5

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. Las partículas suspendidas representan un importante riesgo ambiental para la salud debido a su asociación epidemiológica con la morbilidad y mortalidad por causas respiratorias y cardiovasculares, entre otras, por lo que son consideradas como un contaminante criterio.

El tamaño de las partículas (finas y ultrafinas suspendidas en el aire ambiente) está directamente relacionado con un riesgo a la salud por su penetración en el sistema respiratorio. Las partículas con un diámetro menor o igual que 2.5 micrómetros (PM2.5) y las ultrafinas, menores o iguales que 0.1 micrómetros (PM 0.1), causan daño local en las paredes alveolares y también a nivel sistémico, tanto por lesiones en el tejido pulmonar como por la posibilidad de que ingresen al torrente sanguíneo. Por ello, la medición de aerosoles como indicadores de la contaminación del aire por partículas suspendidas, se ha orientado específicamente a las fracciones con un diámetro aerodinámico igual o menor que 10 y 2.5 mm, PM10 y PM2.5 respectivamente, debido a sus implicaciones en la salud humana. 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 29,00 muertes y casi 558,000 años de vida ajustados por discapacidad atribuibles a la mala calidad del aire.

Algunos de los efectos a corto plazo por la exposición a partículas incluyen un incremento en los síntomas respiratorios, exacerbaciones de asma, visitas a urgencias y hospitalizaciones por enfermedades respiratorias o cardiovasculares, así como ausentismo escolar y días de actividad restringida. La exposición crónica se relaciona con una mayor probabilidad de desarrollar y sufrir muerte prematura por enfermedades cardiovasculares y respiratorias, como cáncer de pulmón; también se sugiere que las partículas contribuyen a enfermedades crónicas del sistema nervioso central, síndrome metabólico y disfunciones renales. 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.

# Casos Nuevos de Enfermedades asociadas a la Calidad del Aire

Daños a la salud	No. de Casos Enero 2023
Asma	202
Conjuntivitis	1,148
Infección respiratoria aguda	38,880
Otitis media aguda	474
Enfermedad pulmonar obstructiva	47
Enfermedad cerebrovascular	117
Enfermedad isquémica del corazón	121

FUENTE: Dirección General de Epidemiología (2023). Cubos de información. Consultado el 20 de febrero del 2023. Disponible en <http://www.sinave.gob.mx/SUAVE>

## Daños a la Salud

En el Valle de Toluca durante el mes de de enero del 2023 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 202 y 1,148 personas, respectivamente.
- El tres por ciento de las personas que padecieron una IRA, en esta ocasión 1,166 personas, se puede atribuir a la contaminación del aire.
- Durante el mes de enero 474 personas padecieron de otitis media aguda, por su probable exposición a altos niveles de contaminación del aire.
- En el mes se identificaron 47 personas con EPOC, un porcentaje podrían estar relacionadas al humo del tabaco y otro más a la contaminación ambiental.
- Considerando el estimador del 25% de las muertes por de la OMS para la Enfermedad Cerebrovascular podríamos decir que 29 personas afectadas por esta enfermedad, se dañaron por su exposición a la contaminación del aire.
- Considerando el estimador del 25% de las muertes por de la OMS para la Enfermedad Isquémica del Corazón podríamos decir que 30 personas afectadas por esta enfermedad, se dañaron por su exposición a la contaminación del aire.

# Normatividad Ambiental

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.

En nuestro país, la Secretaría de Salud es la Dependencia responsable de evaluar la evidencia de los impactos de la contaminación atmosférica en la salud y de establecer los límites permisibles de concentración de los contaminantes en la atmósfera. Además de promover la participación multisectorial para la prevención de la exposición a la contaminación atmosférica, y de elaborar y aplicar políticas y programas encaminados a reducir la contaminación del aire y mejorar la salud general.

La siguiente tabla establece los valores límites permisibles de concentración de partículas suspendidas PM10 en el aire ambiente como medida para la protección de la salud humana; así como el cumplimiento gradual de dichos valores límite según el año 1, 3 y 5 contados a partir de la entrada en vigor de la NOM-025-SSA1-2021 y atendiendo al transitorio segundo de dicha norma donde se especifica que la determinación de cumplimiento gradual de los valores límite promedio de 24 horas y promedio anual para PM10 en este caso, será en el año calendario subsecuente al de la publicación de la norma en cuestión.

Contaminante	Concentración promedio	Año 1 (2022)	Año 3 (2024)	Año 5 (2026)
PM10 Mg/m <sup>3</sup>	24 hrs. Anual	70 36	60 28	50 20

Lo anterior quiere decir que, un sitio de monitoreo o muestreo cumple con esta Norma si no rebasa los valores límite de cumplimiento gradual de 24 horas y anual establecidos en la tabla; esto es:

Para el año 1 (del 01 enero de 2022 al 31 de diciembre de ese mismo año) si no rebasa el límite permisible de 70 en una concentración promedio de 24 horas para PM10 en un año calendario y anual de 36 MG/m<sup>3</sup>. Dichos valores se extienden y deben cumplirse hasta el 31 de diciembre de 2023. Para el año 3 (que corre del 01 de enero de 2024 al 31 de diciembre de 2024), los valores límite permisibles de concentración de partículas suspendidas PM10 en el aire ambiente debe ser de 60 MG/m<sup>3</sup> respecto de la concentración promedio de 24 horas en un año calendario y al año de 28. Estos valores se amplían y son obligatorios hasta el 31 de diciembre de 2025. En tanto que, para el año 5 (del 01 de enero de 2026 al 31 de diciembre de 2026) se cumple con la norma si no se rebasa el límite permisible de 50 MG/m<sup>3</sup> de la concentración promedio de 24 horas en un año calendario y una concentración promedio anual de 20.

# Recomendaciones

## Material Particulado PM<sub>10</sub>

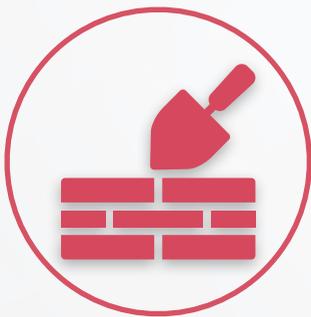
Índice AIRE Y SALUD	Nivel de riesgo asociado	Recomendaciones	
		Grupos sensibles	Para toda la población
<b>Buena</b>	<b>Bajo</b> Se considera que el riesgo es mínimo.	Disfruta las actividades al aire libre.	
<b>Aceptable</b>	<b>Moderado</b> Personas excepcionalmente sensibles Posible agravamiento de enfermedad pulmonar y cardiaca en personas con enfermedad cardiopulmonar y adultos mayores.	Considerar reducir las actividades que requieran esfuerzo prolongado o intenso al aire libre y prestar atención a la aparición de síntomas como tos o dificultad para respirar, ya que esto es indicativo de que se debe reducir el esfuerzo.	Disfruta las actividades al aire libre.
<b>Mala</b>	<b>Alto</b> Probabilidad de disminución en la capacidad pulmonar en personas sanas.  Incremento en la probabilidad de aparición de síntomas respiratorios en personas sensibles (niños, ancianos, personas con deficiencias nutricionales, personas que realizan actividades en exteriores, ciclistas, trabajadores).  En personas con enfermedades respiratorias (EPOC, asma) y cardiacas (angina de pecho) hay aumento en la probabilidad de agravamiento y disminución en la tolerancia de la actividad física, así como mayor probabilidad de muertes prematuras en personas con enfermedad cardiaca o pulmonar.	Evitar realizar actividades que requieran esfuerzo prolongado o intenso. Pueden realizar actividades al aire libre pero deben hacer pausas continuas para descansar, y considerar actividades menos intensas.  Prestar atención a la aparición de síntomas como tos o dificultad para respirar. Las personas con padecimiento confirmado de asma, deben seguir sus planes de acción y tener a la mano medicamentos de acción rápida.  En caso de padecer una cardiopatía; síntomas como palpitaciones, dificultad para respirar o fatiga inusual pueden indicar un problema grave. Si sufre cualquiera de estos síntomas, debe acudir con un profesional de la salud.	Reduce las actividades físicas vigorosas al aire libre.
<b>Muy Mala</b>	<b>Muy Alto</b> Mayor probabilidad de presencia de síntomas respiratorios en población general. Agravamiento de síntomas respiratorios en poblaciones sensibles (niños, adultos mayores, personas que trabajan en exteriores, ciclistas) y en personas con enfermedad pulmonar (EPOC y asma). Incremento en síntomas cardiovasculares, como dolor precordial, en personas enfermas del corazón, así como mayor probabilidad de muertes prematuras en personas con enfermedad cardiaca o pulmonar.	Evitar la realización de actividades que requieran esfuerzo prolongado o intenso y tener en cuenta la posibilidad de realizar las actividades al interior de edificios o reprogramarlas. Sobre todo, acudir al médico si se presentan síntomas respiratorios o cardíacos.	Evita las actividades físicas moderadas y vigorosas al aire libre.
<b>Extremadamente Mala</b>	<b>Extremadamente Alto</b> Incremento en la probabilidad de síntomas severos respiratorios en población general.  Serios efectos respiratorios y agravamiento de síntomas en personas sensibles (niños, adultos mayores, persona con deficiencias nutricionales) y en personas con enfermedad pulmonar (asma y EPOC). Agravamiento de síntomas cardiovasculares en enfermos del corazón (como angina de pecho) e incremento en la probabilidad de muerte prematura en personas con enfermedad pulmonar y cardiaca.	Toda la población debe permanecer en espacios interiores y acudir al médico si se presentan síntomas respiratorios o cardíacos.	

# Recomendaciones

## Material Particulado PM<sub>10</sub>

### Adicionalmente:

- Durante la realización de obras de construcción se recomienda: iniciar la obra en contra del viento dominante en la zona y si fuera posible construir una barrera de protección que evite la dispersión del polvo generado; así como ubicar la carga y descarga de material en una zona protegida del viento.
- En el transporte de materiales para la construcción, se debe cubrir con lonas suficientemente tupidas las cargas de los camiones.
- Evitar la quema de materiales de residuos y pastizales, basura o llantas.
- Evitar la pirotecnia, especialmente en fiestas patronales y eventos cívicos.



#### FUENTE:

- MADRID SALUD. Emisión de contaminantes ambientales. <https://madridsalud.es/recomendaciones-para-disminuir-la-emision-de-contaminantes-ambientales-en-obras-y-demoliciones/>
- NOM-172-SEMARNAT-2019, Lineamientos para la obtención y comunicación del Índice de Calidad del Aire y Riesgos a la Salud. <http://www.aire.cdmx.gob.mx/default.php?opc=%27ZaBhnmI=&dc=%27Zw==>