

5.6. INDICES DE LA CALIDAD DEL AIRE EN MEXICO

Yolanda Falcón

1. INTRODUCCION

La administración de la Calidad del Aire implica el establecimiento de sistemas de monitoreo de la calidad del mismo y la utilización de herramientas matemáticas para la generación de información clara y confiable, que pueda proporcionarse a la población en general. Obviamente, los resultados del monitoreo serán utilizados por el organismo gubernamental responsable de la vigilancia de la calidad del aire, para llevar a cabo el seguimiento en el cumplimiento de normas y reglamentos y en caso necesario, aplicar sanciones de acuerdo a la Ley vigente para mantener la calidad del aire dentro de las normas permitidas que garanticen la protección de la salud, la conservación de los materiales y el bienestar de la población.

La forma más adecuada para informar a la población permanentemente del nivel de calidad del aire que respira, sin tener que recurrir a un conocimiento técnico, sino simple y llanamente por medio de un valor numérico adimensional, es mediante el Índice de Calidad del Aire.

Un Índice de Calidad del Aire se obtiene como resultado de aplicar una función de transformación a los datos de niveles de concentración de contaminantes atmosféricos medidos en una determinada zona. Dicho Índice es un valor ó un número que indica posibles efectos de la contaminación atmosférica en la salud, lo cuál esta determinado por los puntos de quiebre en la recta correspondiente.

El Índice de Calidad del Aire debe tener las siguientes características:

- Ser de fácil comprensión para el público.
- Tener un significado espacial claro.
- Incluir los contaminantes atmosféricos para los que existen normas y criterios de calidad.
- Tener una base científica.
- Permitir relacionar la calidad del aire con la toma de decisiones de emergencia en el caso de un episodio de contaminación.
- Mostrar las variaciones diarias de los niveles de contaminación.
- Ser consistente con los niveles de contaminación percibidos por el público.
- Relacionar la calidad del aire con posibles daños a la salud, y
- Ser estimado a corto plazo (24 h) con suficiente confiabilidad.

Un Índice de Calidad del Aire debe cumplir con los siguientes objetivos:

- Proporcionar a la población información clara y confiable de los niveles de contaminación a que está expuesta y de los riesgos que dicha contaminación implica para su salud.
- Apoyar mediante un sistema sencillo de evaluación y predicción de las condiciones de contaminación de una área a la activación de planes de atención a emergencias.
- Ser útil para que el público comprenda las estrategias de control instrumentadas por los tomadores de decisiones en casos de episodios de contaminación atmosférica.

El Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA) utilizado en México, fue adoptado con ciertas características nacionales del PSI (Pollution Standard Index), que a su vez se originó del SUAQI (Standard Urban Air Quality Index) que fue desarrollado en 1972 por Ott y Thom.

Con objeto de simplificar el reporte de los valores del IMECA a la población, la Ciudad de México se ha dividido en cinco sectores: Noroeste (NO), Noreste (NE), Suroeste (SO), Sureste (SE) y Centro (C), las cuales se encuentran en la Figura 1. La distribución de estaciones dentro de estos sectores es la siguiente:

<u>SECTOR</u>	<u>ESTACIONES</u>
Noroeste	2,4,5,10,11,21,25
Noreste	6,7,8,9,12,19,20
Centro	1,13,17,22,24
Suroeste	3,14,16,24
Sureste	15,18,20,23

En el Cuadro 1 se presenta la distribución de monitores por estación.

Para obtener el valor del IMECA para cada sector, la información que genera la red automática de monitoreo pasa primero por un proceso de control de calidad, con objeto de eliminar los datos que, por problemas de operación de los monitores o de transmisión de los datos, no deban ser utilizados ya que afectarían la precisión o exactitud del mismo.

A continuación se calculan para cada estación, dependiendo de los monitores con que cuenten, los promedios de 24 horas de partículas y SO₂, los promedios de 8 horas (0-8, 8-16, 16-24) del CO y los promedios horarios de O₃ y NO₂, seleccionando para los últimos tres contaminantes el promedio máximo del día.

Para cada uno de los sectores señalados se obtiene el promedio aritmético de las concentraciones (24, 8 ó 1 h) de cada contami-

nante, considerando las diversas estaciones integradas en cada sector.

Finalmente, el valor promedio de concentración se transforma en el subíndice correspondiente de acuerdo con la función lineal segmentada específica, seleccionándose el valor máximo de entre los subíndices particulares calculados, el cual se informa como Índice Metropolitano de Calidad del Aire (IMECA) para cada sector.

2. VALORES DEL IMECA

El valor IMECA 100 representa la calidad del aire considerada como adecuada para la protección de la salud de la población.

Los niveles de concentración de contaminantes seleccionados para el valor 100 del IMECA corresponden a los valores fijados por el "Acuerdo que establece los lineamientos para determinar el criterio base para la evaluación de calidad del aire" del C. Secretario de Salubridad y Asistencia, publicado en el Diario Oficial del 29 de noviembre de 1982. Estos valores se muestran en el Cuadro 2 y corresponden a la propuesta de Norma de Calidad del Aire de 1976.

El valor IMECA 500 representa el valor límite por arriba del cual existe evidencia epidemiológica a nivel mundial de daño significativo para la salud humana.

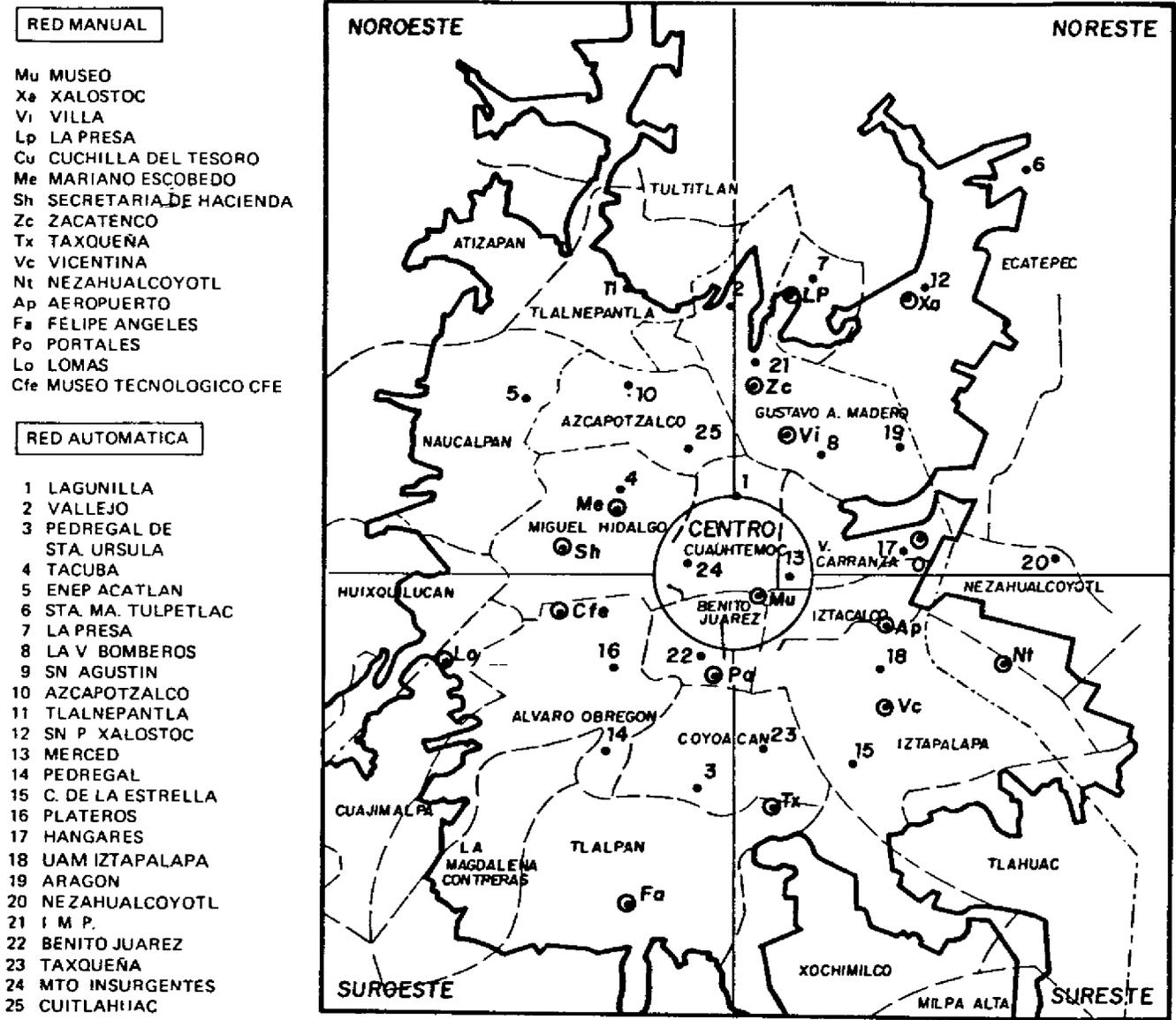
Para el caso el valor IMECA 500 se decidió utilizar la experiencia, en esta materia acumulada en los Estados Unidos de Norteamérica, en cuanto a concentraciones definidas como umbral de daño significativo a la salud.

Entre estos dos valores extremos del IMECA se tiene una serie de valores intermedios para los cuales se han detectado en estudios realizados en otros países, desde efectos en la salud en personas sensibles, hasta molestias ligeras a la población en general.

Los diferentes valores del IMECA y los descriptores correspondientes se muestran en el Cuadro 3. Este cuadro así como el mapa (Figura 1) con la sectorización de la Ciudad de México y Municipios conurbados, y los valores del IMECA por zonas incluyendo el contaminante significativo en cada una de ellas, es lo que se publica en la prensa diariamente para conocimiento del público en general. Asimismo esta información se comenta diariamente en otros medios masivos de comunicación (radio y televisión) cuando se informa sobre el estado del tiempo.

FIGURA 1

DISTRIBUCION DE LAS ESTACIONES POR SECTORES
 RED AUTOMATICA Y MANUAL DE MONITOREO ATMOSFERICO
 (RAMA)



CUADRO 2

CRITERIOS PARA DEFINIR EL NIVEL DE ACTIVACION DEL PROGRAMA DE EMERGENCIA POR EPISODIOS DE CONTAMINACION DEL AIRE (ZMCM)

CONTAMINANTES	Normas de Calidad del	Alarma interna de	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
	IMECA 100	IMECA 200	IMECA 300	IMECA 400	IMECA 500
PST ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Promedio 24 hr	275	456	637	819	1 000
SO ₂ (ppm) Promedio 24 hr	0,13	0,35	0,56	0,78	1,0
SO ₂ (ppm) Promedio 1 hr	-	-	-	1,0	2,0
O ₃ (ppm) Promedio 1 hr	0,11	0,23	0,35	0,48	0,6
CO (ppm) Promedio 8 hr	13,0	22,0	31,0	41,0	50,0
CO (ppm) Promedio 1 hr	-	26,0	40,0	75,0	100,0
NO ₂ (ppm) Promedio 1 hr	0,21	0,66	1,10	1,55	2,0
PST x SO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ppm Promedio 24 hr	-	24,0	91,0	137,0	171,0

PST - Partículas suspendidas totales
 SO₂ - Bióxido de azufre
 O₃ - Ozono
 NO₂ - Bióxido de nitrógeno
 CO - Monóxido de carbono

ppm - Partes por millón
 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - Microgramos por metro cúbico

Ref. 1. Índice Mexicano de la Calidad del Aire (IMECA). SEDUE 1983.
 2. Diario Oficial del 29 de noviembre, 1982.

CUADRO 3

DESCRIPTORES DEL IMECA

- 0-50 SITUACION MUY FAVORABLE PARA LA REALIZACION DE TODO TIPO DE ACTIVIDADES FISICAS.
- 51-100 SITUACION FAVORABLE PARA LA REALIZACION DE TODO TIPO DE ACTIVIDADES.
- 101-200 AUMENTO DE MOLESTIAS MENORES EN PERSONAS SENSIBLES.
- 201-300 AUMENTO DE MOLESTIAS E INTOLERANCIA RELATIVA AL EJERCICIO EN PERSONAS CON PADECIMIENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES; APARICION DE LIGERAS MOLESTIAS EN LA POBLACION EN GENERAL.
- 301-500 APARICION DE DIVERSOS SINTOMAS E INTOLERANCIA AL EJERCICIO EN LA POBLACION SANA.