

CONTAMINACION ATMOSFERICA Y MEDIDAS PARA COMBATIRLA EN EL PASO, TEXAS ¹

Ing. Oscar R. Abeyta ²

El humo lanzado por las chimeneas de las fábricas en otros tiempos daban al hombre seguridad económica sin tomarse en cuenta los efectos deletéreos a su salud. Hoy, conscientes de los peligros que las sustancias químicas en el aire representan para cada individuo, se busca la forma de reducir la contaminación atmosférica para que el hombre viva en un ambiente más sano.

Introducción

El problema de la contaminación atmosférica se presenta en cualquier lugar donde el hombre despliegue sus actividades. La intensidad de esta contaminación varía según las actividades que se realicen, la topografía y la influencia favorable que las condiciones atmosféricas ejerzan para eliminar del ambiente los elementos contaminantes. Cuando el hombre primitivo empezó a formar sociedades para beneficio mutuo, estas contaban con un número relativamente reducido de individuos, de suerte que la contaminación atmosférica quedaba contrarrestada con creces por las fuerzas naturales. Sin embargo, a medida que las pequeñas comunidades se fueron convirtiendo en ciudades, la contaminación aumentó, aunque en general no alcanzaba proporciones perceptibles. La Revolución Industrial cambió radicalmente la situación. Una chimenea humeante era señal de actividad industrial y la de numerosas chimeneas (naturalmente, todas ellas en funcionamiento) indicaba prosperidad. Ahora bien, no solía prestarse atención a la contaminación atmosférica pues los beneficios de esta prosperidad eran, al parecer,

mucho mayores que los inconvenientes. Las instalaciones industriales no ejercían ningún control sobre la contaminación, excepto cuando la naturaleza del proceso de fabricación lo exigiera para recuperar un producto valioso.

Industrialización

Durante los últimos treinta años, la economía de los Estados Unidos se ha convertido de economía agrícola a la de manufactura y prestación de servicios, lo que ha dado lugar a una enorme expansión de los centros urbanos. Asimismo, el empleo de automóviles ha aumentado aún más que la población. Puesto que un gran porcentaje de habitantes no participa directamente en la industria manufacturera, estos no están dispuestos a aceptar las molestias y posibles efectos nocivos que las sustancias que emiten las fábricas causan a la salud. De ahí que también haya aumentado la demanda del control de la contaminación atmosférica por estas y otras fuentes.

La ciudad de El Paso, Texas, no es una excepción. Su población, que en 1940 era de unos 96,000 habitantes ha ascendido, en 1969, a alrededor de 350,000. Aproximadamente el 6% de la población devenga sus entradas de la industria manufacturera, según los estudios realizados por la Oficina

¹ Trabajo presentado en la XXVII Reunión Anual de la Asociación Fronteriza Mexicana-Estadounidense de Salubridad, celebrada del 2 al 6 de junio de 1969 en Santa Fe, Nuevo México, E.U.A.

² Ingeniero Sanitario de la Unidad de Salud de la Ciudad y Condado de El Paso, Texas, E.U.A. Hoy ocupa el cargo de Ingeniero Consultor.

de Negocios e Investigación Económica de la Universidad de Texas, en El Paso.

La ciudad está situada en la prolongación de un valle formado por un paso a través de las Montañas Rocosas y la Sierra Madre de México, en la margen septentrional del Río Grande que fluye por ese valle. Al lado sur del río se halla Ciudad Juárez, Chihuahua, México, cuya población se aproxima a 500,000 habitantes. En realidad, no existe separación entre las dos ciudades, lo que significa la presencia de una población metropolitana de unos 850,000 habitantes, de los cuales el 41% vive en los Estados Unidos y el 59% en México. Se ha previsto que para 1985 la población de las dos ciudades llegará a cerca de un millón y medio de habitantes.

Contaminación

Se ha afirmado que cualquier ciudad de 300,000 habitantes o más se enfrenta con un problema de contaminación atmosférica. Por lo tanto, las ciudades gemelas de El Paso y Ciudad Juárez no escapan ese problema. Para determinar su magnitud, la Unidad de Salud de la Ciudad y el Condado de El Paso solicitó una subvención del Gobierno Federal de acuerdo con la Ley de Purificación de la Atmósfera de 1967, por la suma de \$33,624 que fue concedida a partir de marzo de 1968. Con estos fondos, la Unidad de Salud de la Ciudad y el Condado adquirió equipo de muestreo de aire para determinar la presencia de partículas, bióxido sulfúrico y ácido sulfhídrico. Además, el Departamento contrató los servicios de un químico para que realizara los análisis necesarios. En cooperación con el Departamento de Salud del Estado de Texas se inició un programa de muestreo continuo durante 30 días, desde el 15 de octubre hasta el 17 de noviembre de 1968. El mencionado Departamento de Salud se ha encargado de publicar los resultados de ese estudio que formarán parte de un inventario de las emisiones. Los re-

sultados indican que El Paso está confrontándose con un problema de partículas contenidas en la atmósfera, emisiones de gases de escape de vehículos de motor y emisiones industriales. Las partículas dieron una media geométrica de $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de aire en todas las localidades muestreadas durante los treinta días. En períodos de calma atmosférica este valor ascendió hasta $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en dos de las estaciones, para descender a menos de $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ después de una lluvia.

Se midió continuamente el monóxido de carbono, que osciló de acuerdo con la circulación de vehículos, de cero a 18 partes por millón (ppm), dependiendo de las condiciones atmosféricas. El 80% de todos los valores medidos era de 5 ppm o menos. A través de todo este período también se vigiló constantemente la presencia de hidrocarburos. La proporción media por hora durante el período fue de 2.75 ppm, con un máximo que excedió de 10 ppm.

Otros contaminantes que se midieron constantemente durante el estudio fueron el bióxido de nitrógeno y el ozono. Si registró un máximo de 0.04 ppm de bióxido de nitrógeno, con concentraciones medias de 0.009 ppm. La concentración de ozono fluctuó entre menos de 0.02 y 0.07 ppm con un promedio total de 0.014 ppm. Esos datos parecen indicar que, si bien los gases de escape de los vehículos de motor presentan un problema, todavía no ha surgido el de niebla fotoquímica como en Los Angeles, California, pues de lo contrario las concentraciones de ozono excederían probablemente de 0.12 ppm. Ahora bien, los resultados obtenidos indican que en el futuro puede presentarse el problema de la niebla fotoquímica ya que en algunas ocasiones el ozono se aproxima a este valor.

La mayor fundición de plomo y de cobre del mundo se encuentra en El Paso.*. Los

* En los Estados Unidos existen otras fundiciones metalúrgicas más grandes que la de El Paso, pero elaboran exclusivamente minerales y concentrados de sus propias minas. La fundición de El Paso elabora minerales y concentrados de cualquier persona o mina, y en este sentido es la más grande del mundo.

concentrados minerales que se elaboran en ese sector son minerales de sulfuro, por lo tanto las emisiones de anhídrido sulfuroso constituyen un problema constante. Dada la situación, se vigilaba continuamente la presencia de anhídrido sulfuroso en cuatro lugares distintos de la ciudad. El promedio más elevado de 24 horas durante el período de estudio fue de 0.17 ppm, con un 97% de resultados que indicaron una concentración de 0.15 ppm o menor. Las concentraciones de anhídrido sulfuroso no se correlacionaban con la acumulación de otros contaminantes. Ello se debe principalmente a dos razones: la altura de las chimeneas de las fundiciones de cobre y plomo (828 y 612 pies, respectivamente) dan lugar a una mayor dispersión y dilución de este contaminante en la atmósfera. Además, la empresa fundidora mantiene ocho dispositivos de control del anhídrido sulfuroso que transmiten las concentraciones a las oficinas. Esta medida permite correlacionar los datos meteorológicos con las concentraciones de anhídrido sulfuroso y en la mayoría de los casos cesar el funcionamiento de las unidades de elaboración con tiempo suficiente para evitar la acumulación de dicha sustancia.

Resultados

Los resultados de este estudio y otros que se vienen realizando permitirán a la Unidad de Salud de la Ciudad y el Condado de El Paso determinar las disposiciones legales requeridas en ese sector. El estado de Texas ya ha promulgado legislación y ha impuesto normas sobre algunos contaminantes, pero es casi indudable que la ciudad de El Paso tendrá que aprobar una ordenanza municipal sobre el control local de la contaminación. Mientras tanto se están aplicando las disposiciones estatales actualmente en vigencia. Además, la Unidad de Salud de la Ciudad y el Condado de El Paso mantiene un contacto estrecho con las industrias locales a fin

de fomentar el control de la contaminación atmosférica a base de una cooperación voluntaria. El hecho de que las industrias de El Paso hayan destinado más de un millón de dólares a estas actividades en 1968 y que el total invertido desde que se constituyó el Consejo de Mejoramiento Industrial en 1955 exceda de 10 millones pone de manifiesto el éxito de esa estrecha relación.

Sin embargo, esto no significa que el problema de la contaminación atmosférica se resolverá simplemente con esas medidas. No todas las industrias están dispuestas a instalar equipo de control. Para mejorar la calidad del aire y mantenerla a un nivel óptimo en el futuro se necesitará una legislación local que sirva de base para exigir a las industrias que instalen equipo de control dentro de los límites económicos, y una vigilancia constante.

Como ya se ha indicado, la población de 1985 se aproximará al millón y medio de habitantes. Así, pues, debería iniciarse en un futuro muy próximo un programa encaminado a estudiar la magnitud del problema de la contaminación atmosférica en Ciudad Juárez. Puesto que la atmósfera no respeta fronteras políticas, esta necesidad ya existe.

La Unidad de Salud de la Ciudad y el Condado de El Paso está dispuesta a prestar la asistencia y asesoría técnica necesarias para ayudar a Ciudad Juárez iniciar un programa de esta naturaleza.

No cabe duda de que el libre intercambio de información se traducirá en un mejoramiento de la calidad del aire que respiran los habitantes de las dos ciudades vecinas y, en consecuencia, en un mejor estado de salud. No se trata de un problema sencillo ni económico y su solución resulta compleja, costosa y siempre incompleta. Pero sólo haciéndole frente al problema y tratando de resolverlo con todo empeño podrán los ciudadanos de los respectivos países beneficiarse del fruto de esta labor por mejorar la calidad del aire que se respira.

Resumen

La contaminación atmosférica no es un problema aislado, ni se limita a una sola región o país, sino que se presenta doquiera el hombre despliegue sus actividades.

En otros tiempos el humo lanzado a través de chimeneas era señal de progreso económico aunque se prestaba muy poca atención a las consecuencias deletéreas a la salud del hombre. Hoy este, consciente de los resultados nocivos de los contaminantes del ambiente busca la manera de reducir estos peligros.

Las ciudades fronterizas de El Paso, Texas, E.U.A., y Ciudad Juárez, Chihuahua, México, cuya población combinada asciende a unos 850,000 habitantes, no escapan el problema de la contaminación atmosférica.

Según un estudio realizado en El Paso se descubrió que las partículas contenidas en el aire, emisiones de gases de escape de vehículos de motor y emisiones industriales

dieron una media geométrica de $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en todas las localidades muestreadas durante los 30 días. La presencia del monóxido de carbono se midió constantemente durante el estudio y se encontró que su contenido en el ambiente osciló de 0 a 18 ppm. Se midieron otros contaminantes como el bióxido de nitrógeno y el ozono.

Para combatir la contaminación atmosférica, el estado de Texas ya ha promulgado legislación y ha impuesto normas sobre algunos contaminantes, y por cuanto la población de El Paso y Ciudad Juárez alcanzará alrededor de millón y medio de habitantes para 1985, y la contaminación atmosférica no reconoce fronteras será menester iniciar también, en un futuro próximo, un estudio de la magnitud del problema en Ciudad Juárez. Se espera que los esfuerzos combinados de ambas partes puedan mejorar la calidad del aire que respiran los habitantes de esas ciudades fronterizas que redundará en una mejor salud para todos. □

Problems of air pollution and measures to combat it in El Paso, Texas (Summary)

Air pollution is not an isolated problem, affecting one region or country, but is present everywhere that man is active.

There was a time when smoke coming out of chimneys was viewed as a sign of economic progress, and very little attention was paid to its effect on man's health. Today, man, conscious of the hazards of these environmental contaminants, strives to find a way of alleviating the problem.

The border towns of El Paso, Texas, U.S.A., and Ciudad Juarez, Chihuahua, Mexico, whose combined population approximates 850,000 inhabitants, have not escaped the problem of air pollution.

According to a study carried out in El Paso, it was determined that air particles, gas fumes produced by motor vehicles and industrial air pollutants, had reached a geometric mean of $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in all sites sampled during the

30-day period. The presence of carbon monoxide was measured constantly during the course of the study and it was discovered that its content in the environment ranged between 0 and 18 ppm. Other contaminants such as nitrogen dioxide and ozone were also measured.

In the fight against air pollution, the State of Texas has already passed laws and imposed standards for certain contaminants. However, since contamination does not recognize borders and since the joint population of El Paso and Ciudad Juarez will reach a level of about 1.5 million by 1985, it will also be necessary to initiate in the near future a study which takes into account the magnitude of the problem in Ciudad Juarez. It is expected that the joint efforts of both sides may contribute towards improving the quality of the air that the inhabitants of both border towns breathe, consequently resulting in better health for all.

Problemas da poluição da atmosfera e medidas para combatê-la em El Paso, Texas (Resumo)

A poluição da atmosfera não é um problema isolado, nem se limita a uma só região ou país, mas na realidade apresenta-se onde quer que o homem desenvolva suas atividades.

Em outros tempos a fumaça lançada pelas chaminés era sinal de progresso econômico, se bem que se prestasse muito pouca atenção às conseqüências deletéreas para a saúde do ho-

mem. Atualmente, o homem, consciente dos resultados nocivos dos poluintes do ambiente busca a maneira de reduzir tais perigos.

As cidades fronteiriças de El Paso, Texas, E.U.A., e Juárez, Chihuahua, México, cuja população conjunta ascende a 850,000 habitantes, não escapam ao problema da poluição da atmosfera.

Segundo um estudo realizado em El Paso, descobriu-se que as partículas contidas no ar, emissões de gases de escapamento de veículos a motor e emissões industriais deram uma média geométrica de $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ em tôdas as localidades selecionadas como amostra durante os 30 dias. A presença de monóxido de carbono foi medida constantemente durante o estudo e verificou-se que o respectivo conteúdo no

ambiente oscilou entre 0 e 18 ppm. Foram medidos outros poluintes, como o bióxido de nitrogênio e o ozônio.

Para combater a poluição da atmosfera, o Estado do Texas já expediu legislação e impôs normas sobre alguns poluintes; e, como a população de El Paso e de Juárez se elevará a cerca de um e meio milhão de habitantes em 1985 e a poluição da atmosfera não reconhece fronteiras, mister se fará iniciar também, em futuro próximo, um estudo da magnitude do problema em Juárez. Espera-se que os esforços combinados de ambas as partes possam melhorar a qualidade do ar que respiram os habitantes dessas cidades limítrofes, o que resultará em melhor saúde para todos.

Problèmes soulevés par la pollution atmosphérique et mesures destinées à la combattre à El Paso, Texas (Résumé)

La pollution atmosphérique n'est pas un problème isolé et ne se limite pas à une seule région ou un seul pays, mais existe partout où l'homme exerce ses activités.

Autrefois, la fumée émise par les cheminées d'usine était un signe de progrès économique et l'on prêtait peu d'attention aux conséquences nuisibles à la santé de l'homme. Aujourd'hui ce dernier, conscient des résultats nocifs des polluants du milieu, s'efforce d'en diminuer le danger.

Les villes frontières d'El Paso (Texas, Etats-Unis) et de Ciudad Juarez (Chihuahua, Mexique), dont la population réunie s'élève à 850.000 habitants, n'échappent pas au problème de la pollution atmosphérique.

Il ressort d'une étude effectuée à El Paso que les particules contenues dans l'air, les émissions de gaz d'échappement de véhicules à moteur et les émissions industrielles ont donné une moyenne géométrique de $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dans toutes les localités où des échantillons ont été

prélevés pendant les 30 jours de l'étude. La présence d'oxyde de carbone a été mesurée constamment au cours de l'étude et l'on a constaté que sa teneur dans l'air ambiant variait de 0 à 18 ppm. On a mesuré d'autres polluants, notamment le bioxyde d'azote et l'ozone.

En vue de combattre la pollution atmosphérique, l'état de Texas a déjà promulgué des lois et a imposé des normes concernant certains polluants, et vu que la population d'El Paso et de Ciudad Juarez aura atteint près d'un million et demi d'habitants vers 1985, et que la pollution de l'air ne reconnaît pas de frontières, il sera nécessaire d'entreprendre également, dans un avenir prochain, une étude sur l'étendue du problème à Ciudad Juarez. On espère que les efforts concertés des deux parties pourront améliorer la qualité de l'air que respirent les habitants de ces villes frontières et assureront une meilleure santé pour tous.