

Observatorio Atmosférico de la UNAM en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Preliminares

Juana María Mendoza Hernández

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, México, juana.maria@outlook.com

Introducción

La Universidad Nacional Autónoma de México, a través del Centro de Ciencias de la Atmósfera, ha creado una Red Universitaria de Observatorios Atmosféricos en el país, ubicados en algunas universidades, como son: Universidad Autónoma de Aguascalientes, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Universidad de Sonora, Universidad Autónoma de Yucatán entre otras. Contando con un total de 10 observatorios.

Existe una fuerte correlación entre la salud humana y los contaminantes atmosféricos, en especial las aeropartículas, que pueden introducirse hasta los alvéolos pulmonares provocando enfermedades que pueden ser crónicas y hasta mortales, éstas producen una gran pérdida económica en el ámbito laboral, por el ausentismo que provocan. De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, en 2012 se produjeron 7'000,000 de muertes en el mundo, relacionadas con la contaminación del aire, tanto interior como exterior, de ahí la necesidad de un mayor conocimiento cualitativo y cuantitativo de los contaminantes atmosféricos, que permita relacionarlos con las condiciones atmosféricas, tanto en el campo como en la ciudad.

Aunado a los efectos en la salud, está el efecto que tanto los gases como las partículas producen en las condiciones atmosféricas, gases que absorben calor o partículas que pueden reflejar la radiación solar o absorberla o que pueden ser núcleos de formación de nubes.

Objetivos.

Los principales objetivos son impulsar el conocimiento y la investigación en las ciencias atmosféricas, proveer datos que permitan difundir el conocimiento de la Química atmosférica, establecer lineamientos en la medición de parámetros atmosféricos, promover el conocimiento de las ciencias atmosféricas en relación con el comportamiento del tiempo y los contaminantes, establecer vínculos entre instituciones, así como generar un archivo de datos sobre contaminantes, disponibles para cualquier tipo de actividad.

Objetivos particulares

Tener conocimiento de la cantidad de contaminantes que se generan en el Valle de Saltillo, siendo Saltillo, una ciudad media de rápido crecimiento, que no contaba con éste tipo de mediciones.

Relacionar el comportamiento de los contaminantes con las condiciones meteorológicas en el Valle de Saltillo y con el tiempo, para determinar cuándo y bajo qué condiciones son más peligrosos.

Objetivo de esta presentación

Dar a conocer a la comunidad meteorológica, la existencia de éste observatorio que podrá ser de gran apoyo en diversas investigaciones, bajo diferentes puntos de vista.

Presentar las tendencias observadas hasta ahora, con la premisa de que en la ciudad de Saltillo no existe mucha industria química.

El observatorio de la UAAAN

Bajo el convenio firmado con la UNAM, se instaló el observatorio en Julio de 2015, en la azotea del edificio que ocupa el Departamento de Agrometeorología en la universidad, llamado Edificio Alemán. Este edificio se encuentra situado en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, la cual se ubica al sur de la ciudad de Saltillo Coahuila, en la parte alta del valle, con coordenadas 25°23'N y 101°01'W.

La ciudad de Saltillo es un valle de forma alargada en la dirección Norte-Sur, sus vientos dominantes son Noreste y Suroeste, prevaleciendo éstos últimos en la mañana y los primeros en la tarde. Estos vientos pudieran determinar los valores medidos en el observatorio, de las concentraciones de los contaminantes en el aire de la ciudad, lo cual podría ser un indicio que sustente la hipótesis de que los contaminantes pudieran originarse en mayor medida en la cuenca atmosférica de la zona metropolitana de Monterrey.

Este observatorio cuenta con mediciones meteorológicas y de química atmosférica.

El observatorio consta de una caseta donde se encuentran los analizadores de los gases, los cuales son alimentados por aire que es succionado desde el exterior, también cuenta con una torre meteorológica que se encuentra en el exterior, y que mide los parámetros atmosféricos, que son temperatura (ambiente, de rocío y sensación térmica), precipitación, humedad (humedad absoluta y humedad relativa), viento (dirección y velocidad), presión atmosférica y radiación solar, en intervalos desde un minuto en tiempo real. Todas estas mediciones se realizan de forma automática.

Para la Química atmosférica, cuenta con los siguientes medidores de gases criterio:

Analizador de NO, NO₂ y NO_x TEI 42i. Su principio de operación es basado en una reacción quimiluminiscente; El NO reacciona con el O₃ y produce NO₂ que ocasiona una emisión de luz cuya intensidad depende de la concentración del óxido nítrico.

Analizador de Bióxido de Azufre TEI 43i: Emplea una técnica de detección llamada fluorescencia pulsante, basada en que las moléculas de SO₂ se excitan con luz ultravioleta alcanzando un estado de energía más alto y al decaer, emiten la luz UV pero en una longitud de onda más baja, ésta emisión es detectada por un tubo fotomultiplicador.

Analizador de CO, TEI 48i: Su funcionamiento se basa en la absorción de radiación infrarroja por parte del CO

Analizador de Ozono, TEI 49i: Opera bajo el principio de que el Ozono absorbe la luz UV y que de acuerdo a la Ley de Lambert-Beer la cantidad absorbida dependerá de la concentración de Ozono.

Además de los analizadores, cuenta con un sistema de calibración de gases y un compresor de aire cero.

Para la medición de partículas emplea una fuente de C14 que mide el incremento de partículas durante el muestreo

Las mediciones en tiempo real aparecen en la página de la Red Universitaria de Observatorios Atmosféricos de la UNAM (RUOA): www.ruoa.unam.mx, desde la cual se escoge la opción SLLO para el observatorio de Saltillo, los datos pueden descargarse libremente.

Resultados

En éste escrito sólo se considerarán las tendencias observadas de una manera muy simple; no se trata de un trabajo en el que se desee probar alguna hipótesis ni descubrir algo, sólo se observan tendencias, no se realizó algún análisis estadístico

Se bajaron los datos por mes, tanto de parámetros meteorológicos como de gases y partículas.

Se calcularon los valores máximos de gases y partículas y las horas del día en que sucedieron, así como los valores correspondientes a la dirección y velocidad del viento para cada máximo y se pudieron detectar ciertos patrones específicamente en el Ozono.

Se consideró más al Ozono, porque los otros gases criterio, no presentan valores cercanos a los máximos que establecen las normas de contaminación, pero el Ozono sí, pues ha tenido lecturas cercanas a las 100 ppb, en varias ocasiones.

En la mayoría de los meses el Ozono tuvo máximos entre las 15:00 y 1:00 horas y en el momento que alcanzó estos máximos, la dirección del viento variaba entre NNW y NE

El material particulado, también presentó máximos cercanos a los límites establecidos por la normatividad, por lo cual también se buscó algún patrón de comportamiento.

Posiblemente los niveles altos en partículas no serían raros en una ciudad como Saltillo, Coah; pero los niveles de Ozono, considerando la poquísima industria Química presente en la ciudad, son altos y la hora en que se presentan no es la que se esperaba.

Normalmente el Ozono debería presentar máximos a la hora de máximo asoleamiento, pero en este caso los máximos generalmente son por la tarde, a las 5 o 6. Siendo Saltillo una ciudad con escasa industria Química se esperaba que no hubiera niveles de ozono altos, pero en varias ocasiones, se alcanzó a tener hasta 100 ppb, sosteniendo valores muy superiores a 50 ppb por hasta más de 8 horas.

La cantidad de partículas es variable en el tiempo, hasta ahora todavía no puede generalizarse, pero la cantidad si es elevada, pues en varias ocasiones ha superado los 100 IMECAS.

El resto de los gases criterio, Dióxido de Azufre, Monóxido de Carbono y los Óxidos nítricos (NOx), no presentan máximos significativos. Algo interesante a considerar es que los valores máximos de los NOx, no coinciden en tiempo con los valores máximos de Ozono.

Conclusiones

Contrario a lo que pudiera suponerse, por ser la ciudad de Saltillo una ciudad mediana, con muy escasa industria química, y dada la ubicación del observatorio, los resultados preliminares si pueden ser significativos, sobre todo en cuanto al Ozono y el material particulado.

Puesto que en todos los casos la dirección del viento fue del Norte y la Universidad Narro se encuentra al sur de la ciudad, esta elevada cantidad de ozono puede provenir del flujo vehicular del centro de la ciudad, aunque también puede tener algún agregado de la cuenca atmosférica de la ciudad de Monterrey. Esto da pie a una investigación posterior más detallada.

Bibliografía

Committee on the Future of Atmospheric Chemistry Research Board on Atmospheric Sciences and Climate Division on Earth and Life Studies. The Future of Atmospheric Chemistry Research. Autumn 2016. The National Academies Press. Washington, DC.

Contreras V Ana María, Gloria G Santiago, Icaza H Bárbara. Calidad del Aire: Una práctica de vida. SEMARNAT. 2013

Flamand L, Rojas-Bracho L. ¿Cómo frenar la contaminación en México? Alternativas de política pública ambiental. 2015. Primera Edición. Colegio de México. Centro de Estudios Internacionales. México, D.F.

Green J, Sánchez S. La calidad del aire en América Latina: Una vision panorámica. 2013. Clean Air Institute. Washington D.C.

¿Cómo calcular los IMECAS?

http://www.edomexico.gob.mx/calidaddel aire/html/conceptos_imeca.htm