

3. Hospital Research and educational trust. 1972. Mnual del estudiante: Servicio de A l i m e n t a c i ó n . Traducción Ceferrino Palencia. México. pp. 1-19. (Serie para auxiliares hospitalarios).
4. Koontz, H. y Weihrich, H. Administración 1991. Traducción Marco Antonio Malfavón. 9ª. Ed. México, McGraw-Hill. Pp. 323,529.
5. Sullivan, C.F. 1985. Management of medical foods services EE.UU. AVI Publishing Company. pp. 1-5, 89-117.

ARTICULO CIENTIFICO INVITADO 1

CALIDAD DEL AIRE EN CIUDAD DE GUATEMALA

Pablo Ernesto Oliva Soto¹

1. Departamento de Análisis Inorgánico.
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Antecedentes

Los estudios de la calidad del aire para la ciudad de Guatemala surgieron en la década de los años 70 a través de la Red PANAIRE a iniciativa de la OPS. Los estudios de la red terminaron a principio de los 80. En 1994 surgió el Laboratorio de Monitoreo del Aire como una iniciativa de la fundación Swisscontact y la Escuela de Química de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, iniciando con la medición de algunos contaminantes del aire más significativos. En el año de 1999 se ejecutó el proyecto de monitoreo del aire con el respaldo de la Dirección General de Investigación de la USAC -DIGI- y el Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas de la Facultad de Farmacia. Para el año 2001 se inicio un plan piloto de calidad de aire para la República de Guatemala con la asesoría y apoyo de la USAID y la Agencia de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos (EPA), dicha ayuda consistirá en la elaboración y puesta en marcha de un plan de acción para la calidad del aire de Guatemala así como la donación de ciertos equipos para monitoreo del aire.

Metodología

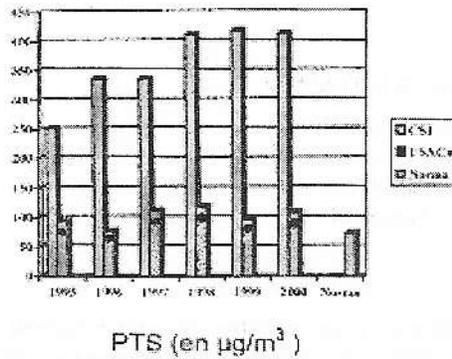
El Laboratorio de Monitoreo del Aire realiza periódicamente mediciones de algunos de los contaminantes del aire más significativos. Actualmente se miden las partículas totales en suspensión -PTS- (por el método de referencia de la EPA

consistente en un muestreo de alto volumen y análisis gravimétrico), las partículas totales en suspensión menores a 10 micrometros- PM_{10} - (por el método de referencia de la EPA consistente en un muestreo de bajo volumen y análisis gravimétrico), el dióxido de nitrógeno - NO_2 - (muestreo por difusión pasiva y análisis espectrofotométrico), el Ozono - O_3 - (muestreo por difusión pasiva y análisis espectrofotométrico) y el monóxido de carbono -CO- (muestreo con bolsas muestreadoras de gases y análisis automático infrarrojo). Las mediciones se llevaron a cabo en siete puntos de muestreo de la ciudad de Guatemala. El criterio de selección de los puntos de muestreo se basa en la cantidad de tráfico vehicular que circula por el sector en donde se localizan dichos puntos (para Guatemala el parque automotor representa aproximadamente el 70% de las fuentes emisoras de contaminantes del aire, el 30% restante lo emiten las actividades industriales y domésticas). Actualmente las mediciones se realizan en cuatro puntos con alto tráfico vehicular localizados en la avenida Petapa, Calzada San Juan, Calzada Aguilar Batres y Trébol; y tres puntos de bajo tráfico vehicular localizados en el Centro Histórico, USAC e INSIVUMEH.

Resultados

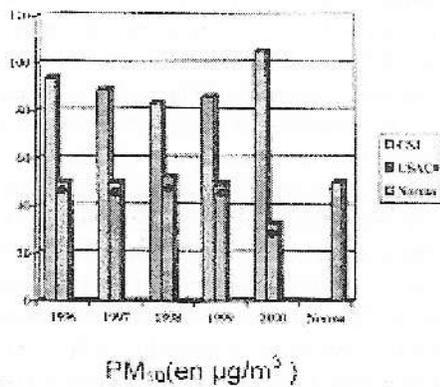
Los contaminantes de mayor presencia en los puntos de muestreo en la ciudad de Guatemala son las partículas totales PTS y las partículas PM_{10} las cuales se han incrementado significativamente desde 1995. A continuación se presentan las gráficas con los resultados de PTS y PM_{10} de 1995 al 2000 en una estación de alto tráfico vehicular y en otra de bajo tráfico vehicular.

GRAFICA No.1



PTS (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

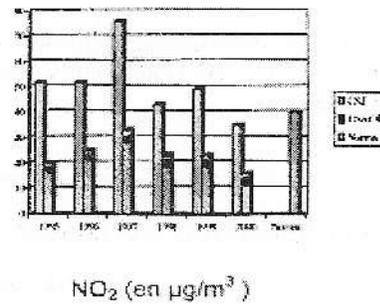
GRAFICA No.2



PM_{10} (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

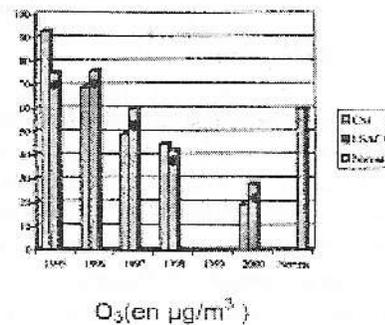
A continuación se presentan los resultados de 1995 al 2000 para los contaminantes gaseosos, medidos en una estación de alto tráfico vehicular (CSJ: Calzada San Juan) y otra de bajo tráfico vehicular (USAC).

GRAFICA No.3



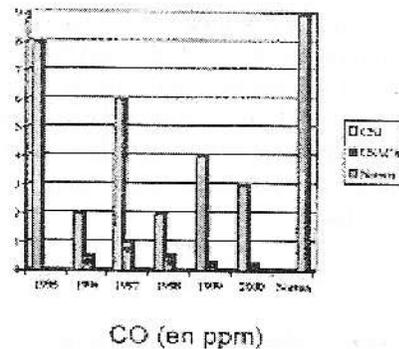
NO_2 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

GRAFICA No.4



O_3 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

GRAFICA No.5



CO (en ppm)

CSJ: Punto de muestreo de la Calzada San Juan (alto tráfico vehicular)

USAC: Punto de muestreo en la USAC (bajo tráfico vehicular)

El comportamiento de los contaminantes gaseosos es altamente susceptible a las condiciones climatológicas como dirección y velocidad del viento, % de humedad en el aire, precipitación pluvial, etc.

Conclusiones

- El contaminante de mayor presencia en las estaciones muestradas para la Ciudad de Guatemala son las Partículas Totales en Suspensión -PTS- que rebasan los promedios anuales sugeridos en todas las estaciones.
- La cantidad de partículas PM_{10} rebasa los promedios anuales sugeridos para algunas estaciones de muestreo, lo cual representa un riesgo para la salud de los habitantes de la Ciudad de Guatemala.
- El dióxido de nitrógeno $-NO_2-$ que puede provocar daños en el sistema respiratorio también presenta valores de promedio anual que rebasan el límite sugerido por la OMS.
- El monóxido de carbono y el ozono no presentan valores promedio que rebasen el límite sugerido por la OMS.
- Las estaciones de muestreo que presentaron mayor grado de contaminación fueron las localizadas en la Calzada San Juan, Avenida Petapa, Trebol y Calzada Aguilar Batres.
- La época seca presenta valores de contaminación más altos con respecto a la época lluviosa en la Ciudad de Guatemala.
- Del año 1995 al 2000 se ha incrementado anualmente la cantidad de partículas totales -PTS- y partículas $-PM_{10}-$ en la Ciudad de Guatemala, lo cual puede presentar un riesgo para la salud humana, animal y vegetal así como para la disminución de la visibilidad en el valle de la ciudad.

Recomendaciones

- Continuar con el monitoreo de la calidad de aire en la Ciudad de Guatemala.
- Activar el reglamento de control de emisiones vehiculares en todo el país.
- Reorganización del transporte público para disminuir la utilización de vehículos particulares.
- Reorganización de calle y avenidas con el fin de descongestionar el tráfico vehicular.
- Crear avenidas peatonales.
- Promover incentivos para la compra de vehículos

nuevos con el fin de disminuir la compra de vehículos rodados que no cumplen con los parámetros de emisión.

- Realizar campañas de divulgación referentes a la importancia de disminuir el grado de contaminación del aire de la Ciudad de Guatemala.
- Promover a la mayor brevedad, la creación del sistema de vigilancia de la Calidad de Aire -SIVICA-.
- Divulgar por todos los medios posibles estos resultados, para que la población en general conozca y tome responsabilidades respecto a la contaminación del aire, así como lograr que las autoridades correspondientes puedan tomar las medidas de prevención y corrección que permitan en un futuro cercano minimizar el deterioro de la calidad del aire en nuestra ciudad.
- Continuar con el intercambio de experiencias e información con el resto de países centroamericanos.
- Trabajar en forma continua con organizaciones afines en la propuesta de soluciones a este problema.

Referencias

1. Alvarado, T. 1995-1999. Informe del Laboratorio de Monitoreo del Aire para 1995, 1996, 1997, 1998 y 1999. Escuela de Química. Facultad de CCQQ y Farmacia de la USAC.
2. Oliva, P. 1999-2000. Informe del Laboratorio de Monitoreo del Aire para 1999 y 2000. Escuela de Química. Facultad de CCQQ y Farmacia de la USAC.