

## ANÁLISIS DE IMPACTOS TOXICOLÓGICOS MEDIANTE EL MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Ing. M.Sc. Jorge Luis Inche Mitma\*, Ing. Rolando Carrión Muñoz, Ing. Carlos Quispe Atuncar, Ing. Julio Reyna Ramos, Ing. Edgar Ruiz Lizama, Ing. Julio Yenque Dedios.

### RESUMEN

El presente estudio trata sobre las emisiones de un combustible y sus efectos en el medio ambiente.

Se pretende identificar y evaluar los contaminantes del aire en diversos puntos de la ciudad de Lima, para establecer medidas preventivas de reducción de contaminantes.

Este estudio se encuentra con un avance del 50%, específicamente en la fase de muestreo y medición.

Palabras claves: Toxicología, partículas en suspensión, monitoreo ambiental.

### ABSTRACT

The present study tries on the emissions of a fuel and its effects in the environment.

It is sought to identify and to evaluate the pollutants of the air in diverse points of the city of Lima, to establish preventive measures of reduction of pollutants.

This study meets with an advance of 50%, specifically in the sampling phase and mensuration.

Key words: Toxicology, particles in suspension, environmental monitoreo.

### INTRODUCCIÓN

Desde mediados de la década pasada, se han hecho planteamientos ante instancias públicas y privadas, sobre la calidad del aire; es así, que el CONAM (Consejo Nacional del Ambiente), en noviembre de 1998, establece las etapas y los procedimientos para la aprobación de los estándares de calidad del aire (ECA) y los límites máximos permisibles (LMP) de las emisiones.

Sin embargo, la carencia de estudios especializados, que aporten metodologías, para establecer los niveles de concentración y tiempos de exposición de los contaminantes, donde el ciudadano promedio de Lima, pueda desenvolver-

se sin que se afecte de forma significativa su salud, dificultan contar con información de las condiciones ambientales en distintos puntos de la ciudad de Lima.

El propósito del presente estudio es identificar y evaluar los contaminantes del aire, mediante estaciones fijas de monitoreo ambiental, localizados en puntos estratégicos de la ciudad de Lima, a fin de medir los impactos del tráfico y de la Industria.

De esta manera, se busca caracterizar los contaminantes, para establecer medidas preventivas, para la reducción de la contaminación.

*"El propósito del estudio es identificar y evaluar los contaminantes del aire, mediante estaciones fijas de monitoreo ambiental, a fin de medir los impactos del tráfico y de la Industria."*

## PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

El estudio consiste en plantear indicadores de calidad del aire en la ciudad de Lima, con la finalidad de que la población en general, comprenda los niveles de contaminación existentes en el aire, y su capacidad para causar molestias al ser humano.

El impacto toxicológico de las emisiones vehiculares e industriales, en especial las partículas suspendidas, el monóxido de carbono, los óxidos de nitrógeno, el plomo y el dióxido de azufre, determinará las relaciones con la salud humana, ya sea de manera directa o indirecta.

## DESCRIPCIÓN DEL TEMA

La contaminación del aire está presente en las grandes ciudades, debido a la intensa actividad industrial y al flujo vehicular que se refleja en el elevado consumo de energía.

Cuando ocurre la combustión perfecta o teórica en los vehículos automotores, el hidrógeno y el carbono del combustible se combinan con el oxígeno del aire para producir calor, luz, dióxido de

carbono y vapor de agua. Sin embargo, las impurezas del combustible, una incorrecta relación entre el combustible y el aire, o temperaturas de combustión demasiado altas o demasiado bajas son causa de la formación de productos secundarios, tales como monóxido de carbono, óxido de azufre, óxidos de nitrógeno, partículas en suspensión, cenizas finas e hidrocarburos no quemados, todos ellos contaminantes del aire.

CUADRO Nº 1. CONTAMINANTES DEL AIRE

CONTAMINANTE	PROPIEDADES	FUENTES Y EFECTOS
CO	Gas incoloro, inodoro.	Se forma durante la combustión incompleta de los hidrocarburos. Las fuentes móviles generan el 70 %. Forma la carboxi-hemoglobina en la sangre.
NO <sub>2</sub>	Gas naranja - marrón.	Componente significativo de la niebla fotoquímica y la deposición de ácido. 40-70% proviene de las fuentes móviles. Causan enfermedades en pulmones y bronquios.
SO <sub>2</sub>	Inodoro, gas asfixiante, insoluble en H <sub>2</sub> O para producir ácido sulfuroso H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> .	Componente principal de la deposición del ácido. Daños en humanos, flora, fauna y materiales. El 60% proviene de fuentes estacionarias y sólo el 3% de fuentes móviles.
Partículas	PM10: Partículas menores a 10 µm. PTS: Partículas mayores de 2 a 10 µm. Plomo: metal pesado bioacumulativo, a menos de 5 µm.	Originado en la quema de carbón en las centrales térmicas, tráfico, chimeneas de viviendas, incineración, minería. Puede ocasionar problemas respiratorios. La fuente de plomo es la gasolina, minería e incineración.
Hidrocarburo	Los alifáticos son muy reactivos y los aromáticos no muy reactivos.	El más preocupante es el benceno por ser cancerígeno. El 27 % proviene de fuentes móviles y casi el doble de fuentes estacionarias.

Fuente: Adaptado de OMS, 1990



## MONITOREO DEL AIRE AMBIENTAL

Consiste en detectar las concentraciones máximas a nivel del suelo del contaminante relacionado a determinada fuente, para verificar el cumplimiento de los estándares vigentes en el país; asimismo, permite medir los impactos del contaminante (o contaminantes), sobre un receptor considerado sensible (por ejemplo, áreas residenciales cercanas, asentamientos humanos, chacras, parques, mercados, granjas), que puede ser adversamente afectado por las emisiones atmosféricas consideradas.

ceptor considerado sensible (por ejemplo, áreas residenciales cercanas, asentamientos humanos, chacras, parques, mercados, granjas), que puede ser adversamente afectado por las emisiones atmosféricas consideradas.

CUADRO N° 2. Estándares Internacionales de Calidad del Aire Ambiental

CONTAMINANTE	CONCENTRACION	TIEMPO DE EXPOSICION (h)
CO	8 ppm	8
SO <sub>2</sub>	0,13 ppm	24
O <sub>3</sub>	0,11 ppm	1
NO <sub>2</sub>	0,21 ppm	1
Partículas Totales en Suspensión (PTS)	260 mg/m <sup>3</sup>	24
HC (no CH <sub>4</sub> )	160 mg/m <sup>3</sup>	3

Fuente: Guías de la OMS (Organización Mundial de la salud)  
USEPA (Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU.)

A continuación se menciona, las etapas de ejecución del monitoreo del aire ambiental:

### a. Identificación de los Receptores Sensibles Locales

Los receptores se identifican, según las molestias que causan las emisiones atmosféricas a la salud humana, a la flora y a la fauna.

### b. Selección de estaciones

La ubicación exacta de las estaciones depende de factores tales como: tamaño del área a monitorear, meteorología y topografía local, concentración humana, área industrial y la dispersión de contaminantes, identificándose las siguientes zonas:

- Zona 1. Plaza Unión, área poblada alrededor de 10 Km, influenciada por fuentes industriales y vehiculares.
- Zona 2. Intersección entre la Av. Aviación y Av. San Borja Norte, influenciada por fuentes vehiculares.
- Zona 3. Parque del Congreso, influenciada por alta concentración de población, con fuentes vehiculares.
- Zona 4. Puente Atocongo, con altas emisiones de partículas influenciadas por fuente industrial.

- Zona 5. Parque Salazar, no está influenciada por la industria, pero, posee ciertas características meteorológicas, localizadas a favor del viento.

### c. Muestreo y medición

Mediante el equipo muestreador de partículas de alto volumen y el tren de monitoreo para la captación de gases, se establece el muestreo durante 24 h del día, para luego, proceder a la medición de contaminantes, a fin de obtener valores promediados.

### d. Procesamiento de Datos

A partir de los estándares ambientales de la calidad del aire, se procede a demostrar los impactos toxicológicos en la salud humana.

### e. Aplicación de indicadores de calidad del aire

A través de una escala, según la capacidad de ocasionar molestias al ser humano, se pretende establecer niveles de situación desde favorable, hasta la aparición de síntomas en la salud.

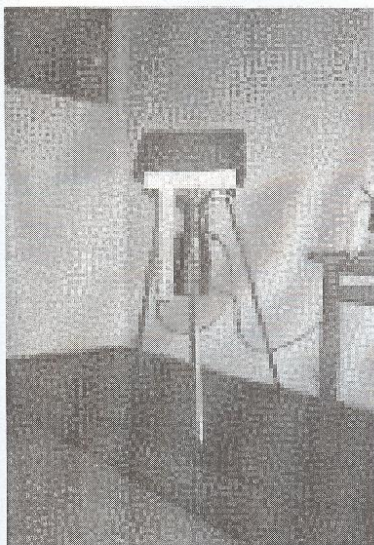
### CONCLUSIONES

- Las estaciones de monitoreo ambiental, permitirán identificar y evaluar los contaminantes, en relación a la influencia de las fuentes fijas (Industrias) y fuentes móviles (Vehículos).
- El presente estudio, se encuentra con un avance del 50%, en la etapa de muestreo y medición, en las diferentes estaciones de monitoreo de la calidad del aire.

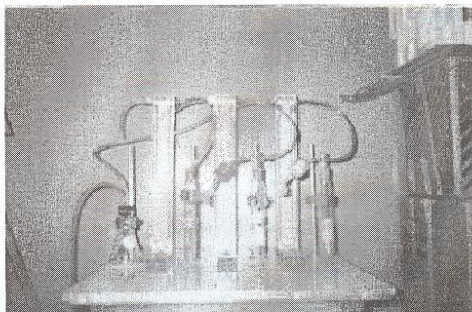
### BIBLIOGRAFÍA

- Albert, Lilia A. (1997), TOXICOLOGIA AMBIENTAL, edic. UTEHA, México.
- Buonicore, Anthony y Davis, Wayne (1994), AIR POLLUTION ENGINEERING MANUAL, Edic. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Strauss, W. Mainwaring, S. (1997), CONTAMINACION DEL AIRE, EDIC. trillas, Mexico.
- Reglamento de Protección Ambiental para el desarrollo de actividades de la Industria manufacturera. D.S. 019-97, MITINCI, 1.10.97.
- Vasquez, T.G.,(1995) ECOLOGIA Y EDUCACION AMBIENTAL, Edic. Harla-Oxford University Press, México.
- WWW. Epa. Gov., (1988). METODOS DE MEDICION DE CONTAMINANTES.

### EQUIPO DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE



MONITOREO DE PARTÍCULAS



MONITOREO DE GASES