

## DISEÑO Y PRODUCCIÓN DE MATERIAL EDUCATIVO SOBRE CAUSAS Y MEDIOS DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Javier Del Carpio G\*, Jorge Inche M.\*, Julio Yenque\*, Rolando Carrión M.\*, Julio Reyna R.\*,  
Luis Ráez G.\*, Luis Vivar M.\*, Fausto Ramírez\*.

### RESUMEN

Los programas educativos sobre causas y medios de control de la contaminación atmosférica, pretenden informar, educar, capacitar y fortalecer la participación pública en todos los aspectos relacionados con la calidad del aire y salud, así como con la prevención y reducción de la contaminación del aire.

Para lograr este resultado, se diseñó dos instrumentos necesarios: la cartilla y el libro virtual sobre contaminación atmosférica. Esto promoverá la toma de decisiones sobre la importancia de la prevención y la reducción del aire en la ciudad.

**Palabras clave :** Contaminación atmosférica. Sensibilidad ciudadana. Material educativo

### ABSTRACT

Educational programs on causes and means of controlling atmospheric pollution seek to inform, educate, instruct and strengthen public participation in all aspects related with health and air quality, as well as with prevention and reduction of air pollution.

To achieve this result, two necessary instruments have been designed: a primer pad and a virtual book about atmospheric pollution. This will promote decision making on the importance of prevention and reduction of air pollution in the city.

**Key words:** Atmospheric pollution. Civic sensitization. Educational material.

### INTRODUCCIÓN

La agudización de los problemas de contaminación atmosférica en el área metropolitana de Lima-Callao es producto de diversas causas: crecimiento desordenado del parque automotor, importación de autos usados, precario mantenimiento, baja calidad de los combustibles, planificación urbana deficiente, mala ubicación de las industrias y comercio, tecnologías obsoletas y baja eficiencia.

El problema de la contaminación atmosférica en el área de Lima y Callao requiere de soluciones no sólo locales sino sectoriales, como el establecimiento de estándares, límites máximos permisibles, redefinición de políticas impositivas y revisiones técnicas.

Es por eso que mediante la Resolución Suprema N° 768-98-PCM, se constituye el Comité de Gestión de la Iniciativa del Aire Limpio para Lima – Callao.

En la actualidad, esta institución viene trabajando arduamente en el desarrollo del Plan Integral de Saneamiento Atmosférico Lima – Callao (PISA), que a la fecha ha logrado identificar las principales fuentes de contaminación del aire, y sobre las cuales viene definiendo las medidas técnico-legales para los próximos cinco años.

El desarrollo del Estudio de Saturación ha permitido identificar los agentes contaminantes del Área Metropolitana Lima – Callao, así como su distribución espacial, determinándose las zonas más contaminadas.

El principio de las responsabilidades comunes pero diferenciadas tiene que ver con que todas las personas deben cooperar solidariamente para conservar, proteger y establecer la buena calidad del aire.

Un aspecto importante dentro de esta problemática es la que corresponde al diseño de programas educativos sobre la prevención de la contaminación atmosférica.

\*Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Industrial.  
UNMSM.  
E-mail : iifi@unmsm.edu.pe

## PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

La contaminación atmosférica en el área de Lima – Callao, se viene agudizando en los últimos años, en este sentido se plantean acciones a través del Ministerio de Transporte, Comunicaciones, Viviendas y Construcciones (MTC), para el fortalecimiento institucional y la generación de conciencia en la población involucrada, bajo el principio de roles compartidos y roles diferenciados.

Bajo este esquema, el presente estudio muestra el Diseño y Producción de Material Educativo sobre Causas y Medios de Control de la Contaminación Atmosférica.

## DESCRIPCIÓN DEL TEMA

La realización de este estudio se basa en las siguientes etapas:

1. Identificación y Evaluación de los siguientes contaminantes atmosféricos: monóxido de

carbono (CO), óxidos de azufre (SOx), óxidos de nitrógeno (NOx), material particulado (PTS, PM10, PM2.5).

2. Identificación de los Estándares Nacionales e Internacionales de Calidad del Aire Ambiental.
3. Identificación de los receptores sensibles en Lima – Callao.
4. Identificación de causas y efectos en la salud de las personas.
5. Identificación de medios de control de la contaminación atmosférica
6. Propuesta de materiales educativos de prevención de la contaminación atmosférica.

## MATERIAL DE INFORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN PÚBLICA

- a. Cartilla de Contaminación Atmosférica: ofrece una descripción general de la contaminación atmosférica, mostrando las causas y medios de control, y las medidas preventivas necesarias para la reducción de la contaminación.



- Impulsar la disminución de los usos del automóvil particular, afianzar el sector del automóvil, manejar a velocidad moderada, usar convertidores catalíticos en los autos.
- Planificar de forma adecuada el tráfico frente a la ubicación de plantas industriales y la gestión de residuos.

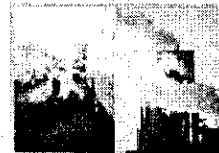


Arreglar bastura a las calles, provocando malos olores. Usar combustibles de alto poder contaminante.



Esta es una publicación de Hosted by Investigación Facultad de INGENIERIA INDUSTRIAL-CANIM

### CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA:



Uno de los factores más importantes que realiza la atmósfera es proteger a los seres vivos de los efectos nocivos de contaminación.

La atmósfera de una ciudad se contamina al introducir en ella sustancias distintas de las que la forman o al modificar sus cantidades (porcentaje) en que se hallan sus componentes. El aire constituye uno de los elementos básicos de toda vida viva. Usualmente nuestros pulmones filtran unos 35 Kg. de aire, mientras que solo absorbemos 2.5 Kg. de agua y menos de 1.5 Kg. de alimentos. La combustión empleada para obtener calor, generar energía eléctrica o movimiento, es el proceso de emisión de contaminantes más significativo. Existen otros actividades, tales como la fundición y la producción de sustancias químicas, que pueden provocar al deterioro de la calidad del aire si se realizan en control riguroso.

### CAUSAS



- Procesos industriales, Combustiones domésticas e industriales: principalmente los combustibles sólidos (carbón) que producen humos, polvo y óxido de azufre.
- Vehículos de motor: cuya densidad en las regiones muy urbanizadas determina una elevada contaminación atmosférica (óxido de carbono, plomo, óxido de nitrógeno, partículas sólidas), aerosoles son sumamente peligrosos. Origen del fenómeno conocido con el nombre de smog.
- Combustión incompleta de hidrocarburos y sustancias que contienen carbono, tales como la gasolina, el diésel, etc. Otra importante fuente de formación del monóxido de carbono son los incendios.

### EFFECTOS



**Salud** - Irritación en las vías respiratorias. Agravan el asma y las enfermedades cardiovasculares. La carboxihemoglobina afecta al sistema nervioso central, provocando cambios funcionales cardíacos y pulmonares, dolor de cabeza, fatiga, somnolencia, fallos respiratorios y hasta la muerte. Disminuyen la visibilidad y provocan la formación de nubes.

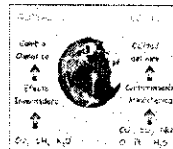
**Materiales** - Deterioro en materiales de construcción y otras superficies.

**Vegetación** - Interfieren en la fotosíntesis. En el caso de los ecosistemas se ocasionan daños a la vegetación, afectando la productividad en áreas de cultivo.

### EFFECTO INVERNADERO



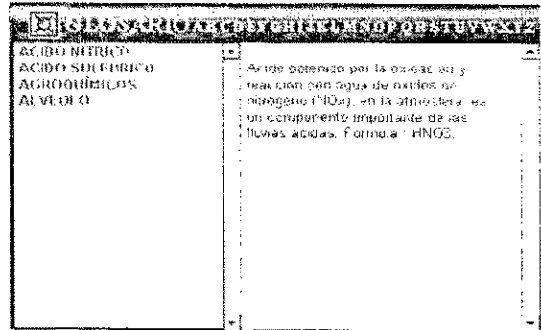
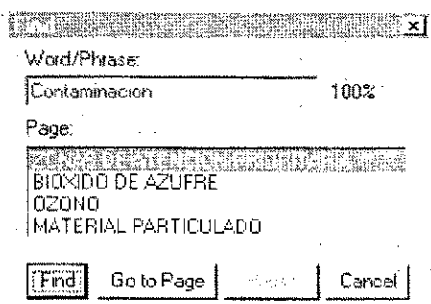
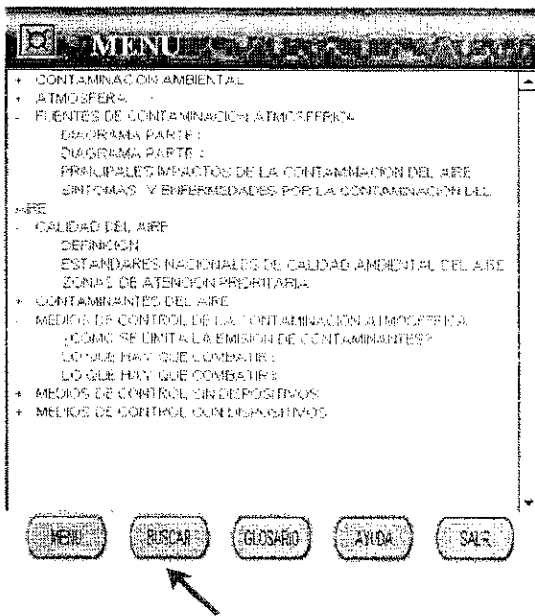
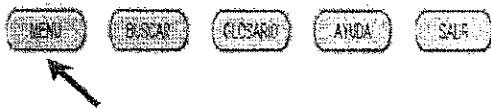
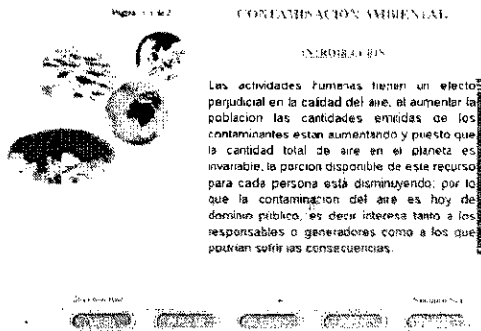
La tierra, al recibir energía del Sol, la emite en forma de rayos infrarrojos, los cuales no escapan de la atmósfera ya que especies como el CO<sub>2</sub> (óxido de carbono) absorben esta radiación, manteniendo el calor en la superficie terrestre.



### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Contar con una política gubernamental orientada a proteger el medio ambiente.
- La Industria Automotriz debe cumplir con los estándares internacionales de calidad.
- Realizar una inspección permanente a las industrias contaminantes para propiciar una cultura de conservación del ambiente.
- Establecer verdaderos programas de reforestación involucrando a la población en su cuidado.
- Fomentar el uso de tecnologías poco contaminantes.

- b. Libro Virtual sobre Contaminación Atmosférica: incluye una descripción sobre los conceptos de calidad del aire, causas y efectos de la contaminación, y los medios de control para reducir los efectos de la contaminación. La estructura del "menú", se desgrega en:



## CONCLUSIONES

Evidenciar los beneficios del material educativo (cartilla y libro virtual), en la sensibilización del usuario en acciones preventivas de la contaminación atmosférica.

La contaminación atmosférica en el área metropolitana de Lima-Callao, es producto de diversas causas: crecimiento desordenado del parque automotor, importación de autos usados, precario mantenimiento, baja calidad de los combustibles, planificación urbana deficiente, mala ubicación de las industrias y comercio, tecnologías obsoletas y baja eficiencia.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU.EPA. 2000.** Factores de emisión. En: <http://www.epa.gov/ttn/chief>.
2. **Albert, Lilia A. 1997.** Toxicología Ambiental. Edit. UTA. México.
3. **Buonicore, A. Y Davis, W 1994.** Air pollution Engineering manual, Edit. Van Nostrand Reinhold. New York.
4. **Econopoulos, A. P. 1993.** Assessment of sources of air, water, and land pollution. OMS. Ginebra. Suiza.
5. **Organización Mundial de la Salud. OMS 2000.** Reference guide to emission estimation for pollutant release and transfer registers. En: [http://www.who.int/environmental\\_information/information\\_resources/on\\_line\\_water.htm](http://www.who.int/environmental_information/information_resources/on_line_water.htm)
6. **Reglamento de Protección Ambiental para el desarrollo de actividades de la Industria manufacturera. 1997.** D.S. 019-97-MITINCI.
7. **Strauss, W y Mainwaring, S. 1997.** Contaminación del aire. Edit. Trillas. México.
8. **Vasquez, T.G. 1995.** Ecología y Educación Ambiental. Edit. Harla - Oxford University Press. México.