



VICON



DETERMINACION Y VIGILANCIA DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA EN LIMA METROPOLITANA

AÑO I Nº 2

ABRIL 1992

Contaminación Atmosférica

NUESTRO FUTURO EN JUEGO



Un grupo de niños juega inocentemente con la quema de la basura, poniendo en riesgo su precaria salud. Esta costumbre es otro de los factores de la alta contaminación en Lima, además del parque automotor.

- * **Lima, una de las ciudades más contaminadas del mundo.**
- * **Polución ambiental causa enfermedades y muerte.**
- * **Incendios forestales destruyen ecosistemas.**

SUMARIO :

Presentación La Contaminación de la Biósfera está alcanzado niveles alarmantes degradando la calidad de vida de nuestras poblaciones. VICON presenta resultados de sus investigaciones expuestos en un reciente seminario. Por: Angel Sosa Espinoza.	3
A Mayor Contaminación Menor Calidad de Vida Los esfuerzos de los organismos estatales y privados pueden resultar estériles, si la comunidad misma no se compromete en hacer respetar su medio ambiente, que es calidad de vida. Por: Edgardo Quintanilla Quintanilla.	4
Polución ambiental causa enfermedades y muerte La contaminación o polución ambiental brinda las condiciones ideales para la transmisión y aparición de numerosas enfermedades, que pueden llevar a la muerte. Por: Guillermo Izquierdo P. y Juan Villacorta S.	5
Agroquímicos afectan el suelo y la salud Existe un alto riesgo de contaminación de los campos por el uso de agroquímicos, como los fertilizantes sintéticos, llegando al grado de causar enfermedades. Por: Luis Gomero Osorio.	7
Lima con niveles de contaminación superiores a Japón Se está empezando a registrar niveles de contaminación comparables al de países desarrollados como Japón, advierten últimas investigaciones. Por: Angel Sosa Espinoza y César Muñoz Ortega.	10
Proteger el medio ambiente es tarea de todos El interés mostrado por los asistentes al seminario "La Contaminación de la Biósfera" se evidencia en las preguntas a los expositores que se reproducen.	15
Incendios forestales hacen cenizas los ecosistemas La tala y quema de los bosques no sólo afecta al clima, sino que también provoca desastres naturales. Por: Baldomero Celis Malca.	19
Concientizar para preservar el medio ambiente La toma de conciencia de parte de la comunidad es indispensable para disminuir los niveles de contaminación. Por: Coronel FAP Luis Acosta Alvarez.	21
Contaminación: Un desafío mundial La Comisión de las Comunidades Europeas advierte que la contaminación ha dejado de ser un problema local y debe combatirse con una perspectiva mundial. Por: Sábado Della Monica.	22
Actividades en Fotos	23

Es una publicación del Proyecto Determinación y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica en Lima Metropolitana (Proyecto VICON) a cargo del SENAMHI y la Comisión de las Comunidades Europeas.

Director : Angel Sosa Espinoza.

Oficina : Cahuide 785 Telef. 722467 Fax : 336340 Jesús María, Lima-Perú.

Edición : Periodistas Asociados Gral. Quiz Quiz 104 Lima-3 Telef. 717911 - 361945.



Una enorme expectativa en la comunidad científica causó la realización del seminario "La Contaminación de la Biósfera". El Jefe de SENAMHI, Coronel FAP Luis Acosta está en el uso de la palabra, en la Mesa siguen con atención el Decano Departamental del Colegio de Ingenieros, Edgardo Quintanilla, el Jefe de la Delegación de la Comunidad Europea, Embajador Sábado Della Monica y el Director de VICON, Angel Sosa Espinoza.

PRESENTACION

La principal víctima de la Contaminación de la Biósfera, es el hombre; todas las investigaciones muestran que las poblaciones urbanas sufren profundamente los efectos de esta contaminación.

En el Perú existen diversas entidades, tanto privadas como estatales, que han adoptado una actitud responsable ante esta gran perturbación de la biósfera; intentando evaluar la incidencia que su degradación está originando sobre la calidad de vida de nuestras poblaciones.

En este boletín se incluyen algunas de las exposiciones efectuadas en el seminario "La Contaminación de la Biósfera", desarrollado en el Colegio de Ingenieros del Perú, entre el 23 y 25 de Marzo de 1992. Dicho evento fue organizado por el Proyecto VICON del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología -SENAMHI; contó con el auspicio del Capítulo de Ingeniería Agrícola del Consejo Departamental de Lima y financiado por la Comisión de las Comunidades Europeas.

La mayoría de los textos han sido revisados por sus autores, permitiéndose, en contados casos, incluir algunas ideas para aclarar los conceptos vertidos, respetando el texto original.

Pensamos que el seminario fue fructífero. Su realización permitió dar a conocer a los participantes, a las autoridades y población en general; a través de los medios de prensa, el peligro que representa los niveles de contaminación alcanzados, sus múltiples formas y los efectos complementarios que son difíciles de prever, en un futuro no muy lejano, sino se aplican las medidas correctivas ahora.

Reiteramos nuestro agradecimiento a todos los expositores y al conjunto de asistentes al seminario, que con su concurso le dieron realce. Asimismo, a los medios de comunicación que crearon las condiciones adecuadas para el éxito del evento.

*Angel Sosa Espinoza
Director del Proyecto
VICON*

A MAYOR CONTAMINACION MENOR CALIDAD DE VIDA



Por : Edgardo Quintanilla Quintanilla,
Decano del Consejo
Departamental de Lima, del
Colegio de Ingenieros del Perú.

Todos recordamos que hace dos mil millones de años se inicia con las algas la forma más primitiva de vida, la generación de oxígeno preparando la vida de los seres vivos más avanzados. Y sólo hace dos millones de años que el hombre puede ser una creación reciente, en este proceso de creación de la vida. Y sólo hace 8 mil años que aparece la agricultura, y con ella, la intervención del hombre manipulando la naturaleza. Si avanzamos en el tiempo, encontramos que hace apenas 108 años, exactamente en 1884, el francés Forest inventaba el motor de explosión que después Daimler en 1887, tres años después, a fines del siglo pasado, da un gran desarrollo a la industria automotriz y los franceses caricaturizan como la civilización automotriz la nuestra, con todos los problemas que ello genera.

Y es apenas hace 100 años que se acuña el término Ecología como el estudio de la totalidad de las relaciones entre los organismos, los seres vivos y su medio ambiente. Y la ecología sólo adquiere realmente su importancia y su capacidad de manejar este complejo de variables, cuando aparece la ingeniería de sistemas y se desarrolla la computación para poder entender el conjunto de relaciones tan complejas

que se da entre los seres vivos y este medio físico e inanimado, todo lo cual llamamos el ecosistema. Sabemos que la población es el conjunto de individuos de una misma clase, que la comunidad son todas las poblaciones que viven en una determinada área y que las relaciones entre esa comunidad y el medio ambiente no vivo es lo que llamamos un ecosistema. Estos conceptos básicos son los que han hecho ver, por lo menos, a quienes son especialistas como ustedes, la importancia de este seminario y, en general, la importancia de la variable ambiental en todas las decisiones importantes de la vida del país. Todos sabemos que gran parte de los problemas que hoy enfrentamos resultan de la aplicación de tecnologías desarrolladas.

Justamente hace 100 años, cuando aparece el concepto Ecología, cuando las tecnologías consideraban que no habían problemas porque había aire ilimitado, agua en el mar ilimitado y que podíamos emitir la cantidad de contaminantes que quisiéramos porque había un reservorio inagotable capaz de procesar todos esos efluentes contaminantes. Hoy día con el avance del hombre y la exploración del espacio, hemos visto la tierra desde el exterior y todos sabemos que nuestro planeta es una pequeña nave espacial muy vulnerable, sujeta a toda una cantidad de problemas y que la vida en el fondo, es un elemento, un medio frágil en este pequeño planeta.

Estas reflexiones de introducción me recuerda un seminario muy importante, que gracias a la IBM y a otros organismos, seguimos en la Universidad del Sur de California, para analizar la problemática del Medio Ambiente, visto en un modelo integral, en el cual entraban inclusive las variables políticas. Y como el modelo era tan complejo, la IBM tuvo que utilizar sus computadoras de mayor capacidad

de memoria y procesamiento para poder entender como interactuaban estas variables y al final se aplicaba un conjunto de submodelos, que incluía el juego de interacción de políticos, los vecinos, las autoridades del distrito, las autoridades generales, etc., y cada uno de los que participábamos en este curso que conocíamos el modelo en líneas generales, teníamos que interactuar y al final salían las decisiones: cuando hay una población que tiene conciencia de su medio ambiente, entonces las decisiones pueden ser cada vez más adecuadas a preservar este medio ambiente y preservar la vida.

En el último manual que ha sacado Naciones Unidas se señala claramente que si la comunidad no interviene, los esfuerzos que puedan hacer los organismos estatales y los organismos no gubernamentales, serán estériles si la comunidad misma no se compromete en hacer respetar su medio ambiente que es lo que le va a dar, en gran parte, la calidad de vida.

Teniendo conocimiento que la contaminación en los últimos años, es tal, que los gobiernos y los diversos organismos públicos, privados, nacionales e internacionales están trabajando activamente para la solución a este problema, contribuyendo así a ampliar y perfeccionar los instrumentos de medidas de prevención y de lucha.

En este sentido, es evidente que cada vez es mayor la conciencia de la interdependencia, de la integración en un sistema planetario.

Por todo esto es que el Colegio de Ingenieros, el Departamental de Lima, específicamente, se complace mucho en poner a disposición de ustedes esta casa, para que eventos como estos lleguen a conocimiento de todo el país y a todas las autoridades y realcen así el esfuerzo de las instituciones organizadoras y todos y cada uno de ustedes.

POLUCION AMBIENTAL CAUSA ENFERMEDADES Y MUERTE

Por : Guillermo Izquierdo P. y
Juan Villacorta S. *

La contaminación ambiental crea el hábitat ideal para la expansión de numerosas enfermedades, algunas de ellas mortales, como el cáncer, indica el siguiente artículo, expuesto en el seminario "La Contaminación de la Biósfera".

En los países desarrollados las dos principales causas de enfermedad y muerte son cardiopatías y cáncer (1). En países como el nuestro lo son las enfermedades infecciosas. Nuestra observación en la Emergencia de Medicina de un Hospital Nacional identificó a Neumopatías en primer lugar (2); durante diez años la principal causa de egreso en un servicio de hospitalización, estuvo constituido por el grupo de las infecciones -35% del total (3).

La participación de factores ambientales relacionados con enfermedad ha concitado el interés médico de todos los tiempos. Hipócrates -Grecia, siglo V a.C.- en su tratado "De los aires, aguas y lugares" interpreta las manifestaciones en relación con el ambiente en el que viven los enfermos (4), al igual que Unanue en 1787 en sus "Observaciones sobre el clima de Lima" (5).

Hoy puede hablarse de "Medicina Ambiental" como un área específica de estudio y tratamiento de enfermedades atribuibles a factores de riesgo extrínseco, producidos y controlados por los seres humanos, con referencia particular a los efectos de agentes químicos y físicos (1). La presencia de estos agentes o de su combinación en concentraciones nocivas para la salud, seguridad y bienestar de la población, determinan la contaminación o polución ambiental (6).

En la columna del tiempo, puede señalarse que el hombre apareció cuando ya había transcurrido el 99.9% de la historia del Cosmos (7), en esta actual reducida fracción, viene transformando gradualmente la Biósfera de la Tierra. En los últimos dos siglos, el incremento poblacional desmedido y la industrialización, ponen en riesgo la supervivencia por el posible cambio global del ambiente. Polución tóxica del aire y agua, lluvia ácida, destrucción del ozono estratosférico, extinción de especies y calentamiento global, son resultados de la superpoblación y de las actividades de los seres humanos (8).

La Biósfera esta compuesta por ecosistemas, los que

a su vez están compuestos por poblaciones, cuyos componentes son individuos, con órganos compuestos por células (9). Esta jerarquía sistémica permite comprender que las enfermedades son respuesta a las alteraciones injuriantes en la biósfera, las células contienen organelos con material genético (ADN) y estructuras moleculares sensibles a dichos cambios; y aunque no se dispone de datos adecuados para valorar el efecto de la contaminación ambiental en estricta relación causa-efecto, estudios de riesgo o probabilísticos, nos permiten señalar que determinados agentes (polutantes) son factores de riesgo ambiental de enfermedad.

Señalaremos a continuación algunas características de reacciones en el hombre ocasionados por injuriantes ambientales, considerando un primer nivel de contacto en piel, ojos, aparato digestivo y respiratorio; un segundo nivel a nivel cardiovascular y, en tercer lugar órganos "blanco".

Cancer de piel y cataratas

La destrucción de la capa de ozono por clorofluorcarbonos permite el pasaje de mayor radiación ultravioleta, la que ejerce efectos nocivos sobre la piel, causando alteración en el ADN celular, generando producción descontrolada e invasiva de diferentes células dérmicas. Cuando la exposición es por corto período pero intensa, el cáncer que usualmente se genera es el Melanoma maligno, de gran letalidad, pero cuando la exposición es a largo plazo a dosis moderadas, se presenta una segunda variedad de cáncer de menor malignidad, cáncer de células basales.

Los individuos de raza blanca se encuentra en mayor riesgo de presentar este problema.

La radiación ultravioleta, además, tiene la capacidad de opacificar al cristalino (lente intraocular natural) causando disminución de la agudeza visual e incluso ceguera. Esta alteración conocida como "catarata" afecta ambos ojos y puede presentarse en cualquier grupo racial (10).

Enfermedades infecciosas

El incremento de la temperatura ambiental por el

* Médicos Residentes del Hospital E. Rebagliati-IPSS. Lima, Perú. Investigadores Clínicos Asociados Proyecto Autogestión de Organismo no Gubernamental para la Investigación y Educación Médica.

efecto "invernadero" en zonas de pobre condición sanitaria favorece la creación de nuevos habitats para insectos vectores y reservorios de microorganismos infecciosos, resultando así, un aumento de la incidencia de enfermedades por estos agentes. Es importante señalar que las fuentes de agua contaminadas contribuirán a la expansión de estas enfermedades, especialmente las entéricas, tal como el Cólera (10).

Enfermedades respiratorias

La investigación epidemiológica y clínica ha identificado un incremento en la incidencia de enfermedades respiratorias en personas susceptibles, así como una disminución notable de la capacidad funcional pulmonar de todo individuo expuesto, en relación al aumento en la concentración de contaminantes en el aire ambiental.

Estos polutantes pueden generar en el aparato respiratorio: Broncoconstricción (SO₂, aerosoles ácidos), Inflamación (ozono, humo de tabaco ambiental), Fibrosis (asbestos, sílice) o Cáncer (Radón, asbestos, formaldehído, tabaquismo activo o pasivo).

La incidencia de enfermedades respiratorias inducidas por contaminación, probablemente aumentarán al incrementarse la densidad poblacional (11).

En nuestro medio hay evidencia que los naturales de provincias al mudarse a la capital, presentan mayor incidencia de Asma Bronquial que los naturales-residentes limeños. Esto estaría en relación a las características ambientales y polutantes de Lima (12).

Enfermedades cardiovasculares

La exposición prolongada a monóxido de carbono aumenta el depósito de lípidos en las paredes de las arterias, disminuyendo el calibre arterial y reduciendo el aporte sanguíneo a diferentes órganos (Arteroesclerosis) pudiendo generar infartos cerebrales o cardíacos y

fallarrenal progresiva (13).

La exposición aguda al monóxido de carbono en individuos con arteroesclerosis produce infarto cardíaco y/o arritmias cardíacas, ambos potencialmente mortales (13).

La exposición al ruido aumenta de modo agudo la presión arterial, este efecto puede desaparecer conforme los individuos se aclimatan al ruido. Con todo, la exposición a ruido crónico se relaciona con aumento de la prevalencia de Hipertensión Arterial (13).

Alteración de la inmunidad

La luz ultravioleta causa supresión de los mecanismos inmunes por alteración en la función de los linfocitos, predisponiendo a poblaciones vulnerables (pobres, hacinadas y malnutridas) a enfermedades infecciosas: sarampión, tos convulsiva y tuberculosis, potenciando su letalidad (8, 10).

Deterioro del intelecto

Se conoce que la exposición de plomo, al cerebro en desarrollo, causa menoscabo de la inteligencia. Puesto que los datos indican que podría no haber umbral para este efecto, es concebible que casi todos los sujetos nacidos en regiones con alta contaminación aérea por plomo, durante los últimos decenios, hayan sufrido cierto grado de pérdida del intelecto como consecuencia de la exposición en etapas tempranas de la vida al elemento utilizado como aditivo de la gasolina (1).

Conclusiones

Ya que la mayor parte de los efectos de la contaminación se asocian a factores potencialmente reversibles, es necesaria la PREVENCIÓN, aunque el costo de las propuestas de control puedan exceder los beneficios.

Promoción de salud ambiental e investigación son elementos claves en la solución.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) UPTON A: Medicina Ambiental : Introducción y Panorama general. CLIN MED N A 1990; 2: pp:245-254.
- (2) ALZAMORA M, RAMAL M, IZQUIERDO G: Problemas de Salud en Emergencia del H. Rebagliati, IPSS, Lima. V CONG. CIENT. NAC. EST. MED. 1991, Lambayeque, Perú. pp:44.
- (3) HOYOS C, IZQUIERDO G, PISCOYA G, ROMERO M, SALDIAS J: Enfermedades infecciosas: Incidencia en un Servicio de Medicina Interna. V CONG. PANAM. INFEC. Lima, Perú. 1991. pp:31. (VI)
- (4) LOPEZ JM: La Medicina en la Historia. Madrid. Ed. Salvat. 1984. pp:20.
- (5) UNANUE H: Observaciones sobre el clima de Lima y su influencia en los seres organizados, en especial el hombre. Ed. Cos. y E. Med. SA. Homenaje H. 2 de Mayo 1975. pp: 84.
- (6) VIZCARRA MA: Tecnósfera. Lima. 1992. pp: 34-37.
- (7) JASTROW R: El telar mágico. Barcelona. Ed. Salvat; Bib. Científica. 1985. pp:19.
- (8) MAC CALLY M, CASSEL C: Medical Responsibility and global environmental changes. ANN INT MED 1990;113: pp:467-473.
- (9) BUNGE m: Epistemología. La Habana. Ed. Cs. Sociales. 1982. pp:122.
- (10) LEAF A: Potencial Health Effects of global climatic and environmental changes. N ENG J MED 1989;321: pp:1577-1583.
- (11) SAMET J, UTELL M: The environment and the Lung. JAMA 1991; 266: pp:670-675.
- (12) ARAGON G, MARTINEZ M, IZQUIERDO G: Asma Bronquial -Mal de Provincianos? V CONG NAC EST MED 1991. Lambayeque, Perú. pp:45.
- (13) ROSENMAN KD: Transtornos del sistema cardiovascular relacionados con el ambiente. CLIN MED N A 1990;2: pp:371-385.

AGROQUIMICOS AFECTAN EL SUELO Y LA SALUD

Por: Luis Gomero Osorio *

La aplicación de políticas neoliberales especialmente en los países como el nuestro, agudiza la relación sociedad-naturaleza donde, con el afán de la economía de mercado, se sobreexplota los recursos, sin tomar en cuenta los impactos sociales, ecológicos y económicos que este tipo de actividad puede generar en un mediano y largo plazo.

Los problemas de contaminación y deterioro de los ecosistemas es alarmante. Podemos citar una serie de casos que han causado preocupación por los efectos provocados al medio ambiente, cuyos costos sociales y ambientales no son tomados en cuenta dentro de nuestra contabilidad. Dentro de este conjunto de problemas ambientales, el uso de agroquímicos en el agro representa un serio problema, más aún cuando nuestro país es el mercado de una serie de plaguicidas (parathión, temik, paraquat, lindano) que a pesar de estar prohibidos o restringidos en los países de origen, en nuestro medio se comercializa irresponsable.

Las instituciones y personalidades agrupadas en la Red de Acción en Alternativas al Uso de Agroquímicos (R.A.A.A.) en muchos eventos de debate han venido demandando la necesidad de retirar del mercado estas sustancias. Resultado de ello ha sido la prohibición de un grupo de plaguicidas organoclorados (D-S: 022-91/AG), que debe desaparecer definitivamente del mercado el 30 de enero de 1992.

Dentro de esta problemática, la Red también viene evaluando con preocupación sobre la forma, como a través de la política agraria del presente gobierno se viene considerando como única alternativa el uso de agroquímicos para solucionar los problemas de producción y productividad a pesar de existir otras tecnologías que los antiguos peruanos los conocieron y manejaron adecuadamente en la producción de sus alimentos. Solo rescatando y potenciando nuestra propia tecnología estaremos en la capacidad de aprovechar adecuadamente nuestros recursos.

Es importante mencionar que los niveles de contaminación por agroquímicos en el suelo es diferenciado, depende mucho del tipo de explotación del suelo. Según los diagnósticos realizados, las áreas concentradas en la costa, los valles interandinos y algunas zonas de la selva, son las que mayor cantidad de estos productos consume. Con el propósito de conocer con mayores detalles sobre los efectos de estos insumos en el suelo hemos elaborado el presente artículo.

Como los plaguicidas afectan al suelo

Muchos son los factores que afectan la contaminación del suelo, por plaguicidas. Estos productos pueden ser absorbidos por la planta y consumidos por los microorganismos y ser degradados químicamente y microbiológicamente. También pueden perderse del suelo por volatilización. Estos plaguicidas también interactúan con las fracciones orgánicas del suelo y los microorganismos. Para evaluar sus efectos es necesario conocer la Naturaleza química del plaguicida y el tipo de suelo.

La estructura química del plaguicida determina su acción en el suelo e influye directamente en la susceptibilidad a la degradación microbiológica y su afinidad por las partículas coloidales y el húmus y también depende de su capacidad de volatilización.

También la capacidad del producto para disolverse en el agua es un factor determinante de su persistencia en el suelo. Los compuestos solubles son rápidamente lixiviados, mientras que los compuestos insolubles como los organoclorados no se lixivian y persisten en el suelo y dan origen al proceso conocido como la biomagnificación.

* Coordinador Nacional de la Red de Acción en Alternativas al Uso de Agroquímicos (R.A.A.A.)

Las formas en que los productos pueden quedar retenidos en el suelo son variados:

1. Los plaguicidas pueden quedar retenidos en el complejo de cambio; esto es, en las arcillas y en la materia orgánica.
2. Los productos fitosanitarios pueden también ser digeridos por el metabolismo enzimático de los microorganismos del suelo.
3. Otra posibilidad es la de pasar a la solución del suelo, quedando a disposición de las plantas o fauna del suelo.

Residuos de plaguicidas en el suelo

Para una mayor explicación de este fenómeno se tiene el caso de "Propanil" este producto es aplicado directamente al suelo, su descomposición microbial produce dos compuestos conocidos como ácido propiónico y el 3.4

dichloroamilini (DCA). El ácido propiónico es después metabolizado en CO₂ y agua, pero el DCA es un residuo capaz de dañar no solo a los microorganismos del suelo, sino también a las plantas y animales.

Interacción de plaguicidas con el Humus

Los residuos de plaguicidas en el humus se debe estrictamente a fenómenos físicos, por ejemplo las investigaciones han demostrado que el humus reacciona con los herbicidas diquat y paraquat, con insecticidas organofosforados como el Parathión, con el 2, 4-D y el Sevín.

Productos como el Paraquat pueden permanecer durante mucho tiempo en los suelos, sin sufrir modificaciones, en virtud de su absorción a las partículas del suelo y de la materia orgánica presente en el suelo. Se ha demostrado la presencia de Para-

quat en suelos cafetaleros de Costa Rica, inclusive en aquellos donde hacia tres años que no se aplicaba este producto. Dependiendo de la materiaa que está absorbido el paraquat y el tipo de tratamiento que los suelos reciban, este compuesto puede o no ser accesible a plantas y microorganismos.

Efectos de los agroquímicos sobre los seres vivos del suelo

Los productos químicos usados en el agro tienen graves efectos sobre las comunidades de microfauna y flora de los suelos. Cambios en los ecosistemas del suelo pueden también ocasionar aumentos o disminuciones de nutrientes disponibles para las plantas.

Efectos de los plaguicidas

1. Efecto de los plaguicidas en la Simbiosis Leguminosa - Rhizobium

Esta es la bacteria de mayor importancia en la agricultura mundial por ser una de las responsables de la

Efecto de Bentazon, Dinoseb y MCPA sobre el crecimiento de Rhizobium spp.

Concentración de herbicidas en el medio (ppm)

	Herbicida	N° de organismos/ml x 10 ⁷			
		0	1	10	100
R. leguminosarum	Bentazon	9.5	12	11	11
	Dinoseb		8.8	10	4.1
	M C P A		9.9	9.5	8.4

Efecto de algunos fungicidas sobre el crecimiento de Rhizobium Trifoli.

Fungicida	Concentración en Azar (Parts/10 ⁶)			
	10	50	100	200
captan				
carboxin	88	76	12	6
oxycorboxin	103	100	94	47

from Fisher, D.J. Pestic. SCI, 7, 10, 1976.

fijación de N-atmosférico en Asociación con las leguminosas.

Los principales efectos son:

- a. Acción directa sobre la población bacteriana del suelo, el cual afecta indirectamente el grado de infección y la formación de nódulos.
- b. El mismo proceso de infección puede ser alterado, cuando se afecta la virulencia de la invasión de las bacterias o por acción en los pelos radiculares de la planta donde la infección se realiza.
- c. Los plaguicidas del suelo y de la parte aérea de la planta puede influenciar en el desarrollo de los nódulos y la capacidad de la fijación de N por reacción con el tejido interno del hospedero.

Algunos insecticidas fueron estudiados para evaluar sus efectos en diferentes strain de *Rhizobium*, el orden de toxicidad determinado en el presente estudio fue dimethoate lindano-isobenzan-endrin-dieldrin.

En términos generales podemos manifestar que cualquier producto tóxico afecta drásticamente la población de estos microorganismos.

2. Efecto de los plaguicidas en la fijación asimbiótica de Nitrógeno (N)

Es conocido que los plaguicidas afectan el crecimiento y metabolismo de los microorganismos. Muchos de estos microorganismos de vida libre contribuyen en la fijación de N y en el mejoramiento de la fertilidad del suelo.

Estos microorganismos generalmente son afectados por los herbicidas, por ejemplo el DNOC y Prometryne a 10,000 ppm son tóxicos para *azotobacter*. Asimismo se ha observado que el Paraquat causa una marcada inhibición en la capacidad de fijación de Nitrógeno.

También se ha encontrado que el dalapon, un herbicida de baja actividad microbiana reduce el número de especies

de *Azotobacter*. Se ha encontrado que algunos fungicidas como éste, captan e inhiben la presencia de *azotobacter ssp.* en la rizosfera del suelo.

De igual manera muchos autores establecieron un rango de productos, como el Thiram, que tiene efectos determinantes en la fijación de N y actúan reduciendo la actividad de la nitrogenasa.

Los efectos de los insecticidas sobre la fijación de N son diversos, varía en función del tipo de insecticida, la concentración y duración del tratamiento. Por ejemplo, se ha reportado que el Aldicarb, Chlorpyrifos y Dinoseb en laboratorio reduce la actividad normal de la nitrogenasa.

Efectos de los fertilizantes sintéticos

Como es sabido, los fertilizantes son los insumos más importantes usados en el campo para la mejora de los rendimientos. Sin embargo su aplicación especialmente en aquellas zonas donde se practica agricultura intensiva, los riesgos de contaminación al suelo son serios; veamos algunos efectos.

El Nitrógeno sintético como esterilizador del suelo

La fertilidad natural de los suelos depende en gran medida de la presencia de microorganismos en el suelo. En este sentido la vida del suelo es un aspecto de primera prioridad dentro del manejo de este recurso. La aplicación de N-sintético en el suelo ocasiona la muerte de organismos e inhibe la capacidad de los microorganismos para fijar nitrógeno.

Se ha demostrado que a medida que se aumenta la aplicación de NH_4 y NO_x/NO_3 produce efectos sobre la biología del suelo. También se ha encontrado que en altas concentraciones de N-mineral la infección de las micorrizas reduce el nitrógeno sintético y la fijación biológica.

Este insumo es el talón de Aquiles en la fijación biológica de N por la

leguminosas, debido a que actúa inhibiendo el proceso simbiótico a tres niveles: infección, crecimiento del nódulo y la fijación misma del N.

Contaminación de las aguas por nitratos

La primera manifestación de contaminación por nitratos ha sido observado en lagos y rios, donde los nitratos inducen un crecimiento exagerado de la vegetación acuática.

La descomposición de esta vegetación provoca la disminución de oxígeno en el agua y favorece la formación de amoníaco. En estas condiciones los recursos hidrobiológicos tienden a desaparecer.

A este fenómeno se le conoce como Eutroficación.

El mayor peligro que se vislumbra, es el aumento cada vez más acentuado de la concentración de nitratos en el agua y los alimentos cuyas repercusiones pueden ser fatales en el ambiente y la salud.

Estos nitratos pueden producir envenenamiento de la sangre, esta enfermedad se conoce como metahemoglobinemia, además dentro del organismo, los nitratos favorecen la formación de nitrosaminas, compuesto conocido por su alto poder cancerígeno.

El Nitrógeno sintético en la reducción de la Capa de Ozono

El uso indiscriminado de fertilizantes nitrogenados puede afectar la estabilidad de la capa de ozono. Es conocido, en la actualidad, que los niveles naturales del ozono se regulan en parte por el ciclo catalítico de los óxidos de Nitrógeno ($\text{NO} + \text{NO}_2 = \text{NO}_x$) y por el ciclo del Nitrógeno en la tierra.

Indudablemente el empleo masivo del Nitrógeno sintético en la agricultura aumentará la producción de N_2O en el suelo y por consiguiente causará una significativa reducción del contenido de ozono atmosférico.

LIMA CON NIVELES DE CONTAMINACION SUPERIORES A JAPON

El estudio de la contaminación atmosférica y su interrelación con los factores geográficos y climáticos nos va mostrando que el estado de degradación de la atmósfera avanza día a día, como consecuencia de los contaminantes vertidos por las diferentes fuentes emisoras.



Por : Ángel Sosa Espinoza y César Muñoz Ortega *

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología -SENAMHI- ejerciendo su función de vigilancia de la contaminación atmosférica, con el apoyo de la Comisión de las Comunidades Europeas -CCE- va consiguiendo logros en forma paulatina.

Resultados obtenidos

I.- Registro de contaminantes:

- Localización espacial y temporal de los centros de alta contaminación atmosférica en Lima Metropolitana.
- La cantidad de contaminantes sólidos sedimentables durante 1991 en promedio es de 8,8 T/KM²/30 días, superando en 76% el límite máximo permisible de 5,0 T/KM²/30 días que establece la Organización Mundial de la Salud.(Anexo N° 1)
- Durante los primeros meses de 1992 (Enero, Febrero y Marzo) se observa una disminución de los contaminantes sólidos sedimentables; sin embargo, se mantienen sobre los niveles de 1991.
- Puntualmente se han determinado áreas en las que los contaminantes sólidos sedimentables, alcanzan valores de 24 T/KM²/30 días, durante el mes de Octubre.(Anexo N° 2)

- Los mapas de isolíneas trazados en base a los contaminantes sólidos sedimentables, muestran áreas significativamente contaminadas cuyos valores oscilan entre 18 a 28 T/ KM²/30 días.
- Las mediciones efectuadas de partículas en suspensión en las principales avenidas del centro de la ciudad, dan resultados que superan las 35 partes por millón (ppm) durante una hora, de monóxido de carbono y en horas punta de mayor tránsito (08, 13 y 19 hrs.) por encima incluso de las 50 ppm en una hora; sobrepasando el límite máximo permisible de 30 ppm establecido por la OMS.(Anexo N° 3)
- Los muestreos de dióxido de azufre (SO₂) en las áreas de mayor contaminación de sólidos sedimentables, arrojan resultados entre 0.07 y 0.17 ppm durante una hora, teniendo como referencia límites máximos permisibles de 0.10 ppm en el mismo periodo, en países desarrollados como Japón.(Anexo N° 4)
- Se ha determinado que los centros de alta concentración de contaminantes sólidos sedimentables están localizados en áreas alejadas de las zonas industriales más importantes y emisoras de contaminantes.
- Se ha establecido que la contaminación existente de sólidos sedimentables son "importados" de las zonas industriales por acción de las variables meteorológicas.(Anexo N° 5)

* Ángel Sosa Espinoza, geógrafo egresado de la Facultad de Ingeniería Geográfica de la Universidad Nacional Federico Villareal, con especialidad en Climatología y Ecología. Director del Proyecto "Determinación y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica en Lima Metropolitana". Meteorólogo Técnico. Nefoanalista egresado del Servicio Nacional de Meteorología de la República Argentina. César Muñoz Ortega, ingeniero agrónomo con estudios de post grado en la Universidad de Freiburg-Alemania en Climatología, Agrometeorología y clima de ciudades. Estudios de post grado en la Universidad Nacional Agraria en Conservación de Recursos Forestales.

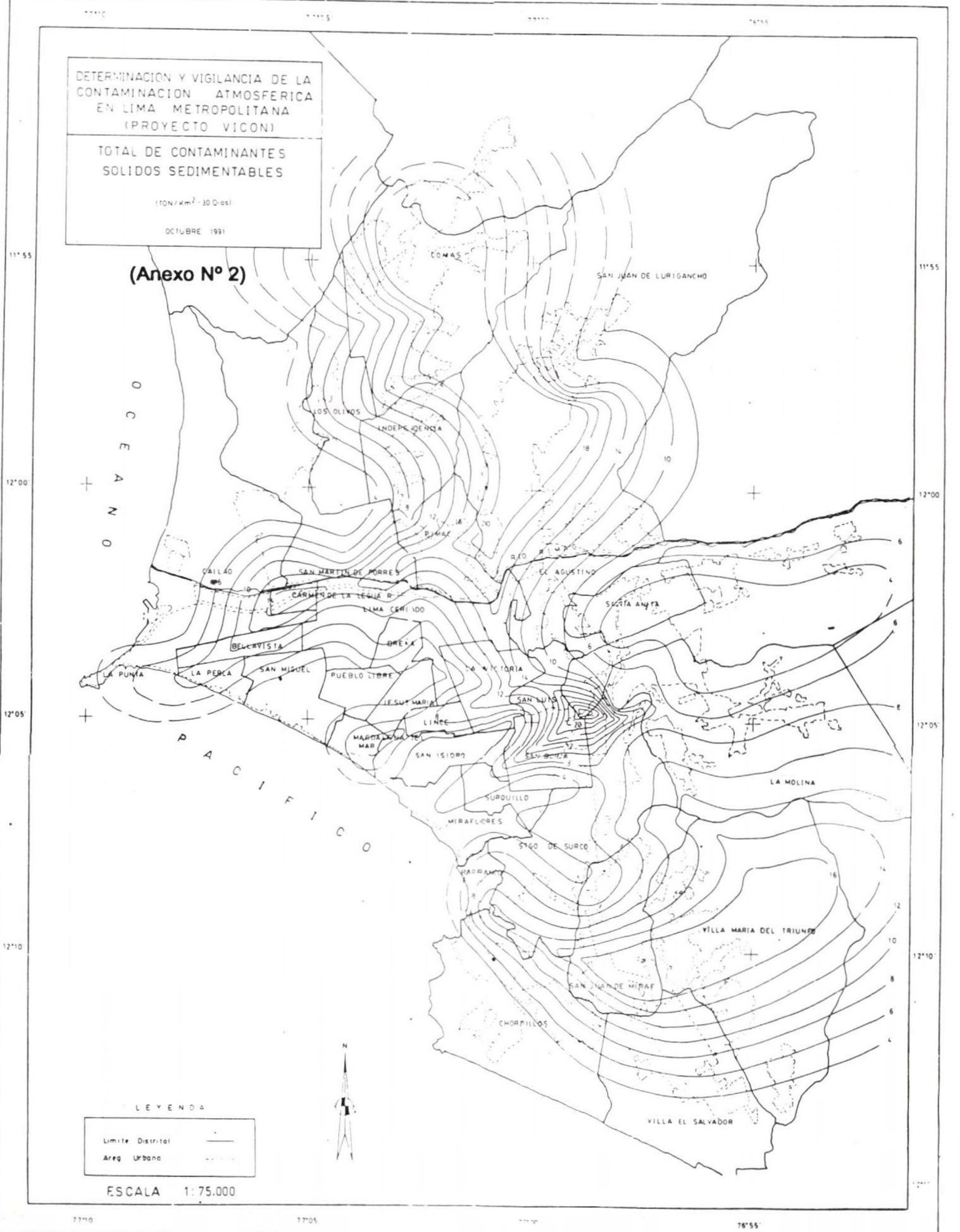
DETERMINACION Y VIGILANCIA DE LA
CONTAMINACION ATMOSFERICA
EN LIMA METROPOLITANA
(PROYECTO VICON)

TOTAL DE CONTAMINANTES
SOLIDOS SEDIMENTABLES

(TON/Km² · 30 Dias)

OCTUBRE 1991

(Anexo N° 2)



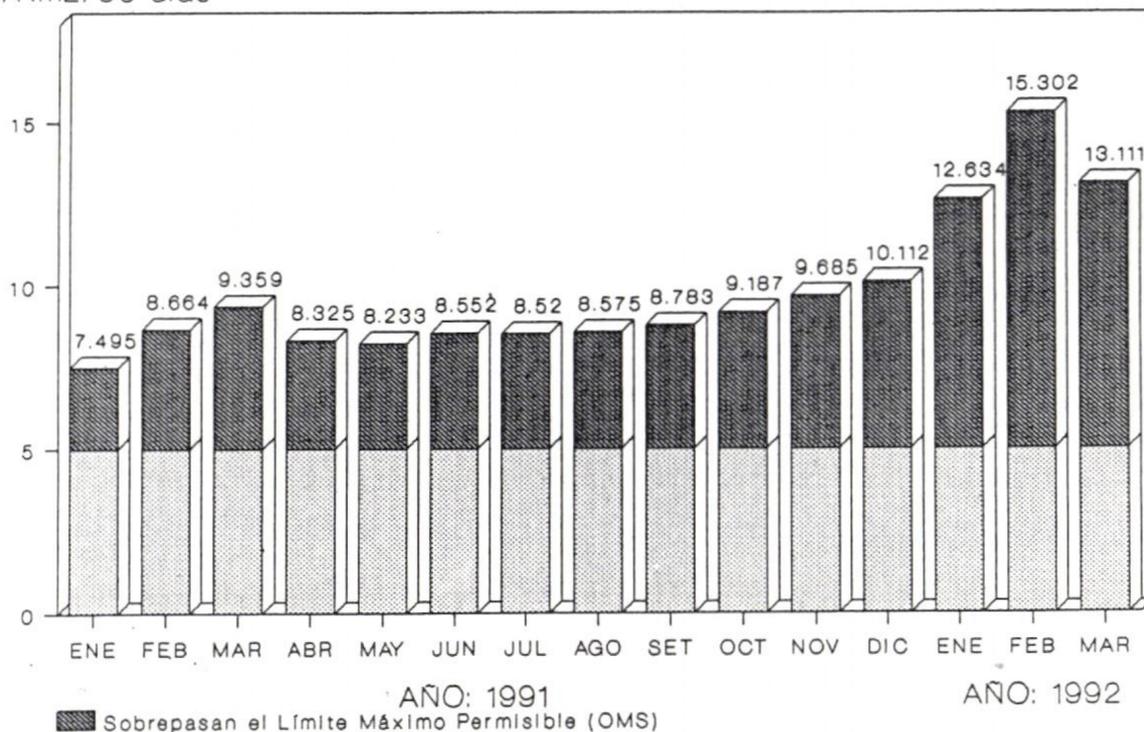
LEYENDA

Limite Distrital	- - - - -
Areg Urbana

ESCALA 1:75.000

**VALORES MEDIOS DE CONTAMINANTES SOLIDOS
SEDIMENTABLES EN LIMA METROPOLITANA
(Anexo N° 1)**

TN/Km2/30 días



-Las áreas que presentan mayor cantidad de plomo sedimentado están significativamente correlacionadas con las áreas de intenso tránsito vehicular. Esto se debe a que en el Perú se usa como antidetonante en la gasolina 1.3 gr. de plomo por litro.

II.- Educación y Comunicación Social

- Los resultados obtenidos preliminarmente han sido difundidos mediante conferencias en instituciones de trascendencia en la formación de la juventud y en la opinión pública (universidades, instituciones superiores, entidades

privadas y estatales, así como en colegios de instrucción media y primaria).

- Así mismo, los resultados obtenidos se han dado a conocer a las autoridades con decisión política a nivel nacional y local, mediante los medios de difusión masiva.

- Se ha elaborado y difundido una serie de spots de tv., dirigido a la población local y nacional orientada a educar e incentivar una mayor participación en la preservación del medio ambiente.

III.- Acciones realizadas:

Para el logro de estos resultados ha

sido necesario efectuar las siguientes actividades:

1.- Registro de contaminantes

Se ha instalado, en el área de estudio, 60 estaciones captadoras de contaminantes sólidos sedimentables, con un tiempo de exposición permanente y periodos de 15 días de intercambio.

Recolectadas las muestras se someten a análisis químico en el laboratorio del programa de investigación de aguas y suelos del Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial -INIAA- para así determinar, mediante el método de absorción atómica, metales pesados como calcio, magnesio, sodio, potasio,

CONCENTRACION DE DIOXIDO DE AZUFRE EN EL AIRE (Anexo N° 4)

DIA Feb. 1992	LUGAR	HORA	ALTURA (mts)	INTENSIDAD DE TRANSITO (vehic./min.)	DIOXIDO DE AZUFRE (p.p.m.)	INFORMACION METEOROLOGICA			
						VIENTO m/S	NUBOSIDAD	TEMP.	HUMED. RELAT.
10	Av. Emancip. - Tacna	09:30	0.90		0.10	0.5	Despejado	27.8°C	
13	Av. Salaverry	11:00	0.90		0.10	3.0	2/8	26.8°C	
20	Cajamarquilla-EI Ayllu	11:06	0.80		0.18	SE 2.5	7/8 St	29.5°C	56%
21	Cajamarquilla-EI Ayllu	10:15	0.90		0.15	SW 2.5	8/8 St	22.4°C	74%
24	Cajamarquilla-EI Ayllu	10:00	0.90		0.13	W 2.5	5/8	28.5°C	
26	Av. Salaverry	09:45	0.90		0.06	0.5	6/8	22.0°C	65%
27	Av. Salaverry	09:50	0.90	23	0.13	0.5	8/8	27.1°C	

hierro, zinc, manganeso, cobre, plomo, cadmio, cromo, azufre y materia inerte, y así establecer su influencia en el medio ambiente.

Para el registro de partículas en suspensión se está empleando una bomba portátil muestreadora de aire. Las muestras de monóxido de carbono y dióxido de azufre se están colectando en las principales avenidas del centro de la ciudad.

Igualmente durante el muestreo se analizan diferentes factores que influyen en los resultados, tales como la intensidad del tráfico vehicular según la hora y las condiciones meteorológicas del momento, como son el viento, temperatura, humedad relativa, nubosidad, etc.

2.- Determinación del Microclima del Área

Se ha realizado el análisis climático del área de estudio. Se ha tenido como base información de 18 estaciones meteorológicas, con un periodo de 20 años; llegándose a determinar:

1. Velocidad media anual del viento.
2. Velocidad media del viento de febrero.
3. Velocidad media del viento de agosto.
4. Dirección prevaleciente y velocidad media anual del viento.
5. Frecuencia de la dirección y velocidad media anual del viento de las 07:00, 13:00 y 19:00 horas.
6. Frecuencia de la dirección y velocidad media del viento en febrero de las 07:00, 13:00 y 19:00 horas.
7. Frecuencia de la dirección y

velocidad media del viento en agosto de las 07:00, 13:00 y 19:00 horas.

8. Temperatura media anual.
9. Temperatura mínima media anual.
10. Temperatura mínima media de febrero.
11. Temperatura mínima media de agosto.
12. Temperatura máxima media anual.
13. Temperatura máxima media de febrero.
14. Temperatura máxima media de agosto.
15. Cobertura media y tipo prevaleciente de nubosidad anual.
16. Cobertura media y tipo prevaleciente de nubosidad en febrero.
17. Cobertura media y tipo prevaleciente de nubosidad en agosto.
18. Precipitación total media anual.
19. Precipitación total media de febrero.
20. Precipitación total media de agosto.
21. Humedad relativa media anual.
22. Humedad relativa media de febrero.
23. Humedad relativa media de agosto.
24. Presión atmosférica media anual.
25. Presión atmosférica media de febrero.
26. Presión atmosférica media de agosto.
27. Corte vertical de la atmósfera

baja: distribución espacial de la temperatura, humedad relativa, viento en altura y nivel de la inversión térmica de enero a diciembre.

Adicionalmente, se ha determinado la distribución espacial para Lima Centro de las temperaturas máximas y mínimas utilizando una unidad meteorológica móvil.

IV. Estructura urbana

En el estudio de la estructura urbana, como factor geográfico condicionante en la difusión de contaminantes, se ha determinado:

1. Densidad y tipo de edificaciones.
2. Altura absoluta de edificaciones.
3. Vías de circulación más importantes en la emisión de contaminantes.
4. Área y distribución de zonas verdes y de recreación.
5. Localización y tipo de industrias por ejes viales.
6. Densidad demográfica de Lima Metropolitana y distrital.

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología -SENAMHI- se identifica con los problemas de la comunidad nacional y mundial derivados de la contaminación ambiental, comprometiéndose a través del Proyecto VICON a seguir en el camino de la investigación y de la vigilancia atmosférica con la finalidad de contribuir a la preservación del medio ambiente. Asimismo, agradece a la Comisión de las Comunidades Europeas que está permitiendo la realización del presente estudio tendiente a contribuir a un mejoramiento de la calidad de vida.

CONCENTRACION DE MONOXIDO DE CARBONO EN EL AIRE EN EL CENTRO DE LIMA (Anexo N° 3)

Día Junio 1991	Lugar	Hora	Altura (mts)	Intensidad de Tránsito (vehic./min.)	Monóxido de Carbono (p.p.m.)	Información Meteorológica			
						Viento	Nubosidad	Temp.	Humed. Relat.
03	Av. Abancay cdra. 04	08:00	2.00	56.5	12.5	CALMA	8/8 St.	18.7°C	84%
03	Av. Abancay cdra. 04	10:00	2.00	46.6	12.5	CALMA	2/8 Sc.	22.3°C	75%
04	Av. Abancay cdra. 11	16:00	2.00	32.8	12.5	CALMA	3/8 St.	24.0°C	75%
04	Av. Abancay cdra. 11	17:30	0.80	34.1	37.5	CALMA	3/8 St. Bruma	20.2°C	75%
12	Av. Abancay cdra. 04	08:00	0.80	53.9	50.0	CALMA	8/8 St. Bruma	19.5°C	81%
12	Av. Abancay cdra. 04	10:00	0.80	52.9	43.7	CALMA	7/8 St. Bruma	20.6°C	77%
12	Av. Abancay cdra. 11	12:00	0.80	34.5	37.5	CALMA	8/8 St. Bruma	19.8°C	67%
12	Av. Abancay cdra. 11	15:00	0.80	27.4	43.7	CALMA	8/8 St. Bruma	21.7°C	61%
12	Av. Abancay cdra. 11	18:00	0.80	33.9	50.0	CALMA	8/8 St. Bruma	19.3°C	77%

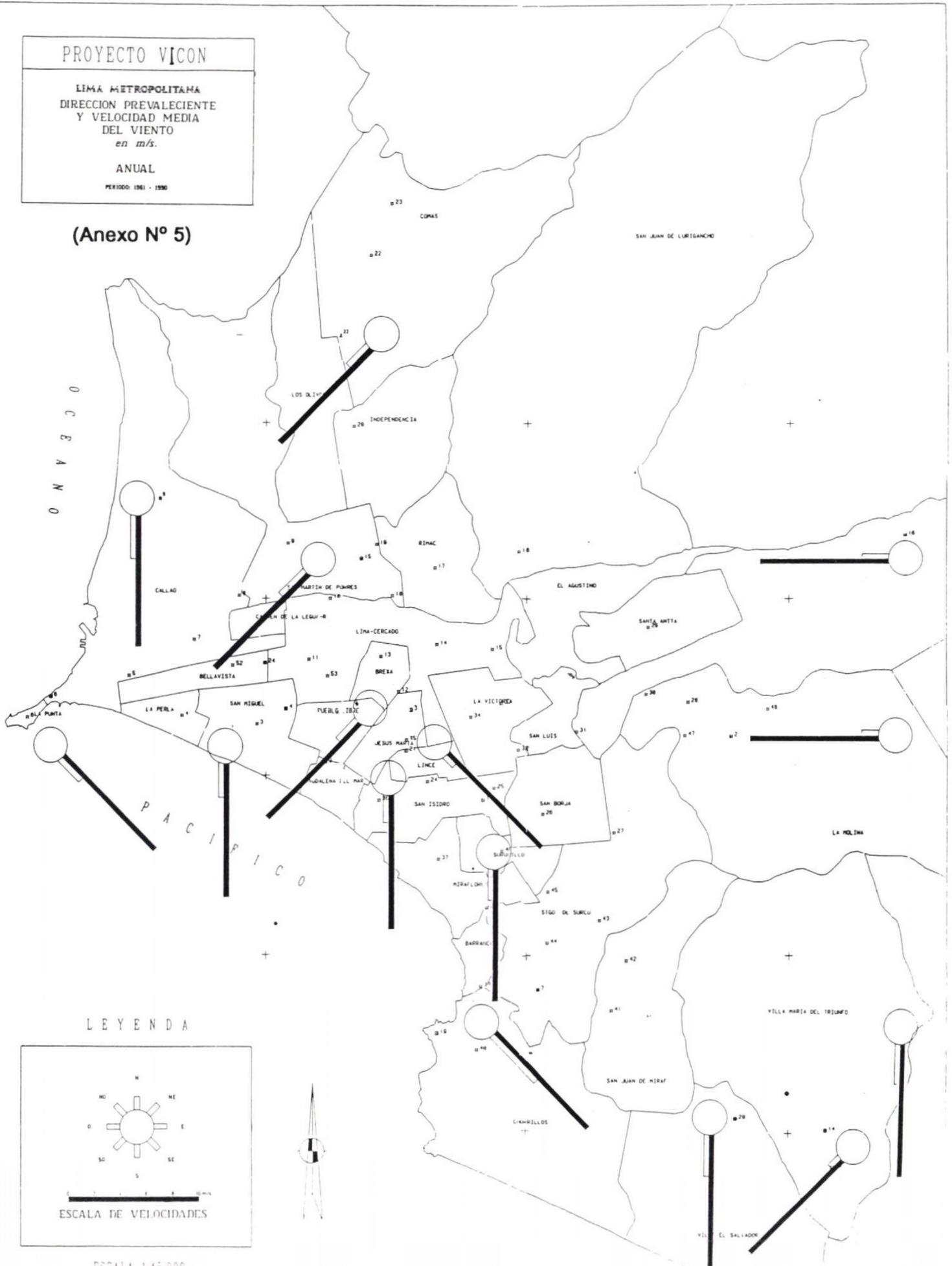
PROYECTO VICON

LIMA METROPOLITANA
DIRECCION PREVALECIENTE
Y VELOCIDAD MEDIA
DEL VIENTO
en m/s.

ANUAL

PERIODO 1961 - 1990

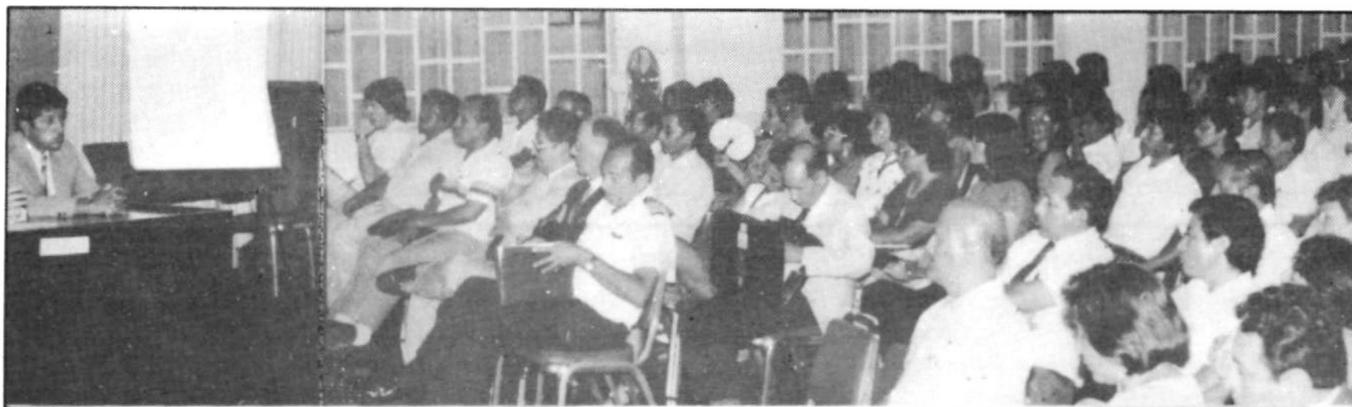
(Anexo N° 5)



LEYENDA



ESCALA 1:45,000



El director de VICON, Angel Sosa responde las inquietudes de los numerosos profesionales, investigadores y estudiosos del tema del medio ambiente, que concurrieron al seminario "La Contaminación de la Biósfera".

PROTEGER EL MEDIO AMBIENTE ES TAREA DE TODOS

Una rueda de preguntas para especialistas en el tema, ofreció el Director de VICON, Angel Sosa dejando en claro que la descontaminación de Lima es una tarea permanente, de la que ningún sector puede estar desentendido.

Después de analizar las causas o razones de la alta contaminación en Comas, Rimac, etc., ¿cuál es la medida o medidas de rectificación a este grave problema, ya que estas zonas no son las responsables en forma directa?

El Proyecto VICON ha difundido los resultados preliminares obtenidos, dando ciertas pautas técnicas a través de todos los medios de prensa, en primer lugar. En segundo lugar, esta información se ha alcanzado a las autoridades pertinentes, prácticamente todas las Municipalidades tienen conocimiento del nivel de contaminación de sus distritos, información que ha sido proporcionada por el SENAMHI en su oportunidad y en algunas veces, hemos concurrido a dar charlas a su solicitud y en todas las oportunidades hemos planteado que se debe arborizar Lima; que no se podrá disminuir los niveles actuales de contaminación de los distritos mencionados si las instalaciones industriales van a estar en el recorrido de los vientos; cualquier otra medida que se tome en el lugar no va a tener mayor resultado.

Lo que tenemos que hacer es actuar directamente contra los focos contaminantes y para ello, se tendrá que dar incentivos para que

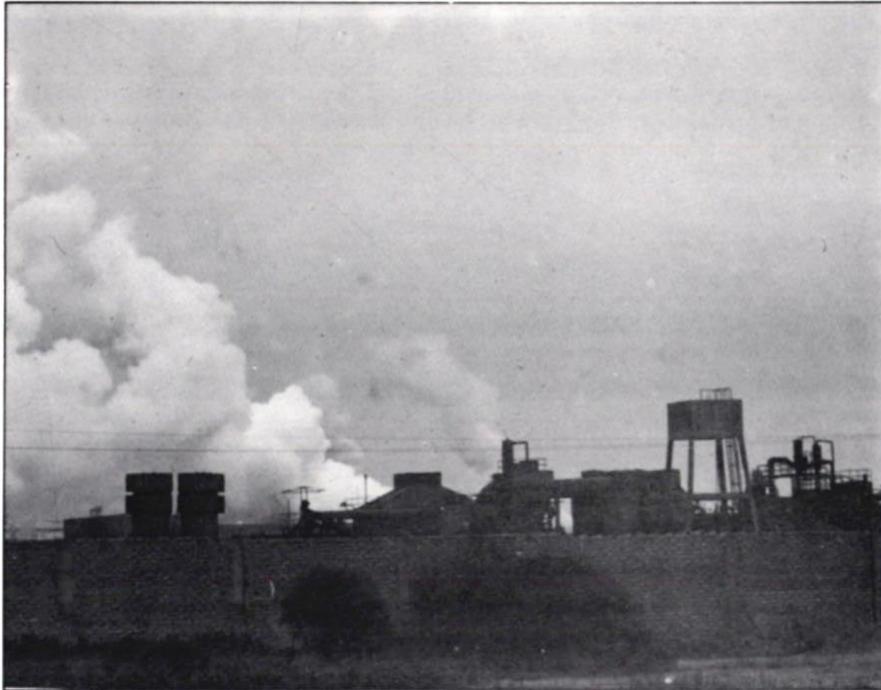
las industrias cambien de lugar.

El área industrial del futuro deberá estar fuera del recorrido de los vientos; asimismo, los industriales deberán aplicar tecnologías más apropiadas para reducir al mínimo los contaminantes de las emisiones de sus fábricas.

Por otro lado, se tendrá que tomar ciertas medidas en lo que se llama el "liberalismo automotriz"; es decir, dar dispositivos para que los vehículos que circulan en Lima estén perfectamente afinados y deberán ser de alto rendimiento por galón y que usen filtros para reducir las emisiones contaminantes. Se tendrán que dar medidas y aplicar las técnicas apropiadas tendientes a armonizar el desarrollo y el medio ambiente; para ello las autoridades del gobierno, como Salud, Industria, etc., el sector privado y la población en general deberán coadyuvar a la realización de esas disposiciones.

En resumen, se tendrán que dar transformaciones muy profundas en nuestra industria, urbanización, uso de la tecnología moderna y en nuestra política económica para luchar contra la contaminación.

De acuerdo a los objetivos planteados en el Proyecto VICON, determinados los lugares o zonas más frecuentes de contaminación:



Los parques industriales no sólo deben estar fuera del casco urbano, sino también fuera del recorrido de los vientos, para evitar la contaminación.

¿qué rectificaciones se estudia o se pretende aplicar a tales zonas?

Las medidas que se tomen tienen que ser integrales. No podemos hablar en forma aislada y todos tienen que contribuir, el Estado tiene que fijar normas estrictas mediante las cuales se obligue a los industriales a utilizar técnicas menos contaminantes, a los automóviles que usen filtros o los que sean menos contaminantes y den altos rendimientos de recorrido por galón, paguen impuestos más bajos como incentivo.

En realidad, la contaminación es el resultado de múltiples factores que caracteriza a la civilización moderna. Por ello, los sectores público y privado deberán planificar en forma conjunta, con carácter multidisciplinario, las acciones tendientes a la descontaminación.

Asimismo, nosotros tenemos que rectificar nuestra conducta en cuanto a la contaminación, porque no sólo son las industrias y el parque automotor, sino muchas de nuestras actividades diarias son las que coadyuvan a elevar los niveles de contaminación; todos los días nosotros contaminamos las aguas cuando empleamos detergentes no biodegradables o cuando botamos la basura o la quemamos o cuando utilizamos pesticidas.

Las medidas a aplicar serán las que

determine el sector privado y público, que seguramente recogerán las propuestas enunciadas por VICON y otras entidades preocupadas de la protección del medio ambiente.

Se ha exhibido resultados que muestran, en general, que en invierno la cantidad de contaminantes es similar a la de verano; este hecho ¿indicaría que la influencia de la inversión, con la dispersión de la contaminación, es pequeña?

No, yo no diría eso; diría que hay una compensación. Resulta que en invierno la inversión térmica es muy alta, pero los vientos son más débiles y en verano sucede que la inversión es más baja, pero los vientos son más fuertes; en esa forma habría una compensación de la distribución o dispersión de los contaminantes.

La compensación en invierno se explica por lo que es conocido en difusión de contaminantes como "fumigación" debido a que, debajo de la capa de inversión, la estratificación es más inestable que en verano, obligando con ello a que las máximas concentraciones estén cerca de la fuente. En cambio en verano, dicha estratificación es más estable.

**Todos los días
nosotros
contaminamos
las aguas
cuando
empleamos
detergentes no
biodegradables
o cuando
botamos
la basura o la
quemamos.**

La zona de San Miguel, es la que tiene menos contaminación; pero después todos los distritos están con niveles por encima del Límite Máximo Permisible.

Considera que cuando entre en vigencia el Código del Medio Ambiente se podrá rectificar o controlar la contaminación ¿cree usted posible la aplicación de este Código en el Perú?

Creo que es posible, porque cada día nos estamos dando cuenta del problema de la contaminación y el daño que nos hace. En las exposiciones siguientes, ustedes se van a enterar de los muchos trabajos realizados. Quiere decir que hay una gran inquietud y la sola presencia de ustedes aquí, significa que hay interés de todos nosotros por descontaminar Lima. Creo que el Código de Medio Ambiente va a coadyuvar a ello y va a ser la herramienta que necesitamos para hacer cumplir ciertas normas.

Por otro lado, hay cosas anecdóticas; hay llamadas telefónicas al VICON haciendo denuncias, algunos pobladores de determinados sectores nos han pedido que asistamos a un cabildo abierto a expresar los avances que hemos logrado, porque quieren que su Municipalidad tome medidas. Creo que hay un despertar, hay conciencia al respecto y el Código es la herramienta necesaria que faltaba.

El Proyecto VICON, en su primer trabajo de evaluación cuantitativa y cualitativa está cumpliendo su objetivo; el problema básico es: ¿qué medida tomar para disminuir esta contaminación y cómo?

Bueno, hablar de medidas y cómo, es una pregunta que siempre se nos formula. Nosotros somos un organismo técnico que hemos determinado las áreas de mayor contaminación. Hemos hecho estudios puntuales de la contaminación, desde el punto de vista no sólo de contaminantes sólidos, sino en suspensión. Estamos proporcionando la información básica a las Municipalidades y al Gobierno para que ellos puedan tomar acción; pero además hemos formulado ciertas recomendaciones técnicas como las que he expresado anteriormente.

¿Qué relación existe entre las zonas altamente contaminadas y las zonas pobres, caso Carabaylo, Comas, San Juan de Lurigancho; llamadas áreas principales de

focos de contaminación; cuál podría ser la participación de la población en este Proyecto?

Creo que es necesaria la participación de la población no sólo de esas áreas, sino de todas las áreas de Lima para eliminar la contaminación. Esos distritos sufren los efectos de la contaminación con mayor intensidad que otros, pero si recordamos lo que hemos mostrado, diríamos que la zona de San Miguel, la franja litoral, es la que está menos afectada; pero no digamos que no sufren de contaminación y sus valores oscilan entre 2 a 4 T/Km²/30 días; pero después de esa pequeña franja observamos que todos están por encima del Límite Máximo Permisible; es decir, por encima de las 5 T/Km²/30 días.

Todos estamos afectados, si bien es cierto ellos con mayor intensidad, pero en conjunto, es el problema de todos.

Según la exposición del Proyecto VICON, se ha jerarquizado los distritos de acuerdo a sus niveles de contaminación; la interrogante es, si en este proyecto se ha tomado en consideración la participación del Gobierno Local y en qué forma.

Nosotros hemos tomado en cuenta la participación de los gobiernos locales. En primer lugar, hemos hecho llegar un avance de los logros realizados por SENAMHI a todas las municipalidades de Lima, a todos los distritos y a toda aquella entidad preocupada por la contaminación; todos han recibido de nosotros, un resumen de los avances logrados. De otro lado, hemos asistido a las Municipalidades que nos han invitado, como también a los organismos ya sean públicos o privados e incluso universidades, hemos participado en todos ellos dando a conocer nuestros alcances y estamos a su disposición.

Se han mostrado unos datos sobre el distrito de Lince, fue precisamente para una charla que se hizo en la Municipalidad de ese distrito; hay otros datos de Jesús María, hemos estado concurriendo a las municipalidades, a los gobiernos locales, tratando de formar conciencia. Cuando ellos han solicitado muestreos en la Av. Abancay, en la Av. Grau,

etc., nosotros hemos ido a hacer mediciones y se las hemos proporcionado; estamos siempre a disposición y tratamos de cooperar en todo lo que esté a nuestro alcance.

La cuantificación de las partículas sólidas sedimentables son indicadores de contaminación externa, higiene externa, o sea de suciedad; sin embargo lo que más interesaría, desde el punto de vista de la salud, es la cuantificación de las partículas respirables menores a 7 micras.

Aquí tengo el Informe Final del Diagnóstico de las Fuentes de Contaminación Atmosférica en el Perú y Bases de un Programa de Vigilancia de Calidad del Aire a Nivel Nacional, elaborado por un consultor en el año 1989, para la OMS/OPS Dirección Técnica de Salud Ambiental DITESA, que indica:

"Dentro de las acciones para establecer el sistema de control en particular, dice:

1. Actualizar sistemáticamente la escasa información existente sobre las industrias contaminadoras y la situación de salud de la población expuesta, con miras a correlacionar ambos factores.

2. En paralelo y de acuerdo a los resultados que se obtengan, establecer y reajustar según sea necesario, diferentes esquemas de monitoreo en Lima por monóxido de carbono, POLVO SEDIMENTABLE y atmosférico, hongos y bacterias, dióxido de azufre y ruidos."

Es un informe final de 1989, estamos en 1992; hay otros organismos que están trabajando en contaminación, como la Dirección General de Salud Ambiental DIGESA, el Instituto Nacional de Salud Ocupacional INSO y otros, que entiendo están investigando diversos contaminantes. Por eso pienso que este informe avala el hecho que estemos haciendo sólidos sedimentables; aunque en algunas oportunidades se ha tomado como que no tienen mucha representatividad, este tipo de contaminación.

Cuando hablamos de partículas en suspensión, nos referimos a las de un diámetro de 5 micras, que es a la que se refiere la persona que hace la pregunta. En nuestra segunda fase pensamos profundizar algunos aspectos; la primera fase del Proyecto fue la determinación

de los contaminantes sólidos sedimentables y de algunos contaminantes en suspensión producidos por el tránsito, la industria y otras actividades. En la segunda fase queremos determinar los amiantos que tienen tanta importancia, si hablamos del efecto cancerígeno que tiene el asbesto; sin embargo hay algunos aspectos que estamos considerando y metodologías que están en proceso, las que daremos a conocer posteriormente.

Es decir, como ahora hemos hecho, sólo después de tener resultados se darán a conocer, no antes; no lo que se va a hacer, sino lo que hemos hecho. Esa es nuestra filosofía.

Con los estudios realizados en el Proyecto VICON, estaría en capacidad de sugerir alternativas y medidas a las instancias pertinentes para disminuir la contaminación con residuos sólidos en los distritos más contaminados, ¿cuáles serían?

Coincide con las anteriores preguntas; pero yo quisiera agregar que las medidas de control a dictarse por los organismos pertinentes, serán de control de la capacidad óptima de funcionamiento de industrias, un control efectivo en cuanto a la emisión de gases de efluentes en base a sistemas de filtros, etc. que haya un control efectivo, igualmente un ordenamiento del parque industrial, así como también un ordenamiento del parque automotor. La liberalización de importación de vehículos está originando el ingreso de vehículos usados, cuya vida útil económica ya ha vencido en otros países; en Santiago de Chile hace tiempo han iniciado un proceso de descontaminación, ellos están retirando de circulación como 2,600 vehículos de 1972. Son, pues, medidas que deberían darse, el 80% del parque automotor de Lima data de 1970 hacia atrás, vehículos en malas condiciones de funcionamiento y de mantenimiento; no hay una medida de control efectiva.

Yo pienso que no sólo es VICON quien debe dar las alternativas, uno de los motivos de esta reunión, es la participación interinstitucional y multidisciplinaria, lograr un consenso entre todos nosotros, que a futuro haga eco en los entes de decisión, tenemos que seguir trabajando en esto a fin de conseguir ese objetivo.

El 80% del parque automotor de Lima data de 1970 hacia atrás, vehículos en malas condiciones de funcionamiento y de mantenimiento; que circulan sin una medida de control efectiva.

INCENDIOS FORESTALES HACEN CENIZAS LOS ECOSISTEMAS

Por: Baldomero Celis Malca *

La costumbre de la tala y quema los bosques con el fin de ampliar la frontera agrícola, además de modificar el paisaje natural, causa perjuicios en la salud del hombre, provoca cambios en el clima, propicia desastres naturales y afecta la aeronavegación.

El hombre de la Región Amazónica, con el fin de ampliar su frontera agrícola, realiza constantes modificaciones en el paisaje natural de la floresta tropical. Para ello, tala y quema los bosques. Esta actitud es cada vez más alarmante en países como Brasil, Bolivia y Perú que son afectados por este problema durante los meses de mínimas precipitaciones (Mayo a Octubre).

El año 1987 en los estados amazónicos del Brasil se quemaron 20 millones de hectáreas y en el Perú se calcula que se devastan 300 mil hectáreas de bosque tropical por año.

El humo que se genera con los incendios forestales produce densas nubes de millones de kilómetros cuadrados. El Tren Espacial DISCOVERY en setiembre de 1988 fotografió una nube de humo que cubría un área tres veces mayor que Texas, según un artículo de la revista FLIGHT INTERNATIONAL del 25 de Marzo de 1989, en el que se lee: "Humo de la deforestación y quema de la floresta tropical lluviosa oscurece la Cuenca Amazónica y la tercera parte de Sudamérica".

Investigaciones realizadas por científicos brasileiros y americanos de la NASA tendientes a evaluar la emisión de gases naturales de la floresta amazónica, a través de vuelos que cubrían toda la longitud del río Amazonas y de estaciones terrestres, durante los meses de Julio y Agosto de 1985, revelan que la floresta amazónica ejerce gran influencia en la composición química de la atmósfera.

Durante la época del estudio se observó que la emisión de gases y aerosoles producidos por los incendios forestales, tales como el monóxido de carbono (CO), clorato de metilo (CH₃CL) y diversos hidrocarbonados se incrementaron. Así, por

ejemplo, la concentración de CO se multiplicó desde valores normales de 90 partes por billón (ppb) durante el inicio de la estación seca hasta valores de 170 ppb. Cuando el impacto de las emisiones provocadas por el fuego, en la calidad del aire, se tornó acentuada a nivel del suelo, el material particulado inhalable sufrió un incremento de cerca de 300% durante los incendios.

Por otro lado, en la Región Amazónica del Perú, Bolivia y en algunos lugares de la Cordillera de los Andes de ambos países, se observa la misma costumbre, el mismo fenómeno y el mismo problema. Generándose un impacto adverso que afecta de muchas maneras al hombre, a la naturaleza (a través de la modificación de los ecosistemas) y a la atmósfera. Como ejemplos, se pueden citar:

- a) Al hombre, cuando afecta su salud provocando enfermedades bronco-respiratorias y afecciones oculares.
- b) Al clima, aumentando el EFECTO INVERNADERO a través del incremento del dióxido de carbono (CO₂). Se estima que el año 2,020 la temperatura promedio de la Tierra habrá sufrido un aumento del orden de 4 grados centígrados, por este efecto.
- c) Desastres naturales, en el verano, las lluvias excesivas erosionan las pendientes deforestadas de las selvas altas causando huaycos y embalses de los ríos que luego arrasan con pueblos y personas.
- d) Al transporte aéreo, en los meses más secos del año, el humo generado afecta la visibilidad (parámetro meteorológico muy importante para el aterrizaje de aeronaves).

La visibilidad, como elemento del tiempo meteorológico aeronáutico, es afectada seriamente por el humo que generan los incendios forestales.

* Meteorólogo de la Corporación Peruana de Aviación Comercial, experto en temas de preservación del medio ambiente.

El humo fue un problema cuando redujo la visibilidad a valores limitantes para el aterrizaje de aeronaves en los meses de Agosto y Setiembre de 1988 y 1991 (durante varios días consecutivos) en aeródromos de la región amazónica de Brasil, Perú y Bolivia.

En el caso de Perú, en el año de 1988, específicamente en Tingo María y Huánuco; en el año 1991, además de los dos anteriores, el más afectado fue el aeródromo del Cusco, seguido de Ayacucho y, en algún momento Yurimaguas. Entre el 4 y el 9 de Setiembre de 1991 se calcula que las compañías aéreas nacionales dejaron de transportar unos 8,000 pasajeros entre Cusco y Lima.

Las estadísticas muestran que la visibilidad reducida y las nubes bajas (que cubren el cielo) contribuyen en muchos accidentes de aviación en las fases de aproximación, aterrizaje y despegue. Sobre todo, cuando los pilotos intentan maniobrar mediante referencias visuales.

El OBJETIVO del presente tema es determinar las características meteorológicas sinópticas que contribuyen en la difusión del humo (generado por los incendios forestales) a través de una evaluación física y termodinámica de la atmósfera, sobre la región amazónica, durante los meses de Agosto y Setiembre de 1988 y 1991.

Los objetivos específicos, durante el periodo en estudio, son:

- a) Determinar la circulación de la atmósfera sobre la región amazónica.
- b) Evaluar la distribución vertical del viento, la temperatura y la humedad en la tropósfera de la Amazonía.
- c) Determinar los periodos de visibilidad crítica para las operaciones de aproximación y aterrizaje de aeronaves en los aeródromos de Tingo María y Huánuco en 1988; y en Cusco en 1991, durante los meses de Agosto y Setiembre.

La información utilizada comprende:

- 1.- Datos meteorológicos horarios de superficie (METAR).
- 2.- Datos meteorológicos sinópticos de superficie y altura (radiosondas), a nivel de Sudamérica, de las 12 UTC.

3.- Fotografías de satélites meteorológicos.

4.- Reportes oficiales de CORPAC S.A. sobre cancelación de vuelos, al Cusco, en el mes de setiembre de 1991.

Del análisis integral de la información meteorológica disponible se ha encontrado los siguientes resultados y se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- 1.- Se observó una permanente circulación anticiclónica sobre la región amazónica.
- 2.- La distribución vertical de la temperatura presenta dos clases de inversión térmica.
 - a.- Una inversión térmica en superficie causada por irradiación nocturna.
 - b.- Una inversión térmica por subsidencia entre los 2 kms. a 3 kms. sobre el suelo (producto de la circulación anticiclónica).
- 3.- La inversión térmica por subsidencia se ubica alrededor de los 2 kms. sobre la costa atlántica de la amazonía y sobre los 5 kms. en la Cordillera de los Andes.
- 4.- La tropósfera es relativamente húmeda por debajo de la base de la inversión térmica por subsidencia, con valores que oscilan alrededor del 70% de H.R. Mientras que por encima del tope de la misma, la humedad relativa decrece bruscamente a valores alrededor del 10% de H.R.
- 5.- La inversión térmica por subsidencia es permanente a través del tiempo y su presencia favorece un almacenamiento del humo, producto de los incendios forestales, en los primeros 3 kms. a 5 kms. sobre el suelo.
- 6.- La inversión térmica por irradiación, en algunos casos, producen nieblas matinales en los llanos amazónicos, las que a su vez indican que la atmósfera es muy estable y favorable para mantener el humo estancado en los primeros centenares de metros sobre el suelo.
- 7.- Haciendo un perfil de la distribución vertical del viento en estaciones como Manaos y Vilhena (en Brasil) se observa que el viento sopla persistentemente del Este para el



Muchos accidentes de aviación ha provocado la reducida visibilidad aérea a causa del humo de la quema de bosques.

Unos ocho mil pasajeros se dejaron de transportar, en setiembre de 1991, por visibilidad aérea menor a dos kilómetros, en el Cusco.

Oeste, sumándose a las inversiones térmicas para acarrear el humo desde los llanos amazónicos hasta la Cordillera de los Andes.

- 8.- Los días con visibilidad críticas para las fases de aproximación final y aterrizaje de aeronaves (visibilidades menores a 5 kms. según el anexo 2 de la OACI y el Reglamento del Aire del Perú) coinciden en lugares tan distantes como Trinidad en Bolivia; Tingo María, Huánuco y Cusco en Perú.
- 9.- El periodo crítico más resaltante, en el caso de 1991, se presentó en el Cusco con cinco días de visibilidad menores a los dos kilómetros, en las horas más importantes para el aterrizaje y el decolaje de aeronaves (6 a.m. a 11 a.m.). Se estima que se dejaron de transportar entre las compañías Faucett, Aero Perú y Americana de Aviación unos 8,000 pasajeros en la ruta Lima-Cusco-Lima entre el 4 y el 8 de

Setiembre de 1991.

- 10.- En todas las localidades arriba mencionadas, se observó una mejora sustancial de la visibilidad a valores superiores a los 9 kms. después del arribo de un sistema frontal frío proveniente del sur, el mismo que tornó inestable la atmósfera en toda la región del estudio, produciéndose lluvias que arrastraron al suelo las partículas de humo que contaminaban el aire. Desapareciendo así, el problema generado por los incendios forestales.
- 11.- Como conclusión final, se puede indicar que si persiste la costumbre de talar y quemar el bosque tropical húmedo podría resultar que en épocas en que la precipitación sea deficitaria se producirían situaciones similares a las descritas en el presente trabajo. Si la precipitación fuera suficiente, entonces el problema no sería tan crítico como el mencionado en el presente estudio.

CONCIENTIZAR PARA PRESERVAR EL MEDIO AMBIENTE



Por: Coronel FAP, Luis Acosta
Jefe del SENAMHI.

El agua, la tierra y la atmósfera están contaminándose cada día más; es decir que el planeta Tierra, la morada del hombre, nuestra casa, cada día la depredamos más nosotros. Esto nos hace ver que nosotros no queremos lo nuestro, no queremos vivir en un mejor ambiente y ello no es una cosa aislada sino que es la concatenación de situaciones y actividades desarrolladas por el hombre

en todas las instituciones o estados o países del mundo. Todas ellas expresan en esencia que el hombre tiene derecho a la vida en un ambiente saludable. ¿Qué debemos hacer para evitar que nuestra morada se deprede cada día más?

Todos los expositores han expresado de una u otra forma educación masiva, una educación nacional. Las Naciones Unidas expresa una educación universal, una educación global; debemos de concientizarnos, debemos concientizar a nuestros semejantes a preservar el medio ambiente en nuestro habitat. Las instituciones tutelares de la Patria deben de crear mecanismos para que nosotros y nuestros semejantes preserven el medio ambiente, se requiere aún una mayor investigación para conocer la cuantificación de los otros

contaminantes de la atmósfera. Por ello, es muy importante ampliar el Proyecto VICON, porque lo que hemos informado a ustedes es solamente una pequeña parte de todos los contaminantes de la biosfera.

Igualmente debemos establecer un ordenamiento jurídico y administrativo en materia de medio ambiente. El SENAMHI y el Proyecto VICON se comprometen a publicar un resumen de las exposiciones y aquellas preguntas y respuestas que se han expresado al interior del seminario "La Contaminación de la Biósfera". Creemos que esta es una forma de contribuir a que los nobles fines que persigue este seminario, puedan llegar a manos de las autoridades del gobierno y de aquellas instituciones que están íntimamente ligadas con la preservación del medio ambiente.

CONTAMINACION : UN DESAFIO MUNDIAL

Por : Embajador, Sábato Della Monica,
Jefe de la Delegación de la Comisión de las Comunidades
Europeas para Perú y Bolivia.

El deterioro ambiental de una parte del planeta no sólo afecta a esa localidad, región o nación, sino que constituye un desafío para el mundo entero. Así lo ha entendido la Comisión de Comunidades Europeas, cuyo representante en nuestro país, Embajador Sábato Della Monica comprometió una mayor cooperación, en la clausura del seminario "La Contaminación de la Biósfera".

La Comisión de las Comunidades Europeas entidad que represento para Perú y Bolivia y ante la Junta del Acuerdo de Cartagena, ha seguido con mucho interés el desarrollo del seminario "La Contaminación de la Biósfera" efectuado en el marco del Proyecto VICON, que lleva adelante el SENAMHI con el auspicio de la cooperación comunitaria.

El Proyecto VICON es fundamentalmente un significativo esfuerzo de profesionales peruanos, que recibe un modesto aporte de la Comisión de las Comunidades Europeas. Este proyecto nos está entregando una evidencia que hubiésemos deseado no encontrar, la contaminación de Lima Metropolitana alcanza indicadores peligrosos para la salud humana de muchos pobladores y VICON nos da un toque de alerta, como el toque de una sirena que debe llamar nuestra atención.

Cuando la Comunidad Europea decidió apoyar esta iniciativa teníamos la sospecha que podríamos encontrar algo parecido. Ahora que empezamos a constatar estos resultados estamos en la obligación de difundirlos.

Este seminario nos ha dado la oportunidad de ello, pero para que nuestro objetivo se cumpla cabalmente, no basta saber que estamos ante una peligrosa realidad, a partir de ahora se hace necesario aunar nuestros esfuerzos para encontrar la forma de motivar la toma de decisiones y emprender la urgente acción de preservación correspondiente. Hasta ahora los trabajos científicos realizados nos dan aliento para continuar apoyando las investigaciones, posiblemente será necesario profundizarlas, es la primera vez que se hace un trabajo científico en este campo para tratar de saber a ciencia cierta cual es la realidad de la contaminación en Lima Metropolitana.

VICON ha desarrollado una pequeña infraestructura que deberá ser reforzada y sostenida para ser más precisos en nuestra

predicción y en el posterior diseño de políticas de prevención. Los problemas del medio ambiente, como pocos, deben ser necesariamente concebidas de una manera global, universal.

La contaminación ambiental no respeta fronteras, el aire que respiramos envenena a todos, los efectos climáticos y el nivel del mar afectan nuestros recursos en todas las latitudes. Ese es el sentido de las políticas del Medio Ambiente de la Comisión de las Comunidades Europeas; la respuesta local tradicional, a escala nacional, debe conjugarse con los requerimientos globales. No hay sector de la actividad humana donde la interdependencia y la cooperación tengan tanto sentido como en el Medio Ambiente.

Intercambios de experiencias científicas, aunar esfuerzos y difundir la problemática del Medio Ambiente para concientizar nuestra población, es asumir nuestra responsabilidad, es buscar su globalización; Europa tiene que luchar con ustedes frente a los problemas de contaminación en todos los niveles. Nos toca a todos velar por el resguardo del Medio Ambiente Urbano. Es tarea común la movilización de las opiniones públicas en este sentido. Estar juntos en esta lucha es un derecho y es una obligación. Estas proposiciones fluyen de los asuntos tratados en este seminario sobre la contaminación de la biósfera.

Creemos haber contribuido propiciando las reflexiones que han tenido lugar y esperamos que el esfuerzo de todos estén bien recompensados, evitando los peligros que se ciernen sobre la población, de un grave riesgo de contaminación.

Reafirmo la voluntad de la Comisión de las Comunidades Europeas de continuar presente con su cooperación en la preservación del Medio Ambiente, VICON constituye un primer paso que debemos convertir en un ejemplo de unión, voluntad y recursos para vivir mejor en cualquier parte del mundo.

ACTIVIDADES EN FOTOS



Intercambiando opiniones para nuevos certámenes, el Decano Departamental del Colegio de Ingenieros, Edgardo Quintanilla con el Director de VICON.



Singular atención captó la exposición del Ing. Walter Gómez Lara, Presidente del Capítulo de Ingeniería Agrícola, del Colegio de Ingenieros del Perú.



Satisfecho con el éxito del seminario "La Contaminación de la Biósfera" estuvo el Embajador Sábato Della Monica, a quien se le observa sonriente junto al Dr. José Del Castillo, al Jefe del SENAMHI, Coronel FAP Luis Acosta y al Ing. César Muñoz.



Muy activos estuvieron los asistentes de VICON, Walter Cabezas Castillo, Fernando Guarderas Alvarez y Oscar Valderrama Artega, quienes posan junto a su Director, Angel Sosa Espinoza, en la portada del Colegio de Ingenieros del Perú, al término del seminario.



Ceremonia inaugural del seminario "La Contaminación de la Biósfera".

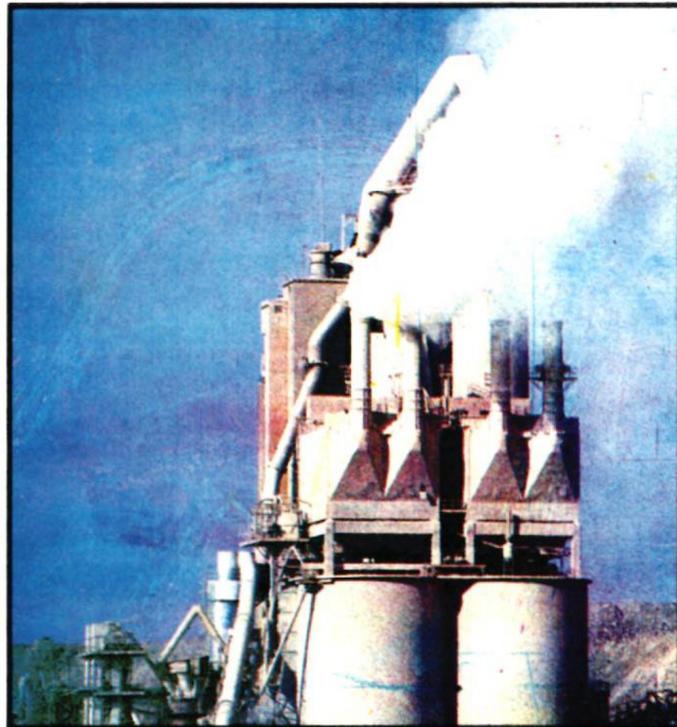
VICON



Juntos Por Una Vida Mejor



Las áreas industriales deben estar fuera del recorrido de los vientos, para disminuir los niveles de contaminación.



Las emisiones contaminantes de las fábricas pueden reducirse al mínimo con tecnologías apropiadas.



Un exitoso acontecimiento científico constituyó la realización del seminario "La Contaminación de la Biósfera" donde se reveló resultados de últimas investigaciones efectuadas por VICON, que alertan del peligro para la salud que significa el alto grado de contaminación en Lima. En la foto se observa a organizadores y expositores. De izquierda a derecha: Ing. César Muñoz Ortega, consultor del Proyecto VICON; Coronel FAP Luis Acosta Alvarez, Jefe del SENAMHI; Embajador Sábado Della Monica, Jefe de la Delegación de la Comisión de las Comunidades Europeas para Perú y Bolivia; Ing. Angel Sosa Espinoza, Director del Proyecto VICON; Sr. Ernesto Salazar acompañado por su asistente de la CCE; Dr. Moisés Villacorta, expositor y el Dr. Guillermo Izquierdo, expositor.