

GESTION AMBIENTAL DE LA CALIDAD DEL AIRE EN CUBA

Ricardo Manso, Osvaldo Cuesta, Pedro Sánchez, Valentín Fernández

Instituto de Meteorología ,Cuba

Teléfono 8670721 email cimaaa@met.inf.cu

Observar la Tierra desde el cosmos, ha permitido obtener información global de la Atmósfera y de los procesos globales planetarios. Ello ha contribuido a la concepción de la Atmósfera como parte integrante de un complejo sistema constituido por la propia Atmósfera, la Hidrosfera, la superficie terrestre o Litosfera, la Criosfera y la Biosfera.

El movimiento de los elementos en la naturaleza depende hasta cierto punto de la circulación atmosférica. A través del tiempo, la composición de la atmósfera experimentó profundas modificaciones hasta que alcanzó su composición actual. Existe una fuerte evidencia que la actividad humana con el uso y alteración de la Biosfera incrementa la concentración de varios gases. En los últimos años se ha documentado profundamente los cambios en la composición de la Atmósfera ocasionados por las actividades humanas.

El movimiento de los elementos en la naturaleza depende hasta cierto punto de la circulación atmosférica. A través del tiempo, la composición de la atmósfera experimentó profundas modificaciones hasta que alcanzó su composición actual. Existe una fuerte evidencia que la actividad humana con el uso y alteración de la Biosfera incrementa la concentración de varios gases. En los últimos años se ha documentado profundamente los cambios en la composición de la Atmósfera ocasionados por las actividades humanas.

La calidad del aire es un componente de primer orden para evaluar el medio ambiente .Algunos ecosistemas pueden ser afectados de sumo grado debido a la contaminación atmosférica. La Ley No. 81 del 11 de Julio de 1997 "Del Medio Ambiente" establece en el Artículo 12 que el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) es el Organismo de la Administración Central del estado encargado de dirigir, controlar y evaluar la composición química y la contaminación general de la atmósfera,

Este trabajo tiene como objetivo mostrar los trabajos realizados en el Centro de Contaminación y Química Atmosférica (CECONT) donde además de determinar sus causas, prever su evolución y repercusiones y recomendar medidas de respuesta que eviten o minimicen sus efectos perjudiciales como vía para elevar el nivel de salud y bienestar de la población, la protección de los ecosistemas y el clima y otros recursos naturales y económico sociales.

Se han estudiado casos con deficiente calidad del aire derivadas fundamentalmente de ubicaciones relativas incorrectas de centros industriales y asentamientos poblacionales.

Se propone un sistema de vigilancia y control de la calidad del aire que mejore los estudios de impacto ambiental y los procesos de otorgamientos de licencias ambientales.

Estudios en Austria, Francia y Suiza puso en evidencia que las muertes provocada por la contaminación atmosférica del transporte automotor son mayores que la provocada por los accidentes por este sector en esos tres países. La exposición prolongada a la contaminación atmosférica provocada por los automóviles causa anualmente 21 000 muertes prematuras por enfermedades respiratorias y cardíacas en adultos mayores de 30 años. En comparación el total de muertes por accidentes es de 9 947. además dicha contaminación provocada por los automóviles en dicho tres países causa anualmente 300 00 casos de bronquitis infantil, 150 000 casos cardíacos que requieren hospitalización, 395 000 ataques de asma en adultos y 162 000 en niños y aproximadamente 16 millones de días –personas de actividades restringidas debido a dificultades respiratorias en la población mayo de 20 años. El costo total de estos efectos en la salud asciende a 27 000 millones de euros por año, es decir, . Al 1,7 por ciento del PIB combinado de los tres países. Eso equivale a 360 euros anuales por persona (Kunzli y otros, 2000).

Se han realizado numerosas experimentos para cumplimentar las normas de las evaluaciones de impacto ambiental, esto ha conllevado a movimiento de personal hacia diferentes zonas del país en aras de realizar esta labor. Estas operaciones han propiciado la entrada al INSME de ingresos tanto en moneda nacional, entre 2 500 a 15 000 como en divisas oscilando de 300 a 4 000 USD, de acuerdo al consumo de reactivos y otros gastos.

Los trabajos se han realizado a diferentes empresas del país como Energas, Centrales Azucareros, refinerías, fábricas de diferentes mercancías. También un grupo de expertos ha prestado su colaboración en el análisis del otorgamiento o no de las licencias ambientales.

El actual Centro de Contaminación y Química de la atmósfera (CECONT) del Instituto de Meteorología y la Unidad Nacional de Salud Ambiental del MINSAP (UNSA) han asumido por más de dos décadas el monitoreo de la contaminación atmosférica en las escalas regional y local en Cuba, a lo que se adicionan en la actualidad importantes tareas en el ámbito de la protección de la atmósfera y la gestión ambiental en apoyo al desarrollo económico y social y la defensa del país, que requieren ser legisladas de manera oficial.

Se propone la creación de un Sistema Nacional de Vigilancia de la Contaminación Atmosférica (SINCA), el cual tiene por finalidad la evaluación y control de la contaminación atmosférica en el país, así como garantizar una activa participación de Cuba en los Sistemas y Programas internacionales tales como el de Vigilancia de la atmósfera Global (VAG) de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), el Sistema Mundial de Vigilancia del Medio Ambiente (SIMUVIMA) del Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA), el Programa Internacional de Química Atmosférica Global (IGAC) del Programa Internacional Geosfera - Biosfera (PIGB) y el Programa de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para los asentamientos poblacionales en lo que se refiere a la influencia de la contaminación atmosférica, además de asegurar la ejecución de las actividades de monitoreo comprometidas por el país como firmante de convenios, protocolos, etc., vinculados a la protección de la atmósfera contra la contaminación.

El objetivo general del SINVCA es el de obtener, evaluar y emitir información sobre la composición química y contaminación del aire y las variables físicas y químicas conexas en Cuba, así como determinar sus causas, prever su evolución y repercusiones y recomendar las medidas de respuesta que eviten o minimicen sus efectos perjudiciales como vía para contribuir a la elevación del nivel de salud de la población, la protección de los ecosistemas y el clima y otros recursos naturales, económicos y socioculturales, asegurando un desarrollo sostenible.

La vigilancia de la composición química y contaminación del aire en el país y sus variables físicas y químicas conexas comprende los siguientes sectores de actividad:

- Monitoreo de los niveles regional y global de la composición de la atmósfera de acuerdo a los programas y criterios de la red mundial de monitoreo del fondo de la contaminación atmosférica (BAPMON) de la OMM como parte del VAG.
- Monitoreo del ozono estratosférico y troposférico y otros compuestos y variables afines, especialmente gases trazas, vapor de agua y radiación UV de acuerdo al Sistema Mundial de Observación del Ozono (SMO₃) de la OMM como parte del VAG.
- Monitoreo de los aerosoles estratosféricos como parte del VAG.
- Control integrado del intercambio de constituyentes atmosféricos entre la atmósfera y otros componentes del medio ambiente.
- Monitoreo permanente de la composición de la atmósfera en el nivel de impacto, especialmente en asentamientos poblacionales influidos por expulsiones de contaminantes del aire desde fuentes emisoras potentes tomando como base el programa conjunto OMS-OMM en este sector.
- Control de las emisiones de contaminantes atmosféricos desde las fuentes antropogénicas
- Servicios de respuesta en tiempo real y condiciones de emergencias ambientales.
- Divulgación científico - técnica en coordinación con el CIDEA como colaboración en el desarrollo de la educación ambiental de la población.

La ejecución y coordinación de estas actividades corre a cargo de los dos subsistemas que constituyen el SINVCA:

- **Sub sistema de Vigilancia a nivel Estatal**

- ♦ **Sub sistema de Vigilancia a nivel administrativo**

Para el cumplimiento de sus funciones, el SINVCA se apoya en una estructura integrada por especialistas del CIMAA, la UNSA y el Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM).

La Dirección de Política Ambiental del CITMA dictará las disposiciones complementarias que resulten procedentes para el cumplimiento de lo que por la presente se dispone.

Organización del Sistema Nacional de Vigilancia de la Contaminación Atmosférica

Subsistema de Vigilancia a nivel Estatal

Se integra por las redes de estaciones, laboratorios y otros órganos vinculados de los organismos e instituciones miembros del **SINVCA**, así como a los afiliados al mismo.

Son miembros del **SINVCA** el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (**CITMA**) representado por el Centro de Investigaciones del Medio Ambiente Atmosférico (**CIMAA**) del Instituto de Meteorología y el Ministerio de Salud Pública representado por la Unidad Nacional de Salud Ambiental (UNSA).

La integración coordinada en el **SINVCA** de los programas de estas instituciones permitirá un enfoque sistémico y con mayor calidad del problema y una mejor utilización de los recursos y adecuación e introducción de los resultados a las cuestiones ambientales, climáticas o en esferas aplicadas tales como la salud, la agricultura, la protección de materiales y otras.

Adquieren la condición de afiliados al **SINVCA** aquellas instituciones que asuman con carácter permanente algunas de las actividades del monitoreo atmosférico en colaboración con los miembros, en especial los laboratorios de las instituciones científicas y los centros universitarios del país.

La actividad de este Subsistema se vincula a:

a) Vigilancia de los niveles de fondo global y regional

Comprende las estaciones regionales y laboratorios permanentes de la red del Centro de Investigaciones del Medio Ambiente Atmosférico del Instituto de Meteorología que opera mediante el programa y criterios establecidos por el Sistema de Vigilancia de la Atmósfera Global (**VAG**) de la Organización Meteorológica Mundial (**OMM**).

b) Vigilancia del nivel de impacto (zonas urbanas e industriales)

Se ejecutará a partir de estaciones locales permanentes ubicadas en zonas del país con evidencias de problemas relativos al nivel de impacto de la contaminación del aire, especialmente en asentamientos poblacionales y zonas industriales. Comprende fundamentalmente las estaciones de monitoreo y laboratorios especializados en contaminación atmosférica del **MINSAP** y las estaciones del nivel de impacto que opera el **CIMAA**.

La creación y operación de las estaciones se concibe mediante una base metodológica nacional y con una fuerte integración y utilización de los recursos materiales, técnicos y humanos disponibles localmente en los diferentes territorios.

Las estaciones se irán ubicando paulatinamente en zonas priorizadas del país donde existan las condiciones necesarias y la disposición local de apoyar el financiamiento de los gastos de funcionamiento.

Sub sistema de Vigilancia a nivel administrativo.

Se establece como complemento del monitoreo estatal y es integrado por las empresas que operan fuentes emisoras potentes de contaminantes a la atmósfera. Su principal objetivo es el control por la propia empresa de las indicaciones y normas establecidas en relación a las concentraciones y emisiones máximas admisibles para el funcionamiento de la fuente. Su radio de acción cubre el territorio de la empresa y su zona de protección sanitaria. Eventualmente podrá cubrir otros territorios circundantes que se considere son influidos por la contaminación proveniente de las emisiones de la fuente. Es financiado por las propias empresas pero opera sobre bases metodológicas establecidas por el monitoreo estatal al que suministra información.

Otras actividades de vigilancia

Además del monitoreo mediante estaciones permanentes, el Subsistema de Vigilancia a nivel Estatal desarrollará mediciones eventuales, especialmente en zonas industriales y urbanas mediante estaciones móviles con el objetivo de complementar el trabajo de las primeras, comprobar los resultados informados por el monitoreo empresarial y ejecutar las acciones comprendidas en la gestión del medio ambiente entre ellas las inspecciones ambientales en sus diferentes instancias.

ESTRUCTURA DEL SINVCA

Dirección

A la dirección se adscribe un grupo asesor integrado por especialistas que representan a las diversas instituciones y órganos que participan en las actividades del **SINVCA**. La Dirección está instituida por un director y dos Vicedirectores. El Director y el primer Vicedirector, que actúa como sustituto del Director pertenecen al CIMA y el segundo Vicedirector será designado por el MINSAP.

Laboratorios de Vigilancia del Medio Ambiente Atmosférico (LVMA)

Se subdividen en principales y secundarios.

Los principales (laboratorio del **CIMA** y laboratorio del **INHEM**), coordinan y ejecutan las actividades dirigidas al monitoreo estatal del medio ambiente atmosférico en el país en sus vertientes físicas y químicas y en sus manifestaciones de nivel global, regional y local. Actúan como centros metodológicos y de aseguramiento de la calidad de las estaciones de vigilancia bajo su atención. Ejecutan inspecciones y otras actividades de control a las estaciones y laboratorios del SINVCA. Atienden el trabajo de los laboratorios secundarios vinculados a las estaciones bajo su control en los diferentes territorios del país. Coordinan y asesoran metodológicamente las actividades del monitoreo empresarial de la calidad del aire.

Grupo de datos de calidad del aire

Se dedica al manejo de los datos provenientes del monitoreo. Sus actividades principales son la recolección, depuración, análisis y difusión y archivo de datos. Actúa también como grupo especializado en la transmisión de datos e información hacia la Agencia del Medio Ambiente, los Centros Mundiales de Datos (**CMD**) de la **VAG** y otros sistemas y programas nacionales e internacionales que se consideren. Coordinan esta actividad en sus esferas de acción dos subgrupos radicados en el **CIMA** y el **MINSAP** y de forma conjunta preparan las informaciones y reportes que se les soliciten.

Grupo de modelación y pronóstico de la dispersión de contaminantes en la atmósfera

Se ocupa de la aplicación y desarrollo de modelos tendentes a la descripción de la dispersión de contaminantes en la atmósfera en diferentes escalas espaciales y temporales. Propone a la Agencia del Medio Ambiente, los modelos que con carácter regulatorio deberán establecerse en el país y trabaja por su implantación y aplicación por los diferentes órganos e instituciones que participan en el **SINVCA**. Desarrolla los estudios de meteorología de la contaminación del aire, especialmente los aspectos vinculados con la propagación de contaminantes en la atmósfera y el pronóstico de la contaminación atmosférica. Desarrolla con carácter regulatorio los cálculos del alturas mínimas permisibles de chimeneas, las emisiones máximas permisibles y las zonas de protección sanitaria. Norma y orienta las actividades que se acometan en el país relativas al monitoreo y control de la contaminación

atmosférica. Este grupo radica en el **CIMAA** con la participación del **MINSAP** y los afiliados al **SINVCA**.

Grupo de normas vinculadas a la calidad del aire

Se ocupa del desarrollo, actualización y propuesta de normas relativas a concentraciones máximas admisibles de contaminantes atmosféricos, zonas de protección sanitarias y otras regulaciones vinculadas a la salud pública. Este grupo radica en el **MINSAP** con la participación del **CIMAA**.

Grupo de gestión del medio ambiente atmosférico

Atiende los asuntos vinculados a la gestión del medio ambiente, especialmente las inspecciones estatales.. Desempeña sus funciones en coordinación con el Centro de Inspección y Gestión Ambiental de la Agencia del Medio Ambiente. este grupo se estructura de forma conjunta por el **CIMAA** (que actúa como coordinador) y el **MINSAP**. Este grupo norma y orienta las actividades que en este frente se acometan en los diferentes territorios del país.

Grupo para el control e inventario de emisiones

Prepara y establece las metodologías para el control e inventario de emisiones. Desarrolla y actualiza sistemáticamente los inventarios de emisiones de contaminantes del aire en el país. Se integra por especialistas del **CIMAA** y del **MINSAP**.

Grupo de información y divulgación

Atiende los asuntos relativos a la divulgación científica de los resultados del **SINVCA** como contribución a las actividades de educación ambiental de la población. Desarrolla actividades en coordinación con el Centro de Información de la Agencia del Medio Ambiente. Se integra conjuntamente por el **CIMAA** y el **MINSAP**.

Tabla 1. Tipos y categorías de estaciones

Nivel de contaminación	Tipo de estación
Global	I Observatorio Global del VAG
Regional	II Regional de Primer Orden III Regional de Segundo Orden IV Regional de Tercer Orden
Impacto	V Local de Primer Orden

VI Local de Segundo Orden
VII Local de Tercer Orden

Tabla 2. Estaciones regionales en operación y proyectadas

Estación	Ubicación	Institución	En operación	Proyectada	Categoría
La Palma III	P. del Río	CIMAA	X		
S. Vegas IV	C. Habana	CIMAA	X		
Colón	Matanzas	CIMAA	X		III
Falla	C. de Avila	CIMAA	X		III
Venezuela	C. de Avila	CIMAA	X		IV
Palo Seco	Camagüey	CIMAA	X		IV
P. Mayarí	Holguín	CIMAA	X		IV
Contramaestre	S. de Cuba	CIMAA	X		IV
Guantánamo		CIMAA	X		IV
LIDAR Casablanca	Camagüey	CIMAA			**
(C.T. O ₃)	C. Habana	CIMAA	X		**
Zona norte	Región Oriental	CIMAA		X	III

* -II Regional de Primer Orden, -III Regional de Segundo Orden,
-IV Regional de Tercer Orden

** Estaciones Especiales

Tabla 3. Estaciones del nivel de impacto en operación y proyectadas a corto plazo.

Estación	Lugar	Institución	Funcionando	Proyectada	Categoría
Casablanca	C. Habana	CIMAA	X		VI
S.Cuba	S. Cuba	CIMAA	X		VII
Rolo Mont.	Moa	CIMAA		X	V
Chapelín	Varadero	CIMAA		X	V
INHEM	C. Habana	MINSAP	X		VII
26 y Boyeros	C. Habana	MINSAP		X	VII
Hosp. M. En.-riquez	C. Habana	MINSAP	X		VII
Galiano y Reina	C. Habana	MINSAP		X	VII

* V- estación de primer orden, VI- estación de segundo orden,VII- estación de tercer orden, VIII-punto de muestreo

Conclusiones

- Las evaluaciones de impacto ambiental deben llevar aparejado estudios de la calidad del aire para su mayor calidad y rigurosidad ,
- Debe establecerse en un plazo lo mas rápido posible el Sistema Nacional de Vigilancia de la Contaminación Atmosférica
- El problema del financiamiento debe ser resuelto pues como refleja otros estudios los daños económicos son grandes cuando no se toman las medidas adecuadas ,además de los daños al hombre y al medio Ambiente.

Bibliografía

Kunzli,N et al ,2000. Public health Impact of outdoor and traffic related air pollution . A European assessment . The Lancet 356, 795-800