

La Unidad Móvil de Monitoreo de la Calidad del Aire se utiliza como apoyo técnico a gobiernos locales para evaluar su calidad del aire. Cuenta con analizadores automáticos para la medición continua de contaminantes gaseosos (O<sub>3</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> y CO); partículas suspendidas (PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub>) y sensores meteorológicos (Velocidad y Dirección de Viento, Presión Barométrica, Temperatura, Humedad Relativa y Radiación Solar).



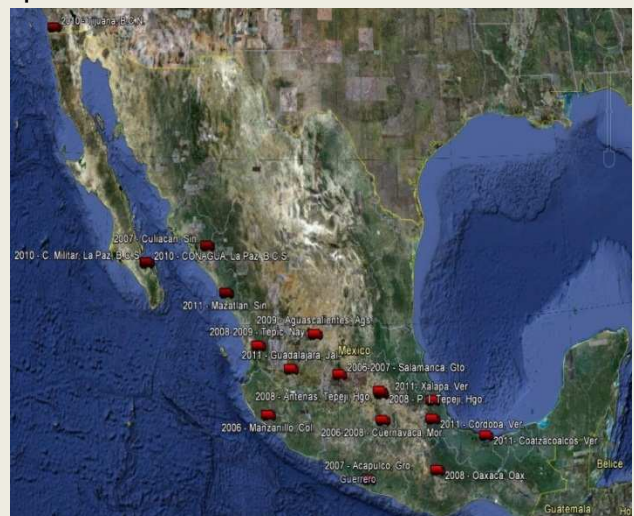
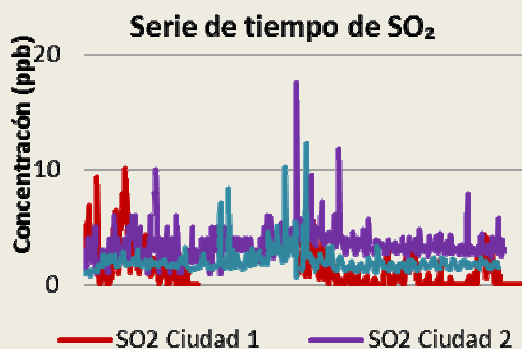
### Monitoreo de la Calidad del Aire

Los estudios se llevan a cabo como respuesta al interés de los gobiernos y el sector académico de contar con información del estado que guarda la calidad del aire en localidades donde no existe tal información o para complementar las mediciones ya existentes. Además, los estudios de monitoreo se han vuelto un medio confiable y eficaz para evaluar los impactos en la calidad del aire por emisiones a la atmósfera de fuentes específicas.

De esta forma, el INE seguirá generando, integrando y difundiendo información técnica y científica que apoye la formulación de políticas ambientales y la toma de decisiones que promuevan el desarrollo sustentable.

Desde 2006 se han realizado 20 estudios de monitoreo de calidad del aire en 17 entidades del país, los cuales han servido para:

- Presentar diagnósticos del estado de la calidad del aire en localidades que no cuentan con red de monitoreo.
- Complementar y en algunos casos evaluar la calidad de la información que generan las redes de monitoreo.
- Determinar el impacto de las emisiones atmosféricas de fuentes específicas sobre zonas urbanas.
- Participar en estudios de transporte de contaminantes.
- Evaluar la cobertura y representatividad de redes de monitoreo de calidad del aire en operación.

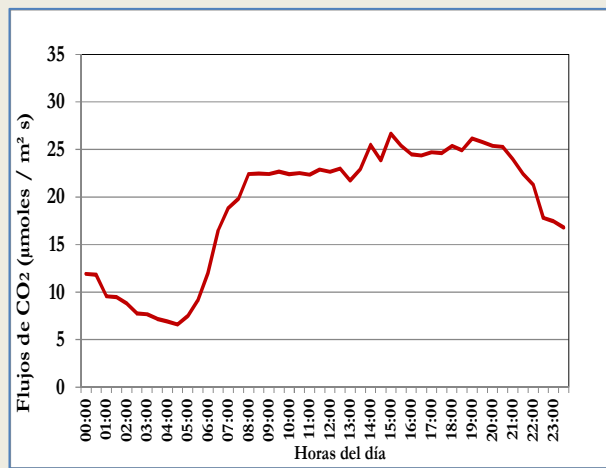




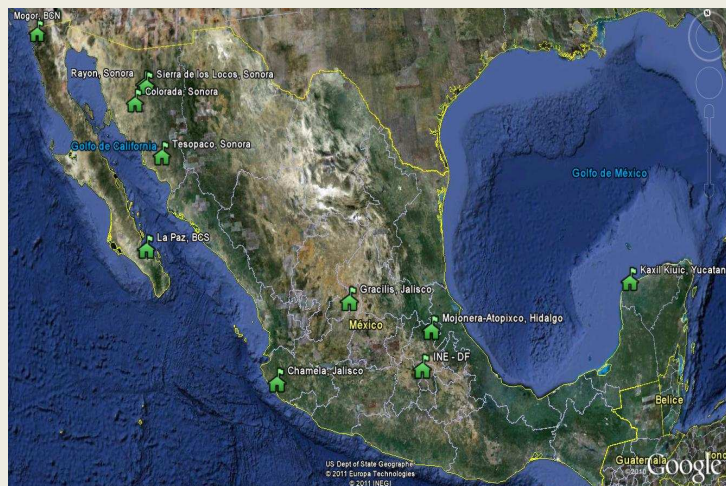
En junio de 2011 el INE consolidó la operación del **primer sistema gubernamental de medición de flujos urbanos de CO<sub>2</sub> en el mundo**. Este sistema tiene la finalidad de medir y registrar a largo plazo los flujos de CO<sub>2</sub> en la ZMVM, y proporcionar información para diseñar y evaluar las políticas ambientales.

El sistema está localizado en la colonia Escandón, un área con una intensa actividad, según el inventario de gases de efecto invernadero de la SMVM. De acuerdo a campañas cortas (Velasco et al. 2005, 2009) y los resultados de 2011, los flujos medidos **corresponden a los resultados del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero**, en la misma escala de la resolución empleada (celdas de 1km<sup>2</sup>).

Los resultados de 2011 muestran que el área de mediciones es una fuente neta de emisiones con 71.3 ton·km<sup>-2</sup>·día<sup>-1</sup> de CO<sub>2</sub>; representando **28% de aumento con respecto a los flujos observados hace 5 años** en el mismo sitio.



México cuenta con pocos grupos de investigación en este tema y no existe una referencia nacional que dé a conocer los resultados. Por ello se pretende formar una red nacional (**MexFlux**) que conjunte los esfuerzos de los grupos de investigación, integre la información generada, de a conocer los resultados de las investigaciones, represente al país en foros nacionales e internacionales y proporcione elementos para la formulación de políticas enfocadas a combatir el cambio climático.



## Laboratorio de Calibraciones y Transferencia de Estándares (LCTE)

El LCTE es el laboratorio del INE encargado de implementar, operar y mantener los equipos estándares que permiten establecer la referencia para las mediciones que realizan las redes de monitoreo de calidad del aire del país, lo anterior con la finalidad de dar trazabilidad a dichas mediciones e incrementar la confiabilidad de la información generada.

El LCTE se robusteció tanto en equipamiento como en capacidades técnicas con el apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón bajo el marco del Proyecto Fortalecimiento del Monitoreo de la Calidad del Aire en México, implementándose el Sistema de Gestión de Calidad, el patrón nacional de ozono y obteniéndose la acreditación, ante la Entidad Mexicana de Acreditación, en dos de los métodos de calibración que ofrece el LCTE.



Desde el 2007, el LCTE ha realizado 85 transferencias de estándares, apoyando a redes de monitoreo de 18 estados de la República Mexicana.



### Los servicios que ofrece el LCTE son:

- **Diseminación del Patrón Nacional de Fracción de Cantidad de Ozono (A-AE-08).**
- **Calibración de Estándares de Transferencia de Flujo de Alto Volumen (A-FL-23).**
- Calibración de medidores y controladores de flujo.
- Calibración de analizadores de la calidad del aire.
- Verificación de sensores meteorológicos.
- Verificación del desempeño de equipos de monitoreo de la calidad del aire.
- Capacitación sobre operación, mantenimiento y calibración de equipo de monitoreo de la calidad del aire.



## LABORATORIOS DE CARACTERIZACIÓN ANALÍTICA DE CONTAMINANTES

Cinco laboratorios especializados en las principales técnicas instrumentales que hacen posible el análisis de una gran variedad de compuestos y elementos, muchos de ellos a concentraciones muy pequeñas (niveles traza).



Las técnicas analíticas empleadas en la cuantificación de compuestos orgánicos (hidrocarburos, plaguicidas y bifenilos policlorados) son la cromatografía de gases con detectores de captura de electrones, ionización de flama y nitrógeno-fósforo y la cromatografía de gases – espectrometría de masas; los cuales son instrumentos altamente especializados que además de realizar la cuantificación de los compuestos orgánicos ya mencionados, proporcionan la identificación de las sustancias.



La cromatografía de líquidos es la técnica empleada en la evaluación de hidrocarburos aromáticos policíclicos, aldehídos, cetonas y iones (aniones y cationes). Esta técnica es ampliamente usada en la evaluación de la contaminación atmosférica y de sustancias que participan en los procesos de depositación y como precursores de otros contaminantes.



La espectrometría de absorción y emisión atómica con y sin acoplamiento a detector de masas; hace posible la identificación y cuantificación de la extensa gama de metales y metaloides que pueden constituir contaminación de matrices ambientales y riesgos por la toxicidad y persistencia de algunos de ellos. También es factible la especiación de metales, lo que permite el estado de oxidación en el que se encuentran los metales y por ende su biodisponibilidad

Los laboratorios cuentan con equipo para el tratamiento, extracción, digestión, secado o calcinado de toda clase de muestras de matrices ambientales como agua, suelo, sedimentos, aire y biota que deben realizarse previamente al análisis.



***CENICA fue designado como representante del Centro Regional en México para el Convenio de Estocolmo, cuya finalidad es proporcionar asistencia técnica, capacitación y transferencia de tecnología a los países en desarrollo y con economías en transición de la región de América Latina y el Caribe***

Los laboratorios operan bajo un sistema de gestión de calidad que avala la confiabilidad de los datos obtenidos y que ha permitido contar con el reconocimiento (Acreditación) de los métodos otorgada por la entidad Mexicana de Acreditación

El conocimiento de la presencia y niveles de estas sustancias en el ambiente es fundamental para:

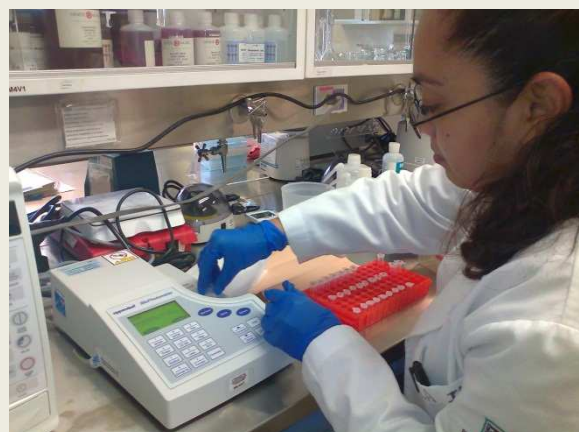
- Generar información útil para la elaboración de diagnósticos ambientales por presencia de contaminantes.
- Realizar evaluaciones de la calidad de suelo, el aire y el agua.
- Implementar acciones de mitigación y/o remediación de la contaminación.
- Evaluar la exposición de la población y/o la afectación a la biota.
- Elaborar normas o políticas públicas.
- Cumplir con los compromisos contraídos por México en la agenda internacional como el Convenio de Estocolmo.



- En el laboratorio de Biología Molecular de CENICA se realiza el análisis de muestras ambientales para la detección de Organismos Genéticamente Modificados o transgénicos. Es el primer laboratorio en el país (junto con el de la SAGARPA) creado con la finalidad de realizar este tipo de análisis y fue el primero en estar acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación para la detección de maíz genéticamente modificado desde el año 2005. Además forma parte de la alianza global de laboratorios de Genetic ID, institución líder en el área de detección de OGMs que cuenta con reconocimiento a nivel mundial.
- Desde su creación, en el laboratorio se ha realizado la detección de material genéticamente modificado en variedades criollas de maíz y ha apoyado las actividades de monitoreo en este cultivo en 11 estados de la República. En el 2011 se inició el diagnóstico en parientes silvestres, en dos subespecies de teocintle. Se han realizado análisis de detección en maíz para diversas ONGs, Universidades, para bancos de germoplasma, la Secretaría de Salud, la SAGARPA y la CIBIOGEM, entre otros.



- Actualmente el laboratorio cuenta con métodos implementados y validados para detección e identificación de OGMs en otros cultivos como soya, algodón y arroz.
- Por otro lado, el laboratorio ha participado en diversas iniciativas de armonización de métodos a nivel nacional e internacional. Forma parte del comité de establecimiento de la red nacional de laboratorios de detección de OGMs cuyo objetivo fundamental es la estandarización de los métodos de análisis de OGMs en México, así como validar los resultados con pruebas de aptitud para garantizar el seguimiento de estándares de calidad en los diferentes laboratorios que conformen la red. Por otro lado, participa en la iniciativa regional para la formación de una red de laboratorios en Latinoamérica y el Caribe que ha sido impulsada por la Red Europea de Laboratorios de OGMs, y el Centro de Investigación Conjunta (JointResearch Centre) de la Unión Europea. El laboratorio cuenta con el reconocimiento de ser un laboratorio líder en Latinoamérica y por ha apoyado técnicamente a expertos de Chile, Colombia, Uruguay y Brasil.



### Determinación del Poder Calorífico. **Calorímetro de oxígeno tipo estático Parr, modelo 1341**

Este equipo se ha utilizado para la valorización energética de diversos residuos sólidos, como son maderas, residuos sólidos urbanos, entre otros. Especialmente para la disminución en volumen (75 al 90%) de los RSU mediante su incineración con recuperación energética, como combustible alternativo en la fabricación de cemento y para reducir la peligrosidad de las sustancias orgánicas tóxicas y los residuos peligrosos.



### **Caracterización de Metano/Bióxido de Carbono en biogás generado en sitios de disposición final de RSU. Cromatógrafo de gases SRI Modelo 8610C con detector de conductividad térmica**

Este equipo se ha utilizado para la caracterización analítica del biogás de rellenos sanitarios, con la finalidad de determinar su composición y establecer si la calidad del biogás es adecuado para generar energía (valorización energética), lo cual es de gran importancia para establecer proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio.



## Determinación de cromo hexavalente. **Espectrofotometro Perkin Elmer, Lambda 2**

La utilidad des espectrofotometro es la determinación de cromo hexavalente. El cual se utilizó en el proyecto de evaluación de la planta piloto de Cromatos de México. Por otra parte este equipo se puede emplear para diversas determinaciones colorimétricas.



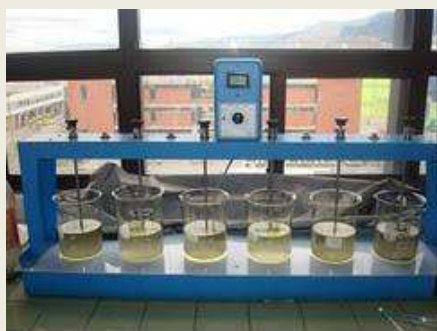
## Determinación de mercurio en aire a niveles menores de 1000 ng/m3. **Analizador automático de mercurio (Tekran 2537A)**

Determinación de mercurio en aire a niveles menores de 1000 ng/m3. Analizador automático de mercurio (Tekran 2537A)  
La utilidad de este equipo es para determinar las concentraciones de vapor de mercurio en aire. El equipo se ha empleado para determinar las concentraciones de mercurio en diversos sitios del país como en la Ciudad de Zacatecas, en la Ciudad de México, en Huejutla, Puerto Ángel y San Joaquín Querétaro.



Determinación de mercurio en aire a niveles entre 100 a 60,000 ng/m<sup>3</sup>.  
**Analizador automático de mercurio (LUMEX RA 915)**

La utilidad de este equipo es para determinar las concentraciones de mercurio en zonas ó fuentes fijas donde se espera tener altas concentraciones de mercurio en aire. El equipo se ha empleado para la determinación de mercurio en sitios mineros y plantas industriales de clorosa.

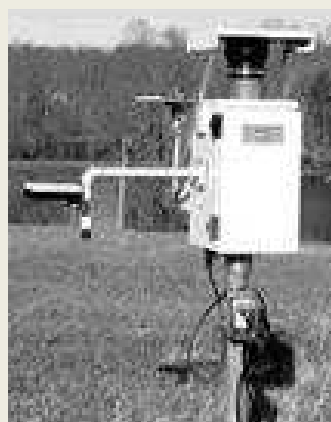


Determinación de lixiviados en agua.  
**Equipo de prueba de jarras, marca ASAHI**

Este equipo se ha utilizado para evaluar la cantidad de metales lixiviables presentes en jales minero, suelo ó residuos peligrosos.

Colector de muestras de agua de lluvia para análisis de Mercurio de la Marca N-CON SYSTEMS CO. INC.

El equipo colector se utiliza para coleccionar agua de lluvia para análisis de mercurio, este equipo se instala en campo al mismo tiempo que se puede realizar la medición de vapor de mercurio en aire, con la finalidad de correlacionar la cantidad de mercurio en agua de lluvia y aire.





Las **pruebas de toxicidad** son una herramienta útil para determinar el grado de toxicidad de los contaminantes y evaluar el riesgo de los ecosistemas y la población expuestos a estas sustancias químicas. Se utilizan organismos de prueba animales o vegetales para evaluar la toxicidad en muestras ambientales (agua, aire, suelo y sedimentos).

El **laboratorio de Bioensayos** se está fortaleciendo para dar respuesta a uno de los principales retos ambientales mundiales: “La reducción de contaminantes prioritarios que tienen efectos, a nivel global, en la salud de los ecosistemas y población, y que contribuyen al cambio climático”. Las pruebas de toxicidad desarrolladas en el laboratorio a la fecha son:

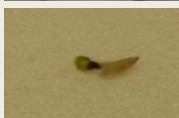


*Daphnia magna*



*Panagrellus redivivus*

*Lactuca sativa*



### Principales proyectos:

- Programa Nacional de Monitoreo y Evaluación Ambiental de sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulables (PRONAME).
- Línea base ecotoxicológica para el monitoreo del derrame de petróleo (BP ,2010) en el Golfo de México.

### Uso de la información:

- Soporte técnico para la elaboración de normas y políticas ambientales en el área de Toxicología ambiental y Ecotoxicología.
- Estimación del grado de toxicidad de contaminantes para contribuir al diseño de estrategias de reducción de contaminantes en el ambiente con el fin de mejorar la salud de los ecosistemas y de la población.

### Objetivo principal

- Desarrollar, en colaboración con instituciones académicas mexicanas y de la región latinoamericana, una batería de pruebas biológicas para evaluar la toxicidad de sustancias químicas potencialmente riesgosas para los ecosistemas y el ser humano.

### Retos

Formar una red de laboratorios en el área de Toxicología Ambiental y Ecotoxicología para fortalecer la capacidad técnica en México.

## Estación Experimental de Monitoreo Atmosférico

- La Estación experimental de la DGCENICA tiene el objetivo, de llevar a cabo el monitoreo atmosférico de contaminantes atmosféricos mediante equipos automáticos de gases (SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>X</sub>, O<sub>3</sub>) y material particulado con diámetros (PM 1, 2.5 y 10) . adicionalmente se cuenta con equipos de monitoreo manual para partículas, polenes, dioxinas y furanos, colectores de depositación seca y humada, radiación y meteorología con la finalidad de apoyar las actividades de investigación experimental realizadas en las diferentes área de la DGCENICA.
- Los estudios experimentales en materia de contaminación atmosférica, requieren de información ambiental que permita comprender los procesos de físicos , químicos y meteorológicos, que permitan establecer los mecanismos de formación, transporte y depositación de los contaminantes atmosféricos. En este sentido la Estación Experimental de monitoreo atmosférico es el soporte fundamental de información ambiental para generar métodos y procedimientos para la generación de información para los diferentes estudios que se realizan en la DGCENICA.



## Unidad Móvil Experimental de Contaminantes Atmosféricos (UMECA)

- La Unidad experimental Móvil para mediciones atmosféricas de la DIECA tiene el objetivo, de llevar a cabo mediciones en campo, se encuentra equipada con analizadores automáticos de gases criterio, Compuestos Orgánicos Volátiles, BTEX y partículas 2.5 y 10, así como equipo meteorología automática con la finalidad de apoyar las actividades de investigación experimental en contaminación atmosférica en campo.
- Los estudios experimentales en campo requieren de información in situ que permitan comprender los mecanismos de formación, transporte y deposición de los contaminantes atmosféricos. En este sentido la Unidad Móvil ha jugado un papel fundamental en la generación de información ambiental en campo, en específico durante las diferentes campañas donde el INE ha participado a nivel nacional e Internacional.

### Participaciones en Investigación en Contaminación Atmosférica

- 2010: Campaña CalMex en Tijuana, B.C.
- 2011: Campaña Corta UNAM, Ozumba, Edo. Mex.



### Objetivos y funciones del laboratorio de calidad del aire y exposición personal y microambiental:

En el laboratorio se realizan diferentes actividades relacionadas con mediciones y muestreo de contaminantes a nivel personal y microambiental, se vincula principalmente con los laboratorios de acondicionamiento y pesaje de filtros y el de compuestos orgánicos volátiles y precursores de ozono. Este laboratorio ha sido pilar en el desarrollo de programas de investigación sobre exposición personal a distintos contaminantes a los que se exponen *los seres humanos, en el interior de diferentes lugares* como, hogar, trabajo, oficina, transporte y escuelas.

Los estudios realizados y los resultados obtenidos han proporcionado información técnica y científica para la toma de decisiones en materia ambiental. La capacidad instrumental de este laboratorio ha sido utilizada en diversas ocasiones en la capacitación y formación de especialistas del gobierno federal, de los gobiernos locales, del sector industrial y de instituciones de educación superior a través de cursos teóricos y prácticos de laboratorio.

En colaboración con los laboratorios de acondicionamiento y pesaje de filtros y el de compuestos orgánicos volátiles y precursores de ozono se han realizado investigaciones y atendido quejas ciudadanas y de episodios ambientales, principalmente los relacionados con el impacto en la salud de la población ocasionado por la contaminación atmosférica en ambientes abiertos, microambientales y a nivel personal.



## Laboratorio de Exposición Personal y Microambiental

### Infraestructura

- El laboratorio de calidad del aire dispone de una de las infraestructuras más completas en México para el muestreo de contaminantes atmosféricos y dentro de su infraestructura cuenta con los siguientes equipos de muestreo.
- Equipos de alto y bajo volumen para el muestreo de partículas suspendidas en aire ambiente (PST, PM10 y PM 2.5)
- Equipos portátiles para el muestreo personal con impactores para PM10 y PM2.5.
- Monitores automáticos de monóxido de carbono (CO)
- Estaciones portátiles para la medición de parámetros meteorológicos
- Equipos e calibración primaria de flujos en base seca y húmeda.
- Muestreadores de volumen medio para muestreo de Dioxinas y furanos en aire ambiente .



### Participación en Campañas

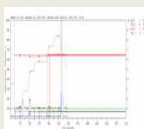
- Estudios de Exposición personal y Microambiental en el transporte público en las Ciudades de Guadalajara, Monterrey, Ciudad de México.
- Estudios de Exposición personal en ladrilleras en Guanajuato.
- Estudios de Exposición personal y microambiental en el uso de fogones y estufas ahorradoras.



El objetivo del laboratorio de CQP es desarrollar estudios de investigación de la composición morfológica y química de las partículas suspendidas, incluidos aquellos componentes tóxicos y forzadores de clima de vida corta presentes en la atmósfera. Este laboratorio tiene como fin identificar la contribución de fuentes emisoras mediante la combinación de técnicas analíticas y procedimientos matemáticos y estadísticos, además de participar en la evaluación de tecnologías de prevención y control de emisiones de partículas.

#### **Infraestructura:**

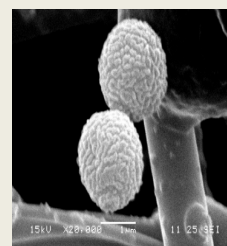
- Equipo de fluorescencia de rayos X (*XRF*) para la determinación de elementos ligeros y pesados,
- Analizador termo-óptico (*TOC*) para determinar cuatro subfracciones de carbono orgánico y tres de carbono elemental.
- Aethalómetro portátil con 7 longitudes de onda 370, 470, 520, 590, 660, 880 y 950 nm, para determinar compuestos orgánicos a partir de las propiedades ópticas y forzamiento radiativo.
- Analizador Transmisómetro óptico para cuantificar la concentración de carbono negro (*black carbon*) en material particulado.
- Microscopio Electrónico de Barrido con Espectrometría de Energía Dispersiva (*MEB-EDS*) para estudiar la morfología y composición química a nivel individual de partículas suspendidas.



**TOC**



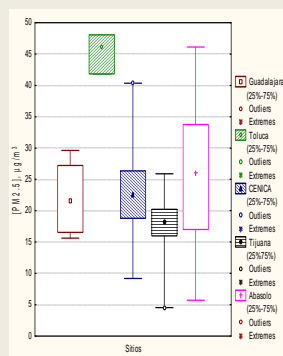
**XRF**



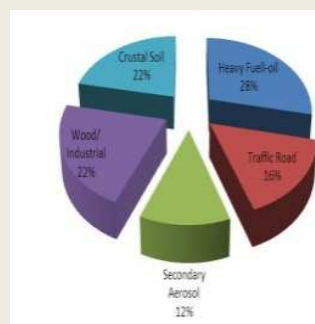
**Biopartículas**

## Funciones:

- Apoyar en el diagnóstico de compuestos tóxicos de ciudades mexicanas.
- Realizar estudios de cambio climático y calidad del aire a partir de la caracterización de carbono elemental como forzador de clima de vida corta presentes en la atmósfera, como una medida de los factores que afectan el sistema atmosférico.
- Identificar perfiles químicos de fuentes emisoras como evaluación de tecnologías para la prevención y control de emisiones a la atmósfera.
- Generar elementos para evaluaciones de inventarios de emisiones a partir del análisis de componentes químicos de partículas suspendidas.
- Proporcionar capacitación técnica especializada a los tres órdenes de gobierno en los temas de caracterización fisicoquímica de partículas.
- Implementar de métodos validados para el análisis de composición química de partículas.
- Apoyar en la actualización y realización de normas ambientales mediante la información de niveles de concentración de componentes tóxicos presentes en aire ambiente, microambiente y de exposición personal.



**Diagnostico de PM<sub>2.5</sub>**



**Modelo de Receptor**

El objetivo del laboratorio de APF es apoyar en la determinación de la concentración de partículas suspendidas a redes de monitoreo de los estados del país así como a estudios de aire ambiente, microambiente y de exposición personal. Así, como implementar protocolos de control de calidad para el manejo y manipulación de filtros que fortalezcan el monitoreo manual de partículas a nivel nacional, como instrumento fundamental en el establecimiento de políticas ambientales de protección a la salud de la población y de los ecosistemas.

El laboratorio de APF desde el 2009 cuenta con los procedimientos de pesaje y acondicionamiento de filtros de alto volumen ( $8 \times 10''$ ) y bajo volumen (47 mm y 37 mm) acreditados ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA).

#### **Infraestructura:**

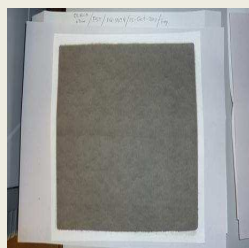
Balanza digital para filtros de alto volumen y una microbalanza analítica para filtros de bajo volumen. Para el acondicionamiento se cuenta con estantes, equipo de aire acondicionado, deshumidificador, humidificador, higrotermografo, psicómetro, termómetros, sensores de humedad y temperatura.

#### **Funciones:**

- Participar en programas de calidad del aire y en estudios de contaminantes atmosféricos, en la determinación de la concentración de la masa de partículas suspendidas en aire ambiente, microambiental y de exposición personal, así como de fuentes puntuales.
- Capacitar a técnicos redes de monitoreo manual a nivel nacional e internacional para la manipulación de muestras y determinación gravimétrica.
- Apoyar en la elaboración de protocolos de muestreo a partir de la implementación de controles de calidad para el manejo de muestras de estudios de partículas.
- Elaborar y validar las bases de datos de concentraciones de partículas suspendidas obtenidas a partir de muestreos con equipos manuales.



**Balanza Digital**



**Filtro de 8x10''**



**Microbalanza Analítica**



**Filtro de 47 mm**

**En el laboratorio EACOV se realiza la determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) precursores de ozono, tóxicos y forzadores de clima de vida corta (halocarbonos). Se ha participado en proyectos nacionales y binacionales.**

### **¿Para qué se utilizan los resultados generados?**

Dichos estudios generan información científica confiable referente a marcadores de fuentes de contaminantes e indicadores de calidad del aire, asimismo proporciona elementos para el fortalecimiento de los programas de prevención y control de la contaminación del aire, la elaboración de normas en materia de contaminación ambiental.



### **¿Cómo se miden los COVs?**

Con el Laboratorio EACOV se tiene la capacidad de realizar proyectos de determinación de COVs participando desde la fase de muestreo, análisis instrumental e interpretación de los datos generados. Además, periódicamente se implementan métodos analíticos nuevos, de modos que se cuenta con instrumental analítico altamente especializado y tecnologías de vanguardia además de tecnologías de probada efectividad en el análisis de COVs en aire.



**Para la colecta de muestras, el Laboratorio EACOV cuenta con:**

- Cánisters SUMMA de 6 L operados al vacío
- Controladores de flujo de orificio crítico que permites la toma de muestras integradas (desde 2 horas hasta 24 h)
- Sistemas para el muestreo programado en el tiempo.
- Cartuchos adsorbentes para la toma de muestras de hidrocarburos aromáticos (BTEX)
- Bombas para muestreo de aire ambiente y exposición personal

### Para el análisis, el laboratorio

- Cromatografía de Gases con detección de Ionización de Flama (GC/FID) para el análisis de Hidrocarburos precursores de Ozono
- Cromatografía de Gases con detección de Espectrometría de Masas (GC/MSD) para el análisis de COVs tóxicos y forzadores de clima de vida corta (Halocarbonos)
- Cromatografía de Gases con detección de Fotoionización (GC/PID) para el análisis de Hidrocarburos aromáticos (BTEX, marcadores de fuentes vehiculares)
- Cromatografía de Gases con detección de Ionización de Flama acoplado a Desorción Térmica (GC/FID/TD) para el análisis de Hidrocarburos aromáticos (BTEX) colectados en cartuchos adsorbentes.



### ¿En qué estudios ha participado el Laboratorio de EACOV?

**2003:** Zona Metropolitana del valle de México. Campaña MCMA-2003

**2006:** Zona Metropolitana del Valle de México. Campaña MILAGRO.

**2007:** Salamanca, Gto (mediciones ambientales)

**2008:** Tula - Tepeji, Hgo., Guanajuato (fuentes vehiculares)

**2009:** Monterrey (Transporte público), Toluca, Guadalajara (ambiente)

**2010:** Campaña CalMex en Tijuana, B.C. (ambiente)

**2011:** Evaluación de PM<sub>2.5</sub>, Compuestos Orgánicos Volátiles y Ozono para definir medidas de control en las Áreas Metropolitanas de la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey. Etapa I: Ciudad de México.

**1998 a la fecha:** Tendencia histórica de COVs. Base de datos de COVs de mediciones periódicas en la Zona Oriente de la Ciudad de México (Iztapalapa).