

## **Anexo IV.1**

### Técnicas para análisis de COP's en aire por centro de investigación

Institución	Técnica analítica montada
Centro de Investigación y Estudios Avanzados del I.P.N.	Caracterización química por cromatografía de gases masas
Instituto Politécnico Nacional	CALUX ASSAY para la detección de dioxinas, furanos y/o bifenilos policlorados en diferentes matrices ambientales y biológicas.
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	EPA 23. Muestreo para la determinación de dioxinas y furanos Policlorados en fuentes fijas EPA 29. Muestreo de metales pesados en fuentes fijas. EPA 8081. Análisis de Bifenilos Policlorados y pesticidas clorados. EPA 8310-001. Determinación de hidrocarburos aromáticos polinucleares por HPLC con detector de fluorescencia. NMX-AA-051-1981. Determinación de Mercurio por Espectrometría de Absorción Atómica en vapor frío.
Universidad Autónoma de Baja California	PAH's, PCBs y DDT's
Universidad Autónoma de Sinaloa	Hidrocarburos aromáticos policíclicos
Universidad Nacional Autónoma de México	Plaguicidas organoclorados y organofosforados

## **Anexo IV.2**

### Técnicas para análisis de COP's en agua por centro de investigación

Institución	Técnica analítica montada
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Unidad Guaymas	Proceso de montaje, fecha aproximada de montaje de técnica: Mayo 2004
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Unidad Mazatlán	Organoclorados Agua de lagunas y drenes
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Unidad Hermosillo	Cd, Cu, Zn, Pb, As, Hg
Centro de Investigación y Estudios Avanzados del I.P.N.	PAHs, plaguicidas organoclorados y PCBs disueltos/dispersos
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR)	Metales en agua dulce y marina por espectrofotometría de Absorción Atómica
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	Determinación de plaguicidas organoclorados Batería de pruebas de toxicidad aguda y crónica Batería de pruebas de toxicidad para análisis de extractos o de contacto directo Extractos: Con Daphnia magna aguda y crónica, Selenasrum capricornutum, Vibrio fischeri, Artemia salina, Hydra attenuata Genotoxicidad Ames, Microfluctuación y Mutatox
Instituto Politécnico Nacional	CALUX ASSAY
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	EPA 8081. Análisis de Bifenilos Polclorados y pesticidas clorados. EPA 8310-001. Determinación de hidrocarburos aromáticos polinucleares por HPLC con detector de fluorescencia. EPA 8270. Determinación de hidrocarburos aromáticos polinucleares espectrometría de masas NMX-AA-051-1981. Determinación de Mercurio por Espectrometría de Absorción Atómica en vapor frío.
Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa.	EAA
Universidad Autónoma de Campeche	La utilizada por el laboratorio de contaminación marina en Mónaco, (International Atomic Energy Agency, Marine Environmenta Laboratory)

Institución	Técnica analítica montada
Universidad Autónoma de Nayarit	Cristalería Equipo: muticalentador para extracción soxhlet, rotavapor, mufla, balanza analítica estufas, cromatografo de gases. Reactivos: los indicados por la técnica para grasa de leche (Noa, 1995). Para organismos marinos (UNEP/FAO/IAEA, 1986).
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Contaminantes orgánicos en agua y en elutriado.
Universidad Autónoma de Sinaloa	Hidrocarburos aromáticos policíclicos Determinación de plaguicidas, BPCs e HPAs
Universidad Nacional Autónoma de México	Plaguicidas organoclorados y organofosforados

## **Anexo IV.3**

### Técnicas para análisis de COP's en organismos por centro de investigación

Institución	Técnica analítica montada
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Unidad Guaymas	Organismos (sangre, grasa, etc.): en proceso de montaje, fecha aproximada de montaje de técnica: Mayo 2004
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Unidad Mazatlán	Organoclorados tejidos y organismo completo
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Unidad Hermosillo	Ca, Mg, Cu en hemolinfa y As en orina
Centro de Investigación y Estudios Avanzados del I.P.N.	<p>PAHs, plaguicidas organoclorados y PCBs en hígado y músculo.</p> <p>Metabolitos de PAHs en bilis y orina.</p> <p>Técnicas de biología molecular para la evaluación de efectos biológicos y toxicidad en cultivos celulares de humanos y animales</p> <p>Cuantificación de los niveles de plomo en líquido seminal y espermatozoides por espectrofotometría de absorción atómica.</p> <p>Cuantificación de los niveles urinarios de metabolitos de plaguicidas organofosforados por cromatografía de gases. Determinación de la estructura de la cromatina espermática en humanos y roedores por citometría de flujo.</p> <p>Determinación de los grupos tioles libres en el núcleo espermático por citometría de flujo.</p> <p>Distribución de zinc en el núcleo espermático por microscopía de fluorescencia.</p> <p>Sangre, hígado y tejido</p>

Institución	Técnica analítica montada
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR)	<p>Actividad acetilcolinesterasa (AtCh)            Citocromo P450 (EROD)            Plaguicidas</p> <p>Se tiene la infraestructura para realizar la extracción de los pesticidas organoclorados en suero de aves en el CIBNOR y se pretende montar, estandarizar y certificar esta microtécnica completa. También se ha trabajado en colaboración con gente en España en donde se han realizado análisis en muestras de tejido utilizando pequeñas cantidades de tejido ( 0.5 g de muestra) Organoclorados y hidrocarburos poli aromáticos en almejas y tejidos de tortugas (hígado, riñón, músculo y grasa).            Análisis de elementos mayores y traza por espectrofotometría de absorción atómica</p>
Instituto Mexicano del Petróleo	Aductos DNA-HAP en sangre y tejidos de plantas o funa.
Instituto Politécnico Nacional	CALUX ASSAY
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	<p>EPA 8081. Análisis de Bifenilos Polclorados y pesticidas clorados.            EPA 8310-001. Determinación de hidrocarburos aromáticos polinucleares por HPLC con detector de fluorescencia.            EPA 8270. Determinación de hidrocarburos aromáticos polinucleares espectrometría de masas            NMX-AA-051-1981. Determinación de Mercurio por Espectrometría de Absorción Atómica en vapor frío.</p>
Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa.	<p>Técnicas Histológicas, tinción Hematoxilina-Eosina, histoquímicas (PAS).            Determinación por EAA (Espectrofotometria de Absorción Atomica).            Determinación de Proteínas de estrés Metalotioneinas</p>

Institución	Técnica analítica montada
Universidad Autónoma de Aguascalientes	<p>Gold, G.B., G. A. Acuña y J. Morrel. 1987. Manual CARIPOL/IOCARIBE para el análisis de hidrocarburos del petróleo en sedimentos y organismos marinos. Elaborado bajo la supervisión de J. Albaiges, J.E. Corredor y J. Grimalt.</p> <p>EPA. 1980. Modification of Mills, Onley, Gaither method for the determination of multiple organochlorine pesticides and metabolites in human or animal adipose tissue. Manual of analytical methods for the analysis of pesticides in human and environmental samples.</p>
Universidad Autónoma de Baja California	PAH's, PCBs y DDT's
Universidad Autónoma de Campeche	Tejido de organismos como camarón, tejido adiposo y leche materna
Universidad Autónoma de Nayarit	<p>Cromatografo de gases.</p> <p>Reactivos: los indicados por la tecnica UNEP/IAEA (1982).</p>
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Se trabaja en sangre, grasa, tejidos, leche de cangrejos, peces, lagartos, aves y humanos
Universidad Autónoma de Sinaloa	<p>Hidrocarburos aromáticos policiclicos</p> <p>Determinación de plaguicidas, BPCs e HPAs</p>
Universidad Nacional Autónoma de México	Plaguicidas organoclorados y organofosforados

## **Anexo IV.4**

### Técnicas para análisis de COP's en sedimentos por centro de investigación

Institución	Técnica analítica montada
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Unidad Guaymas	Sedimentos: en proceso de montaje, fecha aproximada de montaje de técnica: Mayo 2004
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Unidad Mazatlán	Organoclorados Superficiales de lagunas y drenes
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Unidad Hermosillo	Cd, Cu, Zn, Pb, Fe, Mn, As, Hg
Centro de Investigación y Estudios Avanzados del I.P.N.	PAHs, plaguicidas organoclorados y PCBs en sedimentos.
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR)	Organoclorados y hidrocarburos poli aromáticas Elementos mayores y traza por espectrofotometría de absorción atómica
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	Determinación de plaguicidas organoclorados Batería de pruebas de toxicidad para análisis de extractos o de contacto directo Extractos: Con Daphnia magna aguda y crónica, Selenasrum capricornutum, Vibrio fischeri, Artemia salina, Hydra attenuata.) Genotoxicidad Ames, Microfluctuación y Mutatox Contacto directo: Vibrio fischeri y Hyalella azteca
Instituto Politécnico Nacional	CALUX ASSAY
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	EPA 8081. Análisis de Bifenilos Polclorados y pesticidas clorados. EPA 8310-001. Determinación de hidrocarburos aromáticos polinucleares por HPLC con detector de fluorescencia. EPA 8270. Determinación de hidrocarburos aromáticos polinucleares espectrometría de masas NMX-AA-051-1981. Determinación de Mercurio por Espectrometría de Absorción Atómica en vapor frío.
Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa.	EAA

Institución	Técnica analítica montada
Universidad Autónoma de Aguascalientes	<p>Gold, G.B., G. A. Acuña y J. Morrel. 1987. Manual CARIPOL para el análisis de hidrocarburos del petróleo en sedimentos y organismos marinos. Elaborado bajo la supervisión de J. Albaiges, J.E. Corredor y J. Grimalt.</p> <p>UNEP-IAEA. 1982. Determination of DDTs, PCBs, PCCs and other hydrocarbons in marine sediments by gas liquid chromatography. Reference Methods for Marine Pollution Studies No. 17.</p>
Universidad Autónoma de Baja California	PAH's, PCBs y DDT's
Universidad Autónoma de Campeche	El empleado por el laboratorio de contaminación marina de Mónaco, (International Atomic Energy Agency, Marine Environmenta Laboratory)
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	DDT en sedimentos
Universidad Autónoma de Sinaloa	Hidrocarburos aromáticos policíclicos Determinación de plaguicidas, BPCs e HPAs
Universidad Nacional Autónoma de México	Plaguicidas organoclorados y organofosforados

## **Anexo IV.5**

**Técnicas para análisis de COP's en otras matrices por centro de investigación**

Institución	Técnica analítica montada
Centro de Investigación y Estudios Avanzados del I.P.N.	Inhibición de colinesterasas. Inducción de enzimas asociadas al Citocromo P-450 (EROD, ECOD, etc.). Análisis de metabolitos de PAHs en bilis y orina. Inducción de vitelogenina en organismos macho.
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Unidad Mazatlán	Alimento de camarón
Universidad Autónoma de Aguascalientes	Desarrollo de pruebas de toxicidad usando invertebrados dulceacuícolas. Pruebas agudas, y pruebas con biomarcadores potenciales como la inhibición de la ingestión en el cladóceros Daphnia magna Strauss, o técnicas de inhibición de enzimas esterasas y fosfolipasas A2 usando rotíferos del género Lecane.
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR)	Plaguicidas
Instituto Politécnico Nacional	CALUX ASSAY
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Dioxinas en suelos mediante el método de ELISA.
Universidad Autónoma de Baja California	Metales traza, LAB's, organoestañados
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR)	Nutrientes en agua dulce y marina

## **Anexo IV.6**

### Equipos instrumentales para análisis de COP's por centro de investigación

Institución	Equipos instrumentales
Centro de Investigación Biomedica de Oriente del IMSS en Puebla.	Creatinmina por método de Jaffe Proteínas por diversos métodos Nitratos nitritos por metododo de Gries Na y K por falomometría, electrodo ion sensible y absorción atómica AA Marcadores de estrés oxidativo
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Unidad Guaymas	Cromatógrafo de gases con detector de ECD y espectrofotómetro de absorción atómica con horno de grafito, generación de hidruros y vapor frío. Horno de microondas para digestión y extracción (en proceso de instalación),
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Unidad Mazatlán	Cromatógrafos de gases con detectores FID, NPD y ECD. Cromatografía de gases- Detector ECD, NPD, FID
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Unidad Hermosillo	Espectrofotómetro de Absorción Atómica equipado con generador de vapor e hidruros y horno de grafito. Horno de microondas
Centro de Investigación y Estudios Avanzados del I.P.N.	Disponemos de dos cromatógrafos de gases Hewlett Packard 5890 Series II, equipados con detectores de ionización en llama y captura de electrones. Equipo de HPLC Alltech Equipo HPLC Beckman Cromatógrafo de gases-masas Técnicas de Biología Molecular Espectrofotometría de absorción atómica (horno de grafito). Microscopía de fluorescencia. Citometría de flujo
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR)	Lector de microplaca (AtCh) Espectrofotómetro de UV (EROD) Cromatografía de Gases (plaguicidas) Cromatografía de gases con detector de electrones Cromatografía de gases MS. Espectrofotometría de absorción atómica (flama aire acetileno, horno de grafito y generador de hidruros)

Institución	Equipos instrumentales
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	<p>Cromatógrafo de gases acoplado a espectrómetro de masas</p> <p>Daphnia magna aguda y crónica, Selenasrum capricornutum, Vibrio fischeri, Artemia salina, Lactuca sativa, Hydra attenuata : areas climatizadas y controladas, microscópios ópticos y estereoscópicos, lector de Elisa, Equipo MICROTOX, recirculadores, cámaras de incubación, equipo de laboratorio de rutina (balanza, autoclave, heladeras, medidores de OD. Conductividad etc) calibrados y/ o verificados dentro de sistema de AC/GC</p> <p>Hyaella azteca: sistema de flujo continuo, areas climatizadas. Y los equipos de uso diverso de aplicación en laboratorio</p> <p>Genotoxicidad , Prueba de AMES y MUTATOX.</p> <p>Análisis poblacional de Macroinvertebrados bentónicos</p>
Instituto Mexicano del Petróleo	HPLC Mod. 1100 Marca HP
Instituto Politécnico Nacional	Flurómetro, material para manipulación de células, etc.
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	<p>Cromatógrafo de Gases/acoplado con Espectrometría de Masas. Marca Hewlett-Packard. 5890 serie II/5989 A.</p> <p>Cromatógrafo de Gases/acoplado con Espectrometría de Masas. Marca Agilent 5973.</p> <p>Cromatógrafo de Gases con detectores de Captura de Electrones y Fosforo-Nitrogeno Marca Hewlett-Packard. 5890 serie II.</p> <p>Cromatógrafo de Gases con detectores de captura de Electrones y FID. Marca Hewlett-Packard. 5890 serie II.</p> <p>Cromatografo de Líquidos HPLC con detectores de índice de refracción, fluorescencia y ultra violeta. Marca Shimadzu LC10A.</p> <p>Espectrofotómetro de Absorción Atómica. con generador de vapor frío. Marca Varian SpectrAA-300plus.</p> <p>Espectrofotómetro de Plasma Acoplado Inducido. Marca Thermo Jarrell Ash. AtomScan 16.</p>

Institución	Equipos instrumentales
<p>Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa.</p>	<p>Procesador de tejidos de Leica modelo TP1020            Centro de inclusión de Leica modelo EG1140H            Placa de enfriamiento de Leica modelo EG1140C            Micrótopo el utilizado es del modelo HM315            Sistema de tranferencia de tejidos            Horno de microondas para digestión Marca CEM modelo MARS 5x            Microscopio            Cámara Digital 5megapx. Zoom 8X</p>
<p>Universidad Autónoma de Aguascalientes</p>	<p>Se cuenta con GC-MS y en la actualidad se están montando algunas de las técnicas que se requieren para el monitoreo ambiental de COPs.            Para las pruebas toxicológicas que hemos montado se trabaja con un microscopio de luz y el uso de análisis de imagen.            Se ha desarrollado la prueba de toxicidad aguda con D. magna de acuerdo a la Norma Mexicana (NMX-AA-087-SCFI-1995).</p>
<p>Universidad Autónoma de Aguascalientes</p>	<p>Cromatógrafo de gases Hewlett-Packard Modelo 5890. Con detector de ECD.            Cromatógrafo de gases Perkin Elmer autosystem con detectores FID, PID y ELCD.            Espectrofotómetro de Absorción Atómica Perkin Elmer 3110.</p>
<p>Universidad Autónoma de Baja California</p>	<p>GC-ECD para PCB's y DDT's confirmación con GC-MSD            GC-MSD para PAH's</p>
<p>Universidad Autónoma de Campeche</p>	<p>Cromatógrafo Varian Mod. 3800            Cromatografo Fissons Mod. 6600            Rotavapores Buche, cristalería y materiales adecuados para las determinaciones</p>

Institución	Equipos instrumentales
Universidad Autónoma de Nayarit	Cromatografo de gases HP 5890 serie A, equipado con detector de captura de electrones, e integrador. Columna capilar especifica para organoclorados. Y estandar de 16 compuestos organoclorados: Alfa, beta, gamma, delta HCH, heptacloro, heptacloro epoxi, aldrin, dieldrin, endosulfan I, II y sulfato, endrin, endrin aldehido, p,p´DDD, p,p´DDE y p,p´DDT. Para sedimentos y organismos.
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Cuatro cromatógrafos de gases (dos acoplados a captura de electrones y dos acoplados a espectrometría de masas). Dos cromatógrafos de líquidos acoplados a diversos detectores. Laboratorio de ELISA para dioxinas.
Universidad Autónoma de Sinaloa	Cromatografía atmosférica Cromatografo de gases Shimadzu GC-14, con detectores EC, y FID Cromatógrafo de líquidos Shimadzu LC10Ai, con detectores de fluorescencia, y UV Espectrofotómetro UV-vis Cámaras de electroforesis Centrifugas Liofilizador Microscopio Cristalería y equipo general de laboratorio
Universidad Nacional Autónoma de México	Cromatografía de gases HPLC Espectrometría de masas Solamente en la determinación de metales pesados, se cuenta con un equipo de absorción atómica equipado con horno de grafito y flama.
Universidad Veracruzana	Cromatógrafos de gases con detector EC, Espectrómetro de masas