Foto: D. R.

2. Estado del aire

En el Ecuador los problemas ambientales relacionados con la calidad del aire se presentan en las grandes ciudades, en especial en Quito, Guayaquil y Cuenca, donde se evidencia gran concentración de población urbana y la presencia de industrias manufactureras. Las urbes hoy en día demandan grandes cantidades de energía para satisfacer las necesidades de desarrollo de

sus habitantes: se requiere de combustibles y electricidad para la ejecución de diversas actividades del diario vivir como la producción, la movilización en vehículos, energía eléctrica para las viviendas, sectores comerciales y de servicios, por citar algunos casos.

La contaminación atmosférica urbana en el Ecuador es generada principalmente por la flota vehicular, mayor responsable de las emisiones de los principales contaminantes del aire y por lo tanto de enfermedades respiratorias en la población, lo que evidencia la necesidad de mejorar la calidad del combustible.

En los problemas puntuales asociados a la contaminación atmosférica destacan los impactos de la actividad de hidrocarburos, por derrames de petróleo e incineración del gas natural que emana de los yacimientos en la Amazonía; la generación de energía con plantas termoeléctricas y la minería no metálica. Otro de los peligros que afecta a la población tiene que ver con las fumigaciones aéreas efectuadas en las plantaciones de banano de la Costa ecuatoriana y las realizadas en la frontera Norte por parte del gobierno colombiano al intentar afectar los cultivos de coca en su territorio.

Finalmente el cambio climático, problema de carácter planetario que cobra importancia y cada vez provoca mayor preocupación, pues las emisiones de gases de efecto invernadero producidas a nivel mundial han generado mayor vulnerabilidad en el clima y ecosistemas regionales y locales, cuyas alteraciones causan desastres de magnitud exorbitante como en el caso ecuatoriano las inundaciones por efecto de las lluvias.

Estado

En el Ecuador no se cuenta con información precisa del estado de la calidad del aire, esto se debe a que la gestión en ese sector es de origen reciente. La ciudad que posee información diaria y confiable sobre las emisiones de los contaminantes del aire (monóxido de carbono, dióxido de azufre, material particulado, óxidos de nitrógeno, ozono e hidrocarburos no consumidos) es Quito, debido a que posee una Red de Monitoreo Atmosférico, no obstante en Guayaquil, Cuenca y Ambato se han realizado mediciones de estos contaminantes a partir de finales de los años 1970 hasta principios de los 1990. En Cuenca la calidad del aire-ambiente retomó importancia a principios del año 2000 y en años posteriores se comenzaron a hacer estudios de concentraciones de contaminantes.

Concentraciones de contaminantes a nivel nacional

La Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) dispone de datos de concentración de contaminantes a nivel nacional actualizadas hasta el año 2005, los cuales reflejan que las emisiones anuales de dióxido de carbono (CO_2) ascienden a 26393.34 toneladas, las de óxidos de azufre (SO_X) a 86,79 toneladas, las de monóxido de carbono (CO) a 633.78 toneladas, las de óxidos de nitrógeno a 215.84 toneladas y las de hidrocarburos no consumidos (HC) a 16,45 toneladas (OLADE, 2006: 97-99). La concentración de estos contaminantes se ha incrementado considerablemente en estos últimos 31 años, de esta forma se tiene que las emisiones de dióxido de carbono (CO_2), oxido de nitrógeno (NO_X) y oxido de azufre (SO_X) se quintuplicaron, la emisiones de CO se triplicaron y las emisiones de HC se incrementaron 57 veces (Cf. Anexo 2, tabla 1).

El sector transporte es el mayor contribuyente de las emisiones de dióxido de carbono, seguido por los sectores residencial e industrial respectivamente y por último por los sectores de generación eléctrica y de producción y consumo propio de energía (OLADE, 2006: 100-104). Por otra parte se calcula que las emisiones totales per cápita de CO_2 en el año 2005 fueron de 2,28 toneladas por cada 1.000 habitantes (OLADE, 115-129) (Cf. Anexo 2, tablas 2 a, 2 b).

Concentración de contaminantes en el Distrito Metropolitano de Quito

Quito es la única ciudad en el país que posee una red automatizada de monitoreo atmosférico. Esta red cuenta con nueve estaciones remotas de monitoreo que miden la concentración de los contaminantes comunes del aire (monóxido de carbono, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, ozono y material particulado); 6 estaciones meteorológicas, un centro de control para el archivo y procesamiento de la información y equipos de laboratorio para análisis.

El contar con esta red de monitoreo de la calidad del aire ha permitido que se obtengan mediciones muy precisas de la concentración de los principales contaminantes atmosféricos, facilitando realizar análisis de emisiones diarios, semanales, mensuales y anuales. De esta forma, la Corporación para el mejoramiento del aire en Quito (Corpaire) mediante su página (web) tiene a la disposición del público los resultados de las mediciones constantes que se realizan en los diferentes puntos de monitoreo. Además genera un informe semanal con los promedios diarios de concentración de contaminantes en donde se determina la calidad del aire mediante el índice quiteño de calidad del aire.

De acuerdo al "Informe anual de la calidad del aire en Quito" correspondiente al año 2006, se determinó que el mayor problema de contaminación atmosférica se atribuye a las emisiones de material particulado fino ($PM_{2,5}$)[1] partículas sedimentables. Estas últimas excedieron el límite permisible de la norma ecuatoriana de calidad del aire casi todos los meses del año en, al menos, una de las estaciones de monitoreo. Ello constituye un problema para los capitalinos, debido a los efectos nocivos a la salud que produce este contaminante (Corpaire, 2007: 10).

Los promedios mensuales de concentración medidos de ozono, dióxido de nitrógeno y partículas sedimentables son medidos en las estaciones de monitoreo pasivo y de depósito. Afortunadamente las concentraciones de los contaminantes CO, SO_2, NO_2, O_3 y PM_{10}, se encontraron bajo la norma, tanto para los promedios de medición a corto plazo (1, 8 y 24 horas) como para los promedios anuales (Corpaire, 2007: 9).

La calidad del aire en Guayaquil y Cuenca

En la ciudad de Guayaquil, en el año 2003 se efectuó un estudio sobre la calidad del aire, las emisiones vehiculares y la calidad de los combustibles que se expenden en esa ciudad. Las mediciones se efectuaron en 51 puntos de la ciudad y para ello se emplearon equipos portátiles, se caracterizaron las emisiones de los tubos de escape de 649 vehículos y se analizaron muestras de gasolina de diferentes estaciones de servicio donde se despacha este combustible. Los parámetros monitoreados fueron monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, aromáticos (Benceno, Tolueno, Xileno (BTX)), compuestos orgánicos volátiles (COV), material particulado, límites de explosividad y ruido. Los niveles de contaminación fueron evaluados en función del índice de calidad ORAQUI.[2]

De acuerdo a los resultados presentados en el informe, las emisiones de monóxido de carbono (CO), ozono (O_3), COV y BTX se encontraban por debajo de los límites permisibles, mientras que el ruido y el SO_2 sobrepasaban los límites. Mediante el empleo del índice ORAQUI se determinó que la calidad del aire de Guayaquil es "aceptable", aunque se presenten valores que oscilan entre 30 y 100. Además se concluyó que las condiciones urbanísticas y geográficas de la ciudad facilitan la dispersión de contaminantes debido a la inexistencia de zonas o pun-

1 PM10: material particulado cuyo diámetro es inferior a 10 micras; PM2,5: material particulado cuyo diámetro es inferior a 2,5 micras.

2 El índice ORAQUI se fundamenta en las normas de calidad promulgadas por la EPA (1971 y posteriores), y se representa mediante la ecuación: ORAQUI=(5,7 S Ci / Si)1,37 , donde: Ci = concentración del contaminante i; Si = Norma EPA del contaminante i. El coeficiente es 5,7 y el exponente 1,37 se utilizan para calibrar el índice, de modo que, en ambientes no contaminados, ORAQUI = 10, y en medios muy contaminados, puede pasar de 100. teniendo en cuenta el cuadro de normas, donde la concentración de fondo es la de ambientes no contaminados (UCE, 2004).

Guayaquil
Foto: Jorge Gutiérrez

tos muertos donde se acumulan y confinan dichos contaminantes (UCE, 2004).

En la ciudad de Esmeraldas, durante el año 2005 se realizó un estudio similar al de Guayaquil empleando la misma metodología, donde se determinó que la calidad del aire era aceptable de acuerdo a la escala establecida por el índice ORAQUI, cuyo valor para este caso no excede 30, siendo el valor promedio de 9 (UCE, 2006 a).

Durante los últimos cinco años se han desarrollado importantes estudios de la calidad del aire en Cuenca, sin embargo estas investigaciones han sido puntuales, pero en conjunto pueden servir como referencia del estado de contaminación atmosférica de la ciudad. Un estudio sobre la contaminación del aire en el Centro Histórico de Cuenca determinó que los COV, el NO y el SO_2 sobrepasan la norma ecuatoriana de calidad del aire en todos los sitios medidos (García y Cooman en CEA *et al.*, 2006: 95). Por otro lado, un monitoreo pasivo de concentraciones de NO_2 y O_3 determinó que 11 de los 20 puntos de monitoreo de NO_2 presentaron valores mayores a los límites máximos establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Los mayores niveles de concentración se registran en el Centro Histórico. No se registraron concentraciones elevadas de ozono (Moscoso y Pacheco, citado en: CEA *et al.,* 2006: 133 y 146).

A pesar de ser un aporte y servir de referencia sobre el estado de la calidad del aire, los estudios mencionados presentan limitaciones metodológicas, dadas principalmente por los cortos períodos de monitoreo, que dificultan la generación de datos constantes en el tiempo para poder validar el nivel real de contaminación. Por tal razón se considera pertinente realizar nuevos estudios para evaluar la calidad del aire de esta ciudad, que incluyan períodos más largos de medición a fin de obtener resultados más aproximados a la realidad.

Recuadro 3. Contaminación causada por la refinería de Esmeraldas[3]

Se podría decir que la refinería de Esmeraldas, al igual que la central termo eléctrica Esmeraldas son las empresas públicas más importantes del país. La primera por ser la mayor fuente de producción de combustibles y derivados del petróleo a nivel nacional; y, la segunda por proveer de electricidad a un gran sector de la población ecuatoriana. Sin embargo, estos dos polos de desarrollo junto con la empresa de contrachapados de Esmeraldas, constituyen la mayor fuente de degradación ambiental de esta ciudad, cuyos efectos nocivos repercuten directamente a la población colindante.

Son 22 los barrios esmeraldeños afectados por los contaminantes gaseosos emitidos por las chimeneas de la refinería. El impacto causado por las emisiones gaseosas se determinó mediante el monitoreo de calidad del aire en las urbanizaciones cercanas a la refinería. El monitoreo evidenció concentraciones de material particulado fino y grueso muy por encima del límite máximo permisible establecido en la norma de calidad del aire.

Por otro lado, de los 26 puntos de monitoreo interno de la refinería, seis no reportan datos por falta de condiciones técnicas para un monitoreo seguro. A esto se añade la identificación de alrededor de 15 pasivos ambientales que causan contaminación del aire.[4]

En la recolección de muestras de material sedimentado en diferentes sitios de la ciudad, se determinó que este material provenía de las emisiones de la refinería debido a su contenido de hidrocarburos totales de petróleo, cadmio, níquel, plomo, cromo y vanadio; contaminantes que son parte de partículas sedimentables de diámetros muy pequeños que pueden ser respiradas por las personas.

Frente a este desorden operacional y falta de conciencia institucional se han generado varias denuncias locales relacionadas con emanaciones de olores ofensivos que afectan a pobladores ubicados hacia el sur de la refinería.

> "Estas emanaciones suelen ocurrir generalmente en horas de la madrugada y generan malestar físico, mareos, cefaleas. En algunos casos, cuando estas emanaciones persisten hasta la mañana, los colegios de la zona han tenido que ser evacuados.
>
> Las emisiones de humo (gases y material particulado) de las teas de la refinería se elevan a alturas sobre los 500 metros por encima del nivel del suelo, llegando a contaminar toda la ciudad cuando sobrepasan la barrera natural de las lomas de Balao al norte de la refinería" (Jurado, 2006: 180).

Esta contaminación atmosférica tiene su efecto en la población, cuyas percepciones se traducen en afecciones relacionadas con problemas respiratorios en los niños, olores que provocan vómito, problemas de piel, problemas al corazón, alteración de las personas por el ruido, entre otras.

Las opiniones ciudadanas reflejan una apatía por parte de las autoridades locales y nacionales en torno a los problemas de contaminación ambiental causados por la refinería, quienes no han asumido sus responsabilidades en forma adecuada.

3 Fuente: Jurado, 2006.
4 Estos pasivos fueron identificados durante la auditoría ambiental realizada por Ecuambiente en el año 2001. Este documento propuso recomendaciones para controlar la calidad del aire, las cuales no fueron cumplidas.

Refinería de Esmeraldas

Entre los impactos ambientales y sociales puntuales más graves generados por contaminación atmosférica de sectores productivos, se pueden mencionar la contaminación producida por la refinería Esmeraldas, que viene funcionando durante 30 años y con un sistema de gestión ambiental cuestionado por la propia urbe que habita en la ciudad de Esmeraldas y por ONG especializadas (Cf. Recuadro 3) .

Fumigaciones en la frontera Norte

Respecto a las fumigaciones de plantaciones de coca realizadas en la frontera Norte del país, utilizando entre otros elementos químicos el glifosato

Recuadro 4. Impactos causados por las fumigaciones aéreas en la frontera Norte

Las fumigaciones a los cultivos ilícitos de coca, realizadas por el gobierno colombiano en la frontera con Ecuador en su lucha antidroga han generado una serie de impactos ambientales, económicos y sociales en la población del nororiente ecuatoriano.

Entre los principales problemas de contaminación se pueden mencionar la permanencia de olor a químico en el ambiente días después de concluidas las fumigaciones.

El informe realizado por los miembros de la misión de verificación revela que a partir de julio de 2002 hasta la actualidad la mortalidad se ha incrementado en la zona.

Entre los testimonios más relevantes de esta problemática se destacan los siguientes:

"Luis Anrango, de la Defensoría nacional de los pueblos indígenas, señala la aparición de enfermedades a los ojos, problemas a las vías respiratorias, granos, dolores a la garganta, tos, hongos en los pies, náusea, dolores de cabeza."

"Después de las fumigaciones han aparecido enfermedades que antes eran desconocidas" Algunas personas presentan granos en la lengua, otra tiene su cuerpo cubierto de manchas de color café, según pudieron constatar los miembros de la misión de verificación.

Los informes hacen énfasis en que los más afectados en su salud por las fumigaciones son los niños y niñas y recogen el criterio de los maestros de las escuelas de la zona que hablan de una considerable disminución en el rendimiento escolar "los niños de la escuela presentan enfermedades como granos en todo el cuerpo producido por un virus similar al paludismo y esto ha dificultado su rendimiento escolar" dice uno; otro señala que "ha disminuido el número de alumnos en un 50%" (es el caso de la escuela de la Comunidad de Dios Peña en Colombia donde actualmente se educan 20 niños cuando antes había un promedio de 42), un tercero se refiere al decaimiento general que tienen los niños, "han perdido la gana hasta de jugar".

[…] Un estudio realizado por Acción Ecológica en junio del 2001 señalaba: "Hemos podido encontrar que, a 5 km de las fumigaciones en Colombia entre el 80 y el 100% de los campesinos que se encuentran en ese radio en Ecuador, sufren signos de intoxicación aguda por órgano fosforados, signos y síntomas que disminuyen conforme nos distanciamos de la zona fumigada, lo que demuestra que no son por enfermedades naturales" (Rodas, 2003: 27-30).

por parte del gobierno colombiano, el Ecuador ha demostrado el impacto negativo de tales fumigaciones y ha demandado al gobierno colombiano la terminación de dichas actividades en territorio nacional. En todo caso el área de impacto se restringe a nivel de frontera Norte, y al margen de que las fumigaciones se las ejecutaran 10 km. hacia el interior del territorio colombiano, las consecuencias son letales para la flora, fauna y comunidades humanas asentadas en territorio fronterizo ecuatoriano (Cf. Recuadro 4).

Presiones

Las principales presiones sobre el recurso aire radican en el crecimiento poblacional en áreas urbanas, lo cual genera una mayor demanda de combustible y energía para el desarrollo de las actividades que se realizan en las grandes ciudades. El crecimiento urbano está asociado principalmente con la concentración industrial y el aumento del número de vehículos en ciudades como Quito, Guayaquil y Cuenca.

De acuerdo al último censo de población, 7,43 millones de los 12,16 millones de habitantes del Ecuador están concentrados en áreas urbanas (un 61,1%). Las provincias con mayor concentración urbana son Guayas, Pichincha, Santo Domingo de los T'sachilas, Manabí, El Oro, Los Ríos y Azuay (INEC, 2001). Las ciudades más pobladas son Guayaquil, Quito, Cuenca, Machala y Santo Domingo de los Colorados. Cabe recalcar que Quito y Guayaquil representan el 45,5% de la población urbana del país y el 27,8% de la población total (UCE, 2006 B: 2). (Cf. Anexo 2, tabla 3).

Aumento en la demanda de energía

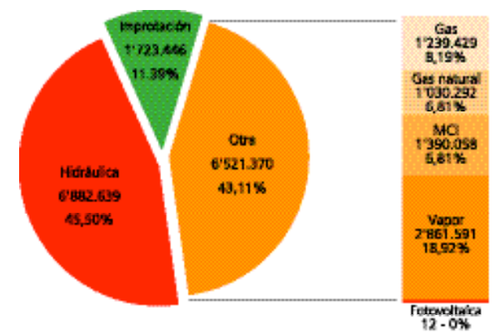
El consumo energético primario del Ecuador depende en un 81,4% del petróleo y el gas. El consumo final de energía per cápita en el año 2005 fue de 4,46 barriles equivalentes de petróleo por habitante, mientras que el consumo de energía residencial per cápita fue de 0,78 barriles equivalentes de petróleo por habitante. La cobertura eléctrica total fue del 89,70%, siendo el consumo de electricidad per cápita igual a 280,10 kilovatios hora (kwh) por habitante. Por otro lado, la leña representa aún representa el 2,73% de la demanda final de energía, y su consumo per cápita es de 0,12 barriles equivales de petróleo (OLADE, 2006: 115-129).

El 45,5% de la energía eléctrica producida en el Ecuador en el año 2005 provino de la generación hidráulica, mientras que el 43,11% se originó en centrales térmicas de motores de combustión interna, vapor, gas y gas natural. (Cf.Gráfico 1).

Como existe un déficit de producción frente a la demanda nacional, al total de energía generada se incorpora un 11,39% correspondiente a energía importada (CONELEC, 2006: 12). En efecto, según la OLADE, en 2005 se generaron 13,40 teravatios hora (twh) de electricidad en el Ecuador. Ello no satisface el consumo interno, que es de 15,11twh. Este déficit fue compensando con la importación de 1,72 twh (OLADE, 2006: 60-68).

El sector transporte es el mayor consumidor de energía fósil, principalmente de gasolina y diesel oil. Luego le sigue el sector residencial cuyos mayores requerimientos se reflejan en el consumo de gas licuado del petróleo, electricidad y leña. El sector industrial, uno de los sectores con mayor demanda de energía después del residencial, es el mayor consumidor de diesel oil al igual que de leña y residuos de caña de azúcar. El uso de electricidad del sector industrial es menor que el de los sectores comercial y residencial. Finalmente, el sector comercial y el de servicios públicos emplean la mayor cantidad de electricidad y en menor proporción el diesel oil y la leña (Cf. Anexo 2, tabla 4).

Gráfico 1: Composición de la producción de energía eléctrica en el Ecuador (2005)



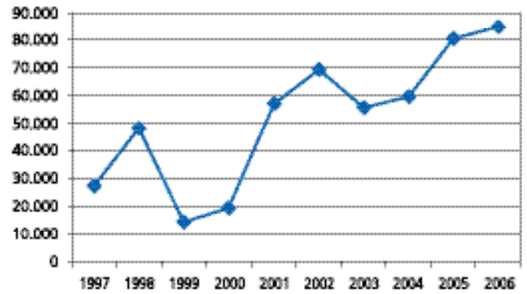
Fuente y elaboración: CONELEC, 2006: 12. Nota: MCI - Motor de Combustión Interna, Gas - Turbina a gas que utiliza Diesel o Nafta.

Aumento del número de vehículos

La contaminación atmosférica en las grandes urbes está relacionada principalmente con el aumento del parque automotor. (Cf. Gráficos 2 a, 2 b).

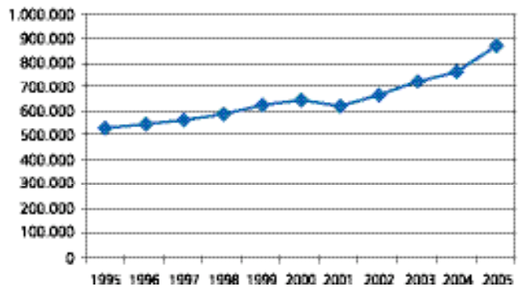
El proceso de dolarización implantado en el país en el 2000 benefició al sector automotriz, especialmente a partir del 2004, año en que los bancos y otras instituciones financieras ofertan crédito hasta de 5 años. También existen mecanismos de crédito directo por parte de los concesionarios y consorcios para quienes no pueden acceder a un crédito bancario. Estas ventajas han incentivando la compra de un mayor número de vehículos. Tan sólo durante el año 2006 se vendieron alrededor de 86.618 unidades que generaron una ganancia de 69,6 millones

Gráfico 2a. Evolución de ventas de vehículos (1997-2006)



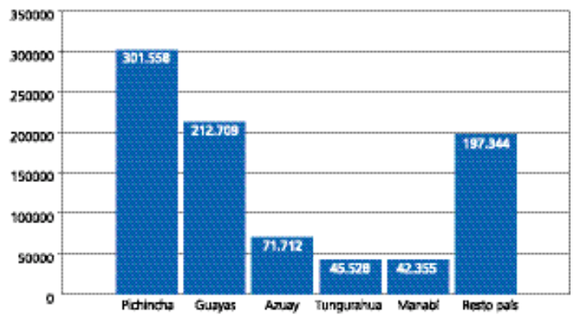
Fuente: AEADE, 2003:23; AEADE, 2006: 17.

Gráfico 2b. Número total de vehículos matriculados en el Ecuador (1995-2005)



Fuente: INEC, "Anuario de Estadísticas de Transporte", años 1990 a 2005. Elaboración: MOP, Proceso Asesor de Planificación-Estadística.

Gráfico 3. Vehículos matriculados según provincias (2005)



Fuente y elaboración: INEC, 2005: Estadísticas de transporte 2005.

de USD al sector automotriz (AEADE, 2006: 10, 22). Según el INEC, las provincias que registran el incremento más significativo de matriculas son Pichincha, Guayas, Azuay, Tungurahua y Manabí (INEC, 2005: 1). (Cf. Anexo 2, gráfico 3).[5]

Demanda de combustibles

Las actividades industriales, comerciales, de transporte y residenciales requieren de diferentes tipos de combustibles. El Ecuador, al ser un país productor de petróleo, trata de solventar la demanda interna a través de la producción de derivados en sus tres refinerías (Esmeraldas, La Libertad y Shushufindi). Durante el año 2006 se produjeron alrededor de 62,9 millones de barriles de derivados del petróleo, de los cuales 23,7% fueron de gasolina, 20,4% de diesel, 18,8% de fuel oil, 4,3% de turbo fuel y 3,4% de GLP, entre otros (Ricthisarm, 2007: 132). El sector transporte, seguido de la industria es el mayor demandante de combustibles a nivel nacional (Cf. Anexo 2, tabla 5).

Según la Dirección Nacional de Hidrocarburos, en 2005, el sector transporte consumió el 87% de la gasolina y el 86% del diesel consumidos a nivel nacional. Para satisfacer la demanda de combustibles limpios el Estado importa gasolina base de alto octanaje, para mezclarla con la de producción nacional hasta el límite de las especificaciones técnicas permisibles. No obstante, la calidad del producto final sigue siendo deficitaria, y se aspira que con la construcción de la nueva refinería en la provincia de Manabí, la deficiencia podría ser superada.

Concentración industrial

Hasta 2004, en el Ecuador se han registrado 1.514 establecimientos manufactureros, de los cuales el 37% están ubicados en la provincia de Pichincha (donde se concentran el 64% de industrias de la Sierra) y el 29% en Guayas (que concentra el 77% de manufacturas de la Costa). Estas dos provincias son las más industrializadas del país. La elaboración de productos alimenticios y bebidas, la fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear y, la fabricación de productos de caucho y de plástico, representan en conjunto el 63% de la producción manufacturera nacional (INEC, 2004).

En las ciudades industrializadas del país, se evidencia un desordenado crecimiento industrial. Quito es el ejemplo más claro, pues a lo largo de la ciudad se ubican actividades manufactureras colindantes con urbanizaciones y zonas residenciales. Esta falta de planificación territorial por parte de la autoridad municipal desencadena problemas de contaminación atmosférica que conllevan a una serie de conflictos socioambientales entre las industrias y los pobladores de las áreas circundantes.

Emisiones producidas por el sector industrial

En la actualidad, el Ecuador no cuenta con datos precisos de las emisiones contaminantes producidas por el sector industrial, únicamente se cuenta con estimaciones de posibles cargas de contaminantes basadas en modelos desarrollados por organismos internacionales como el Banco Mundial. En el Ecuador se empleó el Sistema de proyección industrial de contaminantes (IPPS) desarrollado por el Instituto de Desarrollo Económico del Banco Mundial, como parte del "Perfil nacional para evaluar la infraestructura nacional para la gestión de sustancias químicas". En este perfil se estimaron las concentraciones de contaminantes atmosféricos emitidos por los sectores industriales del país durante el año 2000, determinando que los sectores que emiten mayor cantidad de contaminantes atmosféricos son el de productos alimenticios, fabricación de papel y productos de papel, refinación de petróleo y fabricación de sustancias y productos químicos.

Inventario de emisiones en el Distrito Metropolitano de Quito

La Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ) ha elaborado un inventario de emisiones para el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) y los alrededores que se encuentran en una superficie equivalente a un grado geográfico, tomando como año base el 2003. Esta "malla de inventario" comprende una longitud de 110 km de lado, cuya área es de 12.323 km^2 que, además de encerrar a todo el DMQ, incluye total o parcialmente a los cantones Antonio Ante (Imbabura), Cayambe (Pichincha), Cotacachi (Imbabura), Ibarra (Imbabura), El Chaco (Napo), Mejía (Pichincha), Otavalo (Imbabura), Pedro Moncayo (Pichincha), Pedro Vicente Maldonado (Pichincha), Quijos (Napo), Rumiñahui (Pichincha), San Miguel de los Bancos (Pichincha), Santo Domingo de los Colorados (Santo Domingo de los Tsáchilas) y Sigchos (Cotopaxi) (Corpaire, 2006: 3). (Cf. Anexo 2, tabla 6).

En este inventario, se determinó que el 97% de las emisiones de CO es aportado por las fuentes móviles. Por otro lado, el 56% de las emisiones de SO_2 tuvieron su origen en las fuentes móviles. Un 25,7% de las otras fuentes (fijas) corresponde a las centrales de generación termoeléctrica. El 80% de las emisiones de NO_X proceden de fuentes móviles, principalmente buses y pesados (42%) y particulares livianos, taxis y camionetas (35%). Otra fuente significativa son las centrales de generación, termoeléctrica (17%). (Cf. Anexo 2, tabla 7).

En cuanto a las emisiones de material particulado de diámetro inferior a 10 micras (PM_{10}) y menor a 2,5 micras ($PM_{2,5}$) el 56% de las emisiones de PM_{10} son producidas por fuentes de área, principalmente canteras, resuspensión de vías no asfaltadas, incendios y quemas y erosión eólica del suelo. Las fuentes móviles generan el 32% de emisiones de PM_{10}, en su mayor parte producidas por los buses y vehículos pesados a diesel (20%). Las fuentes fijas generan el 12%; la mayor parte tiene su origen en procesos industriales de producción de agregados, cemento y pinturas (8%). El 46% de las

5 Aún no se dispone de estadísticas del transporte publicadas por el INEC sobre el parque automotor en el año 2007. Sin embargo, de acuerdo a declaraciones del vocero de la Comisión Nacional de Tránsito, el parque automotor del Ecuador está compuesto por alrededor de 1.1 millón de vehículos y ha aumentado en un 12%, lo que indica que se han incrementado 132.000 vehículos. Fuente: *Diario Hoy*, Sección País, "Caos vehicular sin control", 27/05/2007.

emisiones de $PM_{2,5}$ son producidas por las fuentes móviles, principalmente a diesel (38%). Las fuentes de área aportan con el 40% generado por las canteras, resuspensión de vías, incendios y quemas y erosión de suelo. Las fuentes fijas generan el 14%, principalmente en procesos industriales de producción de agregados, cemento y pinturas (8%).

Impactos

En el país se cuenta con pocas investigaciones sobre los efectos de la contaminación del aire en la salud de las personas, estos temas no han sido incluidos en los programas de desarrollo urbano y no se han llevado a cabo estudios epidemiológicos relacionados con la contaminación del aire.

En los últimos años, la Fundación Natura a través de su proyecto "Calidad del Aire" ha efectuado algunos estudios muy puntuales sobre los efectos a la salud provocados por la contaminación atmosférica en Quito.

En el año 2000 se realizó un estudio sobre el incremento de enfermedades respiratorias en escolares de Quito, por contaminación atmosférica de origen vehicular cuyos resultados determinaron que los niños que estudiaban en un sector urbano central presentaron un promedio de carrecuadroiehemoglobina superior a los valores aceptados como normales (COHB 5%), lo que confirma que están ubicados en una zona de alta contaminación y tienen un riesgo cuatro veces mayor de presentar infecciones respiratorias agudas altas (IRAA) que los niños de un sector urbano periférico (COHB 2,5%) y rural (COHB 0,7%), que tienen niveles más bajos de carrecuadroihemoglobina (Fundación Natura, 2000).

De igual forma, un estudio sobre la incidencia de enfermedades respiratorias altas en niños escolares de Quito, según áreas de contaminación atmosférica, realizado en el año 2002, revela que los escolares expuestos a creciente contaminación ambiental (sectores de alta circulación vehicular) tienen un riesgo mayor de presentar infecciones respiratorias altas graves que los niños y niñas menos expuestos a contaminantes atmosféricos (zonas de baja circulación vehicular). Se llegó a esta conclusión después de determinar las concentraciones de carrecuadroihemoglobina en la sangre de una muestra de 1.189 escolares (Fundación Natura, 2001).

Uno de los últimos estudios realizados por la Fundación Natura en el 2003 referente al impacto económico de la contaminación del aire en Quito determinó que el costo de la contaminación atmosférica con respecto a la salud para el período 1991-2000 ascendió a más de 34 millones de USD, considerando el presupuesto codificado, las admisiones hospitalarias, los costos ambulatorios, el ausentismo y la estimación de los años de vida saludable perdidos (Quevedo y Romo, 2003).

Respuestas

Evolución de las respuestas ante los problemas de calidad del aire[6]

A diferencia de otros recursos naturales, la gestión de la calidad del aire en el país ha tenido poco apoyo político y por lo tanto una escasa intervención por parte del Estado. A pesar de la existencia de normativa ambiental sobre esta materia, la institucionalidad para gestión del recurso es débil y poco estructurada. Por tal razón, los esfuerzos realizados en este ámbito se han llevado a cabo mediante el apoyo de organismos multilaterales como la OPS, OMS y la Cosude, teniendo como consecuencia que varios proyectos se detengan debido a la falta de financiamiento para su ejecución.

La gestión de la calidad del aire en el Ecuador inició en 1976 con la aprobación de la Ley de prevención y control de la contaminación ambiental y la implementación de la primera Red de monitoreo atmosférico denominada Ecuaire, que empezó a funcionar bajo la asistencia técnica de la OPS/OMS. Hasta el año 1994, esta red de monitoreo fue manejada

6 La evolución de las respuestas ante los problemas de calidad del aire constituye un resumen de la situación general y descripción histórica del recurso aire que consta en el "Diagnóstico preliminar: gestión de la calidad del aire Ecuador" (OPS/OMS, MAE, 2003: 89-92).

Recuadro 5. Autoridades nacionales y sectoriales para la gestión de la calidad del aire

Autoridad	Ámbito I	Base legal
Presidente de la República	Nacional	• Constitución Política de la República • Ley de gestión ambiental
Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable	Nacional	• Ley de gestión ambiental
Comisión Nacional de Coordinación del Sistema nacional descentralizado de gestión ambiental	Naciona	• Ley de gestión ambiental
Comité nacional del Clima	Nacional	• Decreto ejecutivo 1101
Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN)	Nacional	• Normas Técnicas INEN
Instituto Nacional de Meteorología –INAMHI	Nacional	• Ley del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología • Reglamento Orgánico Funcional del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
Corte Suprema de Justicia	Nacional	• Constitución Política de la República • Códigos Penal y de Procedimiento Penal • Códigos Civil y de Procedimiento Civil
Tribunal Constitucional	Nacional	• Constitución Política de la República
Contraloría General del Estado	Nacional	• Ley de gestión ambiental • Normas Técnicas de Control Externo Ambiental
Consejo Nacional de Tránsito	Sectorial	• Ley de Tránsito y Transporte Terrestres
Dirección Nacional de Aviación Civil	Sectorial	• Ley de Aviación Civil
Policía Nacional	Sectorial	• Ley de Tránsito y Transporte Terrestres
Ministerio de Gobierno y Policía	Sectorial	• Ley de Tránsito y Transporte Terrestres
Ministerio del Ambiente	Sectorial	• Ley de gestión ambiental • Ley forestal de áreas naturales y vida silvestre
Ministerio de Energía y Minas	Sectorial	• Ley de Hidrocarburos • Ley de Minería • Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en el Ecuador • Reglamento Sustitutivo del Reglamento ambiental para las operaciones hidrocarburíferas en el Ecuador
Ministerio de Agricultura	Sectorial	• Ley de Desarrollo Agrario • Ley que regula la importación, fabricación, comercialización y uso de plaguicidas
Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda	Sectorial	• Reglamento Orgánico Funcional del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda
Ministerio de Obras Públicas	Sectorial	• Acuerdo Ministerial No. 057 que crea la Unidad Ejecutora del Programa de caminos vecinales del Ministerio de Obras Publicas

Recuadro 5. *(Continuación)*

Autoridad	Ámbito I	Base legal
Ministerio de Salud	Sectorial	• Código de la Salud
Ministerio de Educación	Sectorial	• Ley de Educación • Ley de gestión ambiental
Ministerio de Defensa	Sectorial	• Ley de Aviación Civil • Ley General de Marina Mercante
Ministerio de Comercio Exterior, Industrialización y Pesca	Sectorial	• Ley de Desarrollo Industrial
Ministerio de Relaciones Exteriores	Sectorial	• Decreto ejecutivo 1101
Ministerio del Trabajo	Sectorial	• Código del Trabajo • Convenio sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo
Comisión Nacional de Energía Atómica	Sectorial	• Reglamento de la Comisión Nacional de Energía Atómica
Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social	Sectorial	• Reglamento de IESS para accidentes o enfermedades profesionales o del trabajo
Consejo Nacional de Electrificación CONELEC)	Sectorial	• Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas
Cuerpo de Bomberos	Sectorial	• Ley del cuerpo de bomberos
Cortes Superiores, Jueces de lo Civil y Penal	Sectorial	• Constitución Política de la República • Códigos Penal y de Procedimiento Penal • Códigos Civil y de Procedimiento Civil

Fuente y elaboración: Alcaldía Metropolitana de Quito, CORPAIRE, 2005: A3.22-A3.23.

por el Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias del Ministerio de Salud (IEOS), actual Subsecretaría de agua potable y saneamiento básico, del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI).

De 1976 a 1999 se efectuó la recopilación de información histórica sobre la calidad del aire en tiempo y espacios reales para las ciudades de Quito, Guayaquil, Cuenca, Ambato y Esmeraldas, siendo hasta la actualidad la única referencia del estado real de la calidad del aire.

La generación de normativas relacionas con la calidad del aire se fortalece con la expedición del Reglamento que establece las Normas de calidad del aire y sus métodos de medición (Registro Oficial No. 726 del 15 de julio de 1991). Posteriormente, se expiden las Normas generales de emisión para fuentes fijas de combustión y los Métodos generales de medición (Registro Oficial No. 303, 25 de octubre de 1993).

En 1996 se crea el Ministerio del Ambiente (MAE) en base a la decisión gubernamental de otorgar a la gestión ambiental el más alto nivel político. En 1998, el INEN convocó a diferentes instituciones para revisar y aprobar los "límites permitidos de emisiones producidas por fuentes móviles terrestres de gasolina y diesel", bajo las disposiciones de la "norma técnica ecuatoriana para los vehículos automotores y los métodos de ensayo".

Con la Ley de gestión ambiental (Registro Oficial No. 245 de 30 de julio de 1999), se establecen los principios y directrices de política ambiental, y se determinan obligaciones y responsabilidades de los sectores público y privado en gestión ambiental.

En el año 2000 el MAE desarrolla la "Estrategia ambiental para el desarrollo sustentable del Ecuador", que propone para el recurso aire la conservación y aprovechamiento sostenible del capital natural, el turismo de naturaleza, la energía, la gestión de la calidad ambiental, la producción limpia, el transporte, las obras de infraestructura, ciudades y otros asentamientos humanos, la conservación y recuperación de ecosistemas frágiles y amenazados (MAE, 2000).

En el 2002, el MAE convoca a los representantes de diferentes instituciones con el objetivo de formar un grupo interinstitucional, multidisciplinario experto a nivel nacional que asesore a dicho ministerio en la definición y establecimiento de la política y estrategia nacional de calidad del aire, que oriente en la definición y formulación del Plan nacional de calidad del aire del Ecuador, con base en la prevención y control del detrimento de la calidad del aire y la salud.

Finalmente, en el año 2003, se expide el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULASMA) (Decreto ejecutivo No. 3516, Registro Oficial, Edición Especial No. 2 de 30 de marzo de 2003), en el que se encuentra publicada la Norma de calidad del aire ambiente, la Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión y la Norma que establece los límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones.

Gestión local de la calidad del aire

Según lo descrito en el apartado anterior, se puede observar que en el país no existe una institucionalidad fortalecida para la gestión de la calidad del aire a nivel nacional, a pesar de las normativas y políticas existentes. Los logros obtenidos hasta la actualidad han sido fruto de esfuerzos de los gobiernos locales y organismos no gubernamentales, para implementar mecanismos de gestión de este recurso en ciudades como Quito y Cuenca, que han empezado a sufrir los efectos de la contaminación atmosférica. Esta situación resulta preocupante y requiere atención inmediata debido al deterioro que padecen muchas ciudades de la sierra ecuatoriana debido "a las condiciones geográficas, topográficas, meteorológicas y climáticas, que inducen a la agudización del problema ambiental por la contaminación atmosférica, aumentando los riesgos en la salud de la población, ya que se trata de la particularidad del ámbito de acción conocido como: "ciudades de altura", correspondiente a 2.500 metros sobre el nivel del mar" (OPS, OMS, MAE, 2003: 89-93).

Las ciudades que más han avanzado en lo concerniente a la gestión de la calidad del aire son Quito, Cuenca y Guayaquil. Cabe destacar que las municipalidades de Ambato y Esmeraldas están realizando esfuerzos para implementar programas de gestión de la calidad del aire en dichos cantones.

Distrito Metropolitano de Quito[7]

El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito asumió la competencia de la gestión ambiental del recurso aire a partir de 1992, año en que la actual Dirección Metropolitana de Medio Ambiente (DMMA) adquirió un equipo para el monitoreo de CO. Luego, en 1995 la DMMA y la ex Subsecretaría de saneamiento ambiental del MIDUVI, suscribió un convenio de asistencia técnica para proporcionar a la DMMA el equipo de muestreo PM_{10} y mantener una vigilancia de la calidad del aire mediante la cooperación interinstitucional. Posteriormente, en 1997 la DMMA compró un muestreador de PM_{10}.

La gestión del recurso aire toma fuerza en 1999 cuando la DMMA y la Fundación Natura, con el financiamiento de la Cosude, iniciaron la ejecución del proyecto "calidad del aire" (cuya primera fase culminó en marzo de 2003); y el MDMQ adquirió un sistema automático de monitoreo, denominado Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ), la cual entró en funcionamiento

7 Fuente: OPS/OMS, MAE, 2003: 94-100; Alcaldía Metropolitana de Quito, CORPAIRE, 2005: 18.

Recuadro 6. Componentes y programas del plan de manejo de la calidad del aire en Quito (2005 -2010)

COMPONENTES	PROGRAMAS
Gestión ambiental pública y participación social (GPS)	• Consolidación de la autoridad ambiental local. • Definición e implementación del plan de contingencias ante episodios críticos de contaminación del aire. • Comunicación, educación y participación ciudadana.
Vigilancia de la calidad del aire (VCA)	• Fortalecimiento de la Red de Monitoreo Atmosférico de Quito. • Construcción y actualización del inventario de emisiones del DMQ. • Fortalecimiento del Centro de Capacitación e Investigación sobre Control de Emisiones Vehiculares. • Nuevas investigaciones sobre impactos de la contaminación atmosférica.
Medidas técnicas para la reducción de emisiones (MTR)	• Mejoramiento continuo del programa de verificación vehicular obligatoria. • Reducción progresiva del volumen de emisiones contaminantes del parque vehicular del Distrito Metropolitano de Quito. • Cambio modal de la transportación. • Mejoramiento de la calidad de los combustibles que se comercializan en el DMQ. • Mejoramiento de las prestaciones tecnológicas y aplicación de procesos de producción más limpia en industrias. • Consolidación del control público de los establecimientos industriales, comerciales y de servicios ubicados en el DMQ. • Control de radiación electromagnética no ionizante, • Control a fuentes fijas de área y bio génicas. • Reducción de emisiones atmosféricas de centrales termoeléctricas. • Control y recuperación de emisiones evaporativas en estaciones de servicio y almacenadoras de combustibles. • Reducción de los niveles de ruido intra urbano.

Fuente: Alcaldía Metropolitana de Quito, CORPAIRE, 2005: iii, iv.

definitivo en junio de 2003. Ese mismo año, fue declarado como obligatoria la revisión mecánica y de emisiones de vehículos[8], como un requisito para la circulación vehicular en el DMQ y se construye una línea base de contaminación por ruido, mediante el monitoreo de 69 puntos de control a lo largo de la ciudad.

El año 2004 es de vital importancia debido a la creación de la Corporación para el Mejoramiento del Aire en Quito (Corpaire)[9], institución sin fines de lucro de derecho privado cuyos socios constituyentes son el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito y el Consejo Nacional de Tránsito (MDMQ, Corpaire, UREMAQ, 2004: 1; Oviedo, 2006: 13). En este año también se actualiza la línea base de contaminación por ruido y se define el índice quiteño de calidad del aire.[10] (Cf. Recuadro 6.)

En 2005 se elabora el "Plan de manejo de la calidad del aire en Quito 2005-2010", cuyos principales componentes son: la gestión ambiental pública y participación social (GPS), la vigilancia de la calidad del aire (VCA) y las medidas técnicas para la reducción de emisiones (MTR) (Corpaire, 2005: iii, iv). (Cf. Anexo 2, tabla 7.)

Finalmente, en 2006 se elabora el primer inventario de emisiones para el DMQ, cuyo año base es el 2003.

Municipio de Guayaquil[11]

La gestión de la calidad del aire en Guayaquil inicia en 1976 con la instalación de la Red de Monitoreo del Aire como componente de la Red Ecuaire, la cual funcionó hasta 1989. La red estuvo formada por 3 estaciones ubicadas en el centro, sur y norte de la ciudad.

Durante la década de los años 1980 se realizaron estudios específicos sobre la contaminación del aire de Guayaquil.[12] De 1994 a 1996 se rehabilitó la estación, ubicada en el centro de la ciudad de Guayaquil, para el monitoreo de las partículas totales en suspensión (PTS), mediante el muestreador de alto volumen. Sin embargo, en 1996 se paraliza la Red de Monitoreo del Aire de Guayaquil.

En 1997 se elabora el "Plan de Prevención y Control de la Contaminación Industrial y de Otras Fuentes (PPCCIYOF)"; y en 1998 se crea la Dirección de Medio Ambiente de la Ilustre Municipalidad de Guayaquil.

En 2000 desarrollan el "diagnóstico de las condiciones institucionales y de la calidad del aire" y la propuesta del "programa de monitoreo y vigilancia de la calidad del recurso aire en la ciudad de Guayaquil", mediante la asistencia técnica de la OPS/OMS, en conjunto con la DMA. Paralelamente se elabora una propuesta del "proyecto de control de la contaminación atmosférica", como parte inicial de la formación de un sistema cantonal de gestión del recurso aire. En este mismo año se adquiere una estación móvil de monitoreo atmosférico, para parámetros de muestreo preestablecidos: PM_{10} con versión de $PM_{2,5}$, CO, SO_2 y NO_X (para NO y NO_2), en aplicación de los métodos de medición determinados, la cual inicia su funcionamiento en el 2003.

Municipio de Cuenca[13]

La gestión de la calidad del aire en Cuenca arranca en 1985 con la instalación de estaciones de monitoreo normalizado de la calidad del aire como inicio de la fase II para la ampliación de la Red Ecuaire, la cual funcionó hasta 1988 por falta de presupuesto y personal técnico.

En 1993 se rehabilita, opera y mantiene la estación de monitoreo de la calidad del aire, ubicada en la terraza del edificio de la Empresa de Teléfonos Agua Potable y Alcantarillado (ETAPA) en el centro histórico de la ciudad, iniciando las mediciones de partículas totales en suspensión, partículas sedimentables y anhídrido sulfuroso.

Luego, en 1997, la ETAPA a través de la Dirección de Gestión Ambiental (DGA) propone llevar a cabo un "programa de control de la contaminación del aire", el mismo que la DGA implementó mediante la operación de tres estaciones de monitoreo con la ampliación de los parámetros de medición: CO y NO_x (NO_2).

Durante el período 1999-2002, se realiza el monitoreo de la calidad del aire y se implementa el "programa de control de la contaminación del aire" en Cuenca. No obstante es la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) quien, desde enero de 2005, ha dado mayor atención a los problemas relacionados con la calidad del aire en Cuenca y ha desarrollado una serie de actividades para evaluar, prevenir, controlar y mitigar los impactos humanos sobre el recurso aire (Espinoza, citado en: CEA *et al.,* 2006: 11).

8 En la actualidad se cuenta con seis centros de revisión y control vehicular en los cuales se efectúa el control de emisiones, la revisión mecánica y de seguridad de vehículos livianos y pesados de la ciudad (Oviedo, 2006).

9 Los principales objetivos de CORPAIRE son: fiscalizar y llevar adelante el proceso de revisión técnica vehicular en el Distrito Metropolitano de Quito, el monitoreo de la calidad del aire, la generación de información sobre emisiones y calidad del aire en la ciudad y el apoyo al establecimiento de políticas para el manejo del recurso aire (DMMA) (Oviedo, 2006).

10 El Índice Quiteño de Calidad del Aire (IQCA) "es una escala numérica entre 0 y 500, con rangos intermedios expresados también en diferentes colores. Mientras más alto es el valor del IQCA, mayor es el nivel de contaminación atmosférica y, consecuentemente, los peligros para la salud de las personas" (MDMQ, CORPAIRE, UREMAQ, 2004: 2).

11 Fuente: OPS/OMS, MAE, 2003: 94-100.

12 Cf. Leal (1989), "Evaluación de la combustión de los calderos del parque industrial; Maldonado (1989), "Determinación de la influencia del parque automotor"; Jarrín (1988), "Análisis de la calidad del aire"; Loor (1992), "Estimación de material particulado en la zona de influencia de la Cemento Nacional"; y los estudios e informes realizados por la Fundación Natura, el IEOS y SSA, en 1993; INEC, EFFICACITAS Cía. Ltda. (s.f.), "Contaminación industrial en Guayaquil".

Recuadro 7. El proyecto "calidad del aire" en Cuenca

Período	Actividad
Septiembre 2003 - marzo 2005	Plan Piloto de control voluntario, gratuito y sin sanciones, de las emisiones contaminantes de más de 4000 vehículos a gasolina, para desarrollar información técnico-ambiental que permita elevar la conciencia ciudadana sobre los beneficios del sistema de Revisión Técnica Vehicular (RTV).
Febrero-septiembre 2004 y enero 2005	Muestreo y análisis de los combustibles que se expenden en la ciudad para monitorear su calidad.
14 de julio de 2005	Firma del Acta de Constitución de la Corporación para el mejoramiento del Aire de Cuenca (CUENCAIRE).
24 de agosto de 2005	Se aprueba la Ordenanza para el Establecimiento del Sistema de revisión técnica vehicular de Cuenca y la delegación de su administración y control a CUENCAIRE.
Septiembre de 2005-mayo de 2006	La Comisión de Gestión Ambiental (CGA) y el Centro de Estudios Ambientales (CEA) de la Universidad de Cuenca iniciaron la primera etapa del monitoreo de la calidad del aire, mediante tecnología pasiva para determinar la concentración de NO2 y O3.
Octubre de 2005	Cuencaire inicia el proceso para contar con centros de RTV que empezarán a operar en el año 2007.
Junio 2005-septiembre 2006	La CGA, El Centro Ecuatoriano de Energía Atómica (CEEA) y la Dirección de Gestión Ambiental de ETAPA ejecutan un proyecto para la determinación de metales pesados (Pb, Zn, Cu, Cr, Mn) y metales ligeros (Mg y Ca) mediante bio monitoreo. Se estableció una red de 15 puntos en zonas de alto tráfico vehicular, industrial y residencial. Paralelamente se instalaron 29 puntos estratégicos para la medición de Radón.
Febrero 2006 hasta la actualidad	Consultoría "Incidencia de Enfermedades Respiratorias y Contaminación Ambiental en Escolares de Cuenca", para determinar efectos en la salud e los niños por exposición a CO.

Fuente: Alcaldía Metropolitana de Quito, CORPAIRE, 2005: iii, iv.

Desde julio de 2003 la municipalidad de Cuenca con el apoyo de la Fundación Natura y el auspicio de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (Cosude), iniciaron la ejecución del Proyecto "Calidad del Aire", para la prevención y control de emisiones vehiculares en la ciudad (Cf. Recuadro 7).

Municipio de Ambato[14]

En la ciudad de Ambato la gestión de la calidad del aire se inició en 1986 con el monitoreo de la calidad del aire a través de la Dirección de Higiene del Municipio, por medio de una estación ubicada en el centro de la ciudad como parte de la Red Ecuaire, la cual operó hasta 1998.

En 1998 se expide el primer instrumento jurídico sobre la base de la emisión de los permisos ambientales obligatorios para las industrias y control de niveles de emisión permisibles de fuentes fijas; así como la Ordenanza que establece el Sistema y procesos de gestión ambiental.

14 Fuente: OPS/OMS, MAE, 2003: 94-100.

Ambato
Foto: Freddy Rivadeneira
Ministerio de Turismo

Finalmente, en el 2003, la Dirección cuenta con el proyecto "aire vida para todos", con el objetivo de mejorar la calidad del aire a través del control de fuentes móviles, para lo cual está previsto realizar mediciones de opacidad y gases de combustión de vehículos de servicio público en talleres especializados.

Políticas y programas de calidad del aire

Entre los cuerpos legales más importante se encuentra la Norma ecuatoriana de calidad del aire, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en el aire ambiente a nivel del suelo y provee los métodos y procedimientos para determinar las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente (Cf. Anexo 2, tablas 8 y 9). (MAE, 2003 a: 402).

Entre los convenios internacionales suscritos por el Ecuador que tienen relación con la contaminación atmosférica se encuentran el Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono, el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, el Convenio sobre cambio climático y el Convenio sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación de aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo (Cf. Recuadro 8).

Entre los proyectos de asistencia técnica y apoyo financiero más importantes que se están desarrollando en el país se pueden mencionar los siguientes: "control de los gases de efecto invernadero" mediante el Protocolo de Montreal y ampliado en el Protocolo de Kyoto; "gestión de las sustancias químicas", en particular peligrosas y persistentes, a través del entendimiento entre el MAE y el Instituto de las Naciones Unidas para la Formación Profesional e Investigación (UNITAR); la introducción del tema de la "producción más limpia" dentro del sector industrial, a través del financiamiento del BID, ejecutado por el Centro Ecuatoriano de Producción Más Limpia; y el inicio de la ejecución del proyecto "calidad del aire", II Fase, financiado por la Cosude. Estos proyectos reflejan la preocupación y exigencia de la comunidad internacional sobre los problemas derivados de la contaminación atmosférica, debido al bajo perfil de la gestión nacional ambiental sobre los temas descritos (OPS/OMS, MAE, 2003: 92).

Recuadro 8. Convenios internacionales suscritos por el Ecuador que tienen relación con la contaminación atmosférica

CONVENIO	REGISTRO OFICIAL	CONTENIDO
Convenio de Viena para la Protección de la capa de ozono	R. O. No. 397 de 16 de marzo de 1990	El Ecuador asume el compromiso de "tomar medidas apropiadas para proteger la salud humana y el ambiente de los efectos adversos resultantes de actividades humanas que modifiquen o puedan modificar la capa de ozono". Entre estas medidas están: la cooperación, investigación e intercambio de información para comprender y evaluar los efectos de actividades humanas sobre la capa de ozono, la salud humana y el ambiente. La adopción de medidas legislativas o administrativas. Cooperación en la formulación de medidas, procedimientos y normas para la aplicación de este convenio, al igual que la cooperación con órganos internacionales para la aplicación del convenio.
Protocolo de Montreal Relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono	R. O. No. 420 del 12 de abril de 1990	Adopción de medidas preventivas para controlar equitativamente las emisiones mundiales totales de las sustancias que agotan la capa de ozono, para eliminarlas sobre la base del adelanto tecnológico considerando aspectos técnicos y económicos. Implementa las medidas de control para calcular el consumo de "sustancias controladas".
Convenio sobre cambio climático	R. O. No.562 de 7 de noviembre de 1994	Orientado a la reducción de gases de efecto invernadero a fin de lograr la estabilización de la concentración de estos gases en la atmósfera. El Comité nacional del clima es el encargado de internalizar las políticas de este convenio brindando apoyo político, desarrollando capacidad nacional para proponer y diseñar políticas y estrategias para enfrentar los procesos de cambio climático, proponer medios institucionales para la aplicación de mecanismos de desarrollo limpio contemplados en el Protocolo de Kyoto y para proponer programas de difusión y educación sobre los problemas de cambio climático.
Convenio sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación de aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo	R. O. No. 654 de 22 de agosto de 1978	"Su objetivo fundamental es velar por la salud de los trabajadores en relación a los peligros que entrañan para la salud entre otras cosas, la contaminación del aire, identificada como uno de los principales problemas.

Fuente: Hernández, 2003: 38-43.