

Perspectivas del
ambiente y cambio
climático en el
medio urbano:

ECCO

Distrito Metropolitano
de Quito





Publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA, el Fondo Ambiental del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito y la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales –FLACSO Sede Ecuador.
Derechos de propiedad intelectual ©2011, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Municipio del Distrito Metropolitano de Quito y la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales –FLACSO Sede Ecuador.

Está autorizada la reproducción total o parcial y de cualquier otra forma de esta publicación para fines educativos o sin fines de lucro, sin ningún otro permiso especial del titular de los derechos, bajo la condición de que se indique la fuente de la que proviene.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el Fondo Ambiental del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito y la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales –FLACSO Sede Ecuador agradecerán que se les remita un ejemplar de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación.
No está autorizado el empleo de esta publicación para su venta o para otros usos comerciales.

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

El contenido de este volumen no refleja necesariamente las opiniones o políticas del Fondo Ambiental del MDMQ ni del PNUMA o de sus organizaciones contribuyentes con respecto a la situación jurídica de un país, territorio, ciudad o área o de sus autoridades, o con respecto a la delimitación de sus fronteras o límites.

Producido por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA, el Fondo Ambiental del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito y la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales –FLACSO Sede Ecuador.

Para mayor información:

FLACSO - Sede Ecuador
La Pradera E7-174 y Av. Diego de Almagro, Quito – Ecuador
Teléfono (593 2) 3238888, Fax: (593 2) 3237960
Sitio en Internet: www.flacso.org.ec, www.flacsoandes.org

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Oficina Regional para América Latina y el Caribe
División de Evaluación y Alerta Temprana

Clayton, Ciudad del Saber - Avenida Morse, Edificio 103
Corregimiento de Ancón - Ciudad de Panamá, Panamá
Teléfono: (507) 3053100, Fax: (507) 3053105
Correo electrónico: enlace@pnuma.org
Sitio en Internet: www.pnuma.org

Fondo Ambiental del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito
Río Coca E6-85 e Isla Genovesa
Teléfono (593 2) 2430588, (593 2) 2430572, Fax (593 2) 2467061
Sitio en Internet: www.quitoambiente.gob.ec

ECCO es la sigla del proyecto Environmental Climate Change Outlook que se ha traducido como Perspectivas del Ambiente y Cambio Climático en el Medio Urbano, por eso el presente documento usa la abreviatura ECCO.

Impreso en Quito, Ecuador, 2011
ISBN

Líderes del proceso

Fondo Ambiental del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales
FLACSO Sede Ecuador

Equipo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

Margarita Astrálaga,
Directora Regional del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

Graciela Metternicht,
Coordinadora de la División de Evaluación y Alerta Temprana (DEAT)

Patricia Miranda, DEAT

Silvia Giada, DEAT

Equipo técnico responsable del proyecto, FLACSO Sede Ecuador

Iván Narváez,
Dr. en Jurisprudencia,
Msc. en Ciencias Sociales,
Coordinador General

Paola Albornoz,
Ing. Ambiental,
Ma. Estudios Socioambientales,
Coordinadora Técnica

Equipo investigador

Jimena Sasso,
Politóloga, Ma. Estudios Socioambientales

Paulino Washima,
Ing. Electrónico, Ma. Gobernanza Energética

Marco Andrade,
Antropólogo, Ma. Estudios Socioambientales

Ricardo Crespo,
Dr. Jurisprudencia, Msc. Derecho Ambiental

Oscar Ospina,
Politólogo, Ma. Desarrollo Local y Territorio

Yomar Álvarez,
Ing. Ambiental

Pablo Araujo,
Biólogo, Ma. Desarrollo Local y Territorio

Pablo Ortiz T.,
Sociólogo (Dr.) en Estudios Culturales Latinoamericanos (c.)

Paola Albornoz,
Ing. Ambiental, Ma. Estudios Socioambientales

Iván Narváez,
Dr. en Jurisprudencia
Ma. Estudios Socioambientales

Equipo de apoyo

Adriana Chamorro,
Economista

Susan Velasco,
Comunicadora Social, Ma. Gobernanza Energética

Diana Balarezo,
Administradora de Empresas de Desarrollo Turístico

Rodrigo López
Ing. Ambiental

Gabriela Peñaherrera,
Lcda. en Negocios e Intercambios Internacionales

Javier Caicedo
Ing. en Finanzas

Agradecimientos

Se agradece y expresa el reconocimiento a las siguientes instituciones que colaboraron en la ejecución de este proyecto, brindando información y sugerencias para la elaboración del informe “Perspectivas del ambiente y cambio climático en el medio urbano: ECCO Distrito Metropolitano de Quito”:

- Secretaría de Ambiente del MDMQ
- Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento
- Corporación Municipal para el Mejoramiento del Aire de Quito
- Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos
- Cuerpo de Bomberos de Quito
- Ecociencia
- Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas
- Empresa Pública Metropolitana de Aseo de Quito
- Fondo para la Protección del Agua
- Fondo de Salvamento del Patrimonio Cultural del Distrito Metropolitano de Quito
- Hospital Eugenio Espejo
- Institut de Recherche pour le Développement
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias
- Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional
- Instituto Nacional de Riego
- Ministerio de Ambiente
- Ministerio de Recursos Naturales no Renovables
- Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda
- Yaku Parque Museo del Agua
- Natura Inc.
- Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos
- Corporación de Salud Ambiental Vida para Quito.

Fotografía

Secretaría de Comunicación del MDMQ
 Secretaría del Ambiente del MDMQ
 EMAAP-Q PSA
 Cruz Roja Ecuatoriana
 Marco Andrade
 Diana Balarezo
 Carlos Buitrón

Edición

Paulina Torres

Diseño y Diagramación

Antonio Mena

Impresión

CrearImagen

Primera edición: abril 2011

Tabla de contenido

Presentación del PNUMA	17
Presentación Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO)	18
Dr. Augusto Barrera (Alcalde del DMQ):	
El Quito del buen vivir. Un nuevo modelo de Ciudad	19
Resumen ejecutivo	21
Introducción:	
El ECCO Distrito Metropolitano de Quito	30

CAPÍTULO 1

Introducción a la ciudad

1.1 Etnohistoria del poblamiento de Quito y su área metropolitana	36
1.1.1 Los asentamientos tempranos	36
1.1.2 Los Incas y el cambio en la estructura organizativa en la región de Quito	37
1.1.3 La ocupación española de Quito y las implicaciones urbanas	38
1.2 Ubicación y relación con otras ciudades	40
1.3 Geografía y topografía	43
1.3.1 Orografía	43
1.3.2 Hidrografía	44
1.4 Ecosistemas y climas	45
1.4.1 Ecosistema	45
1.4.2 El clima del DMQ	46

CAPÍTULO 2

Contextos socioeconómico y político: fuerzas motrices y presiones

2.1 Dinámica político-institucional	50
2.1.1 Descripción de la estructura política y administrativa a nivel territorial	50
2.1.2 La evolución de la estructura institucional de la gestión ambiental en el DMQ	50
2.2 Dinámica de ocupación territorial y urbanización del DMQ	53
2.2.1 Tendencias territoriales del DMQ	53
2.2.2 La configuración urbana del DMQ	53
2.2.3 Asentamientos humanos en zonas de riesgo	59
2.3 Dinámica demográfica	62
2.3.1 Población	62
2.3.2 Migraciones	64
2.3.3 Composición de la población del DMQ	64
2.4 Dinámica social	65
2.4.1 Pobreza	65
2.4.2 La distribución del ingreso y el consumo en el DMQ	67
2.4.3 El acceso a servicios básicos	68
2.5 Dinámica económica	79
2.5.1 Estructura productiva de DMQ	79
2.5.2 Estructura y comportamiento del mercado laboral	79

2.6 Consumo de recursos	82
2.6.1 Abastecimiento de agua potable y alcantarillado	82
2.6.2 Consumo de combustibles	87
2.6.3 Consumo de energía eléctrica	89
2.7 Emisiones atmosféricas	89
2.7.1 Inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos	89
2.8 Descargas de aguas residuales	96
2.9 La generación de residuos sólidos	98
2.9.1 Generación de residuos sólidos urbanos	98
2.9.2 La generación de residuos industriales peligrosos	98
2.9.3 La recolección y transferencia de residuos sólidos urbanos	99
2.9.4 Reciclaje de residuos	101
2.9.5 Tratamiento de los residuos	102
2.9.6 La disposición final de los RSU	103
2.9.7 La disposición final de escombros	104
2.10 La dinámica urbana y la presión sobre la biodiversidad	104
2.10.1 Actividades agroproductivas y la disminución de superficie de los ecosistemas	106
2.10.2 Presión de las actividades antrópicas	106

CAPÍTULO 3

Estado del medio ambiente

3.1 Aire	110
3.1.1 Concentraciones de contaminantes en el aire	110
3.1.2 Calidad del aire	116
3.1.3 Ruido	120
3.2 Agua	122
3.2.1 Fuentes de agua para el DMQ	122
3.2.2 Calidad del agua	126
3.3 Suelo	133
3.3.1 Tipos de suelos en el Distrito Metropolitano de Quito	133
3.3.2 Los paisajes geomorfológicos del DMQ	135
3.3.3 La situación actual del recurso suelo	137
3.3.4 La contaminación directa de los suelos	143
3.4 Biodiversidad	144
3.4.1 Los ecosistemas del DMQ	144
3.4.2 Diversidad genética	148
3.5 Ambiente construido	149
3.5.1 La transformación del medio ambiente construido en el Centro Histórico de Quito	149
3.5.2 Las características de las viviendas en el DMQ	156

CAPÍTULO 4

Impacto del estado del medio ambiente

4.1 Impacto en los ecosistemas	158
4.1.1 Pérdida de biodiversidad y ecosistemas	158
4.1.2 Pérdida de aptitud del agua para diversos usos por contaminación de los ríos	161
4.1.3 Pérdida de suelo	163
4.2 Impacto en la calidad de vida y la salud humana	166
4.2.1 Incidencia de enfermedades por la contaminación atmosférica	166
4.2.2 Incidencia de enfermedades por la contaminación del agua	169
4.3 Impacto en la economía urbana	171
4.3.1 Costos de la contaminación atmosférica	171
4.3.2 Costos de captación y tratamiento de agua	171
4.3.3 Costos de la gestión de residuos	171
4.3.4 Costos de la recuperación del patrimonio	172
4.4 Impacto a nivel político e institucional	173
4.5 Vulnerabilidad socioambiental ante desastres naturales y tecnológicos	174
4.5.1 Amenazas de origen geológico	173
4.5.2 Amenazas de origen antrópico	182

CAPÍTULO 5

Cambio climático y amenazas hidrometeorológicas

5.1 Fuerzas motrices	188
5.1.1 Incremento de la concentración de GEL en la atmósfera	188
5.1.2 Ubicación geográfica del DMQ	190
5.1.3 Demanda de recursos renovables y no renovables	191
5.1.4 Dinámica demográfica, inequidad, pobreza	191
5.1.5 Falta de relevancia de la temática ambiental en la toma de decisiones políticas	191
5.2 Presiones	192
5.2.1 Aumento de temperatura	192
5.2.2 Cambios en patrones de precipitación	194
5.2.3 Aumento de intensidad y frecuencia de eventos climáticos extremos	196
5.2.4 Amenazas de origen hidrológico	196
5.2.5 Amenazas morfológicas	197
5.2.6 Incendios forestales	200
5.2.7 Retroceso de los glaciares	200
5.2.8 Limitaciones de los modelos climáticos	202
5.2.9 Otras presiones de tipo no climático	205
5.3 Impactos	205
5.3.1 Incidencia de los movimientos en masa sobre la comunidad	206
5.3.2 Incidencia de los desastres sociales por inundaciones	207
5.3.3 Disminución de agua potable, agua para riego y de caudales ecológicos	208
5.3.4 Cambio en los patrones de producción	209
5.3.5 Impactos a la biodiversidad	210
5.3.6 Impactos a la salud de la población	210
5.3.7 Vulnerabilidad a eventos climáticos extremos	211
5.4 Desafíos del Cambio Climático para el DMQ	212

CAPÍTULO 6

Las respuestas: políticas e instrumentos de gestión urbano-ambiental

6.1 Estructuras de administración de medio ambiente urbano y su funcionamiento	214
6.1.1 Normativa nacional en la que se inserta la gestión ambiental del DMQ	214
6.1.2 Normativa local	217
6.1.3 Instrumentos de planificación ambiental del Distrito Metropolitano de Quito	223
6.2 Identificación de los actores principales relacionados con el medio ambiente del DMQ	234
6.2.1 El sector público	234
6.2.2 El sector privado	239
6.2.3 Las organizaciones no gubernamentales	239
6.2.4 Otros actores involucrados en la gestión ambiental	240
6.3 Políticas ambientales e instrumentos para la gestión del aire	241
6.3.1 Plan Maestro de Movilidad 2009-2025	241
6.3.2 Respuestas económicas y de inversión física	241
6.4 Políticas e instrumentos para la gestión del agua	243
6.4.1 Firma de la Convención Ramsar	243
6.4.2 Programa de Descontaminación de los Ríos de Quito	243
6.4.3 Proyecto Ríos Orientales	244
6.4.4 Respuestas de intervención económica y física	247
6.5 Políticas e instrumentos para la gestión del suelo	249
6.5.1 Normativa nacional	249
6.5.2 Normativa local	249
6.6 Políticas e instrumentos para la gestión de la biodiversidad y patrimonio natural	250
6.6.1 Políticas a nivel internacional	250
6.6.2 Políticas a nivel nacional	251
6.6.3 Políticas a nivel local	251
6.7 Políticas e instrumentos para la gestión de residuos	252
6.7.1 Planes de gestión para el manejo de residuos	252
6.7.2 Inversiones y manejo de los residuos	252
6.8 Políticas e instrumentos para la gestión del ambiente construido	252
6.8.1 Normativa de la gestión del ambiente construido	252
6.8.2 Respuestas de intervención física	259
6.9 Políticas e instrumentos para la gestión de riesgos	265
6.9.1 Respuestas políticas y administrativas	265
6.9.2 Respuestas de instrumentos académicos y tecnológicos	268
6.9.3 Manejo comunitario del riesgo	269
6.10 Políticas e instrumentos de gestión ambiental para enfrentar los desafíos del cambio climático (CC)	271
6.10.1 Convenios internacionales	271
6.10.2 Respuestas de los gobiernos locales a nivel internacional	271
6.10.3 Respuestas a nivel de Gobierno central	272
6.10.4 Respuestas del Gobierno local	275
6.11 La participación ciudadana	279
6.11.1 La participación de la sociedad civil y el sector privado a nivel local	279
6.11.2 Los escenarios de participación ciudadana establecidos en la Ordenanza 213	279

6.11.3 La participación ciudadana en la gestión ambiental	280
6.11.4 La creación del Observatorio Ambiental del Distrito Metropolitano de Quito (OA-Quito)	280
6.12 Actividades de comunicación y educación ambiental	281
6.13 Proyectos y actividades para la gestión ambiental	283
6.13.1 Ciclopaseo	283
6.13.2 Semana de la movilidad, pacto por la movilidad y día sin auto	283
6.13.3 Campañas de concienciación y sensibilización frente al ruido	284
6.13.4 Sistema de información de recursos hídricos de la cuenca alta del río Guayllabamba	284
6.13.5 Programas de comunicación, capacitación y educación del FONAG	286
6.13.6 Creación del Yaku Parque-Museo del Agua	286
6.13.7 Los bosques protectores	287
6.13.8 Otras actividades	287

CAPÍTULO 7

Hacia dónde va la ciudad, temas emergentes, orientaciones para la acción y recomendaciones

7.1 ¿Hacia dónde va la ciudad?	290
7.1.1 Principales conclusiones	291
7.2 Temas emergentes	301
7.2.1 Definición de un modelo alternativo de ordenamiento territorial (Transformación del modelo de uso del suelo)	301
7.2.2 Transformación de los procesos que afectan la calidad del aire	303
7.2.3 Mejoramiento en la gestión y manejo de los recursos hídricos	303
7.2.4 Mejoramiento en el manejo y gestión de los residuos sólidos	306
7.2.5 La producción de información sobre las características del medio ambiente construido	307
7.2.6 La construcción de mecanismos que posibiliten a los ciudadanos asumir la responsabilidad ambiental	307
7.2.7 Movilidad urbana, plan vial y la construcción del metro en Quito	308
7.2.8 La Estrategia Quiteña al Cambio Climático	308
7.3 Recomendaciones y opciones para la acción	309

Bibliografía	318
---------------------	-----

Anexos	328
---------------	-----

Mapas	366
--------------	-----

Índice de tablas, recuadros, gráficos y mapas

Índice de tablas

Tabla N.º 1.1	Tipos de clima del Distrito Metropolitano de Quito	47
Tabla N.º 2.1	División administrativa del DMQ	51
Tabla N.º 2.2	Procesos territoriales que se desarrollan en el área del DMQ	54
Tabla N.º 2.3	Ampliación del límite urbano de Quito	59
Tabla N.º 2.4	Crecimiento de la población en Quito: 1950-2010 en miles de habitantes	62
Tabla N.º 2.5	Distribución de la población del DMQ en 2020	63
Tabla N.º 2.6	Distribución de la población urbana del DMQ en 2020	64
Tabla N.º 2.7	Incidencia de la pobreza en el DMQ, 2001	66
Tabla N.º 2.8	Distribución del ingreso-consumo según quintiles, 2006	68
Tabla N.º 2.9	Nivel de instrucción en el DMQ (2006)	68
Tabla N.º 2.10	Evolución del acceso a educación en el DMQ periodo 2001-2006	69
Tabla N.º 2.11	Principales problemas de salud de la población del DMQ	70
Tabla N.º 2.12	Vivienda en Quito por tenencia	71
Tabla N.º 2.13	Disponibilidad de servicios en el área urbana del DMQ por administraciones zonales	72
Tabla N.º 2.14	Ubicación de empresas e instituciones financieras según administraciones zonales y delegaciones en el DMQ	73
Tabla N.º 2.15	Desplazamientos personas/día. Transporte público y privado	75
Tabla N.º 2.16	Demanda diaria de transporte	75
Tabla N.º 2.17	Buses urbanos convencionales	76
Tabla N.º 2.18	Unidades de transporte localizado	76
Tabla N.º 2.19	Clasificación del sistema vial	77
Tabla N.º 2.20	Clasificación tipo de vías en el área urbana del DMQ	77
Tabla N.º 2.21	Estado de la red vial del DMQ 2000-2007	77
Tabla N.º 2.22	Ramas de actividad en que se ocupa la PEA de Quito, 2006	80
Tabla N.º 2.23	Indicadores del mercado laboral en el DMQ	81
Tabla N.º 2.24	Principales plantas de tratamiento	82
Tabla N.º 2.25	Sistemas de abastecimiento de agua potable a parroquias	83
Tabla N.º 2.26	Acceso al agua en el DMQ de la población general y de la población correspondiente a los quintiles 1 y 2	84
Tabla N.º 2.27	Cobertura de servicio de alcantarillado y extensión de redes	84
Tabla N.º 2.28	Consumo de agua per cápita en el DMQ	86
Tabla N.º 2.29	Consumo de agua por área del DMQ, L/día/hab.	86
Tabla N.º 2.30	Indicadores de consumo de energía eléctrica para los abonados de la EEQ	88
Tabla N.º 2.31	Número de canteras por parroquia y superficie ocupada	95
Tabla N.º 2.32	Longitud y superficie de vías en función de la carpeta de rodadura, año 2009	95
Tabla N.º 2.33	Cumplimiento de industrias según tipo de cuerpo receptor en 2007	97
Tabla N.º 2.34	Generación de residuos, periodo 1998-2010	99
Tabla N.º 2.35	Producción de residuos por tipo de generador, año 2009	99
Tabla N.º 2.36	Composición física de los RSU generados en el DMQ, 2008	101
Tabla N.º 2.37	Recolección de RSU, periodo 1998-2009	102

Tabla N.º 2.38	Toneladas de residuos depositados en el relleno sanitario El Inga	104
Tabla N.º 2.39	Volumen de residuos depositados en las diferentes escombrera del DMQ	104
Tabla N.º 3.1	Límites numéricos de cada categoría del IQCA	116
Tabla N.º 3.2	Rangos, significados y colores de las categorías del IQCA	117
Tabla N.º 3.3	Indicadores de calidad del aire SO ₂ , 24 horas, periodo 2004-2009	117
Tabla N.º 3.4	Indicadores de calidad del aire PM _{2.5} , 8 horas, periodo 2004-2009	118
Tabla N.º 3.5	Indicadores de calidad del aire CO, 8 horas, periodo 2004-2009	118
Tabla N.º 3.6	Indicadores de calidad del aire NO ₂ , 1 hora, periodo 2004-2009	118
Tabla N.º 3.7	Indicadores de calidad del aire O ₃ , 8 horas, periodo 2004-2009	118
Tabla N.º 3.8	Comparación entre la Norma Ecuatoriana de Calidad del Aire Ambiente y Guías de la OMS	119
Tabla N.º 3.9	Concentraciones promedio anuales 2004-2008 de los contaminantes comunes del aire	120
Tabla N.º 3.10	Puntos de monitoreo de ruido ambiental en las distintas administraciones zonales entre los años 2003 y 2007	121
Tabla N.º 3.11	Resultados comparativos del nivel de presión sonora equivalente	121
Tabla N.º 3.12	Características de las cuencas hídricas de las áreas protegidas que abastecen a Quito	125
Tabla N.º 3.13	Resumen de reservas y caudales de explotación	126
Tabla N.º 3.14	Descriptores y colores propuestos para presentar el ICA	127
Tabla N.º 3.15	Índice de Calidad del Agua (ICA) microcuenca río Machángara	127
Tabla N.º 3.16	Índice de Calidad del Agua (ICA) microcuenca río Monjas	128
Tabla N.º 3.17	Índice de Calidad del Agua (ICA) microcuenca río San Pedro	129
Tabla N.º 3.18	Carga Contaminante de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (CC _{DBO}) microcuenca río Machángara	129
Tabla N.º 3.19	Carga Contaminante de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (CC _{DBO}) microcuenca río Monjas	130
Tabla N.º 3.20	Carga Contaminante de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (CC _{DBO}) microcuenca río San Pedro	130
Tabla N.º 3.21	Niveles de calidad según el Índice BMWPA	131
Tabla N.º 3.22	Resultados de la evaluación de la calidad del agua en función del índice BMWPA	132
Tabla N.º 3.23	Índice de la calidad del agua potable en el DMQ	133
Tabla N.º 3.24	Tipo de suelos del DMQ, áreas y porcentajes	134
Tabla N.º 3.25	Principales paisajes geomorfológicos del Distrito Metropolitano de Quito	136
Tabla N.º 3.26	Susceptibilidad a la erosión del suelo (áreas y porcentajes)	137
Tabla N.º 3.27	Erosión del suelo, áreas y porcentajes	138
Tabla N.º 3.28	Superficie de áreas protegidas por administraciones zonales del DMQ	142
Tabla N.º 3.29	Problemas del ambiente construido en el CHQ en 2000	150
Tabla N.º 3.30	Algunos escenarios de intervención urbana en el CHQ	153
Tabla N.º 3.31	Patrimonio arquitectónico monumental religioso intervenido	154
Tabla N.º 3.32	Características de la vivienda de la población general y de los quintiles 1 y 2 del DMQ (tipo de vivienda)	155
Tabla N.º 3.33	Características de la vivienda de la población general y de los quintiles 1 y 2 del DMQ (piso de la vivienda)	155
Tabla N.º 3.34	Características de la vivienda de la población general y de los quintiles 1 y 2 del DMQ (techo de la vivienda)	156
Tabla N.º 3.35	Características de la vivienda de la población general y de los quintiles 1 y 2 del DMQ (Paredes de la vivienda)	156

Tabla N.º 4.1	Comparación de la proporción de especies amenazadas de paisajes de la región Sierra del sector norte: DMQ, con un paisaje de la región amazónica	158
Tabla N.º 4.2	Aguas para consumo humano y uso doméstico que requieren tratamiento convencional	160
Tabla N.º 4.3	Aguas para preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces frías	161
Tabla N.º 4.4	Aguas para uso pecuario	162
Tabla N.º 4.5	Aguas para fines recreativos mediante contacto secundario	162
Tabla N.º 4.6	Resultados de los estudios relacionados con efectos a la salud provocados por el monóxido de carbono, años 2000 y 2001	167
Tabla N.º 4.7	Resumen del estudio comparativo de los efectos a la salud provocados por el monóxido de carbono, años 2000 y 2007	168
Tabla N.º 4.8	Impacto económico de la contaminación atmosférica en la ciudad de Quito, periodo 1991-2000	171
Tabla N.º 4.9	Inversión en conservación y restauración de los bienes patrimoniales del DMQ, periodo 2001-2008	172
Tabla N.º 4.10	Inversión en conservación y restauración de los bienes patrimoniales del DMQ, periodo 2009- junio 2010	172
Tabla N.º 4.11	Población expuesta ante una posible erupción del volcán Cotopaxi en el sector Valle de los Chillos	178
Tabla N.º 4.12	Asentamientos humanos afectados ante una posible erupción del volcán Pululahua	180
Tabla N.º 4.13	Eventos antrópicos entre 1999 a 2009 en el DMQ	185
Tabla N.º 5.1	Susceptibilidad de deslizamientos en el DMQ	199
Tabla N.º 5.2	Barrios con mayor afectación de movimientos en masa	206
Tabla N.º 5.3	Barrios con mayor afectación de inundaciones	207
Tabla N.º 5.4	Impacto en la seguridad alimentaria según la Primera Comunicación Nacional a la CMNUCC	208
Tabla N.º 6.1	Principios básicos establecidos en la Constitución con respecto a los recursos agua, aire y suelo, y a los procesos de manejo de la biodiversidad, gestión del riesgo y cambio climático	215
Tabla N.º 6.2	Componentes básicos de la Ordenanza 213. De la prevención y control del medio ambiente	220
Tabla N.º 6.3	Montos de sanciones a infractores	223
Tabla N.º 6.4	Programas que componen el PMGA	226
Tabla N.º 6.5	Componentes y programas del plan de manejo de la calidad del agua	229
Tabla N.º 6.6	Componentes y programas del plan de manejo de la calidad del aire 2005 -2010	230
Tabla N.º 6.7	Componentes y programas del plan de gestión integral de la biodiversidad	231
Tabla N.º 6.8	Componentes y programas del plan de manejo integral del recurso suelo	232
Tabla N.º 6.9	Componentes y programas del plan de gestión integral de residuos sólidos urbanos	233
Tabla N.º 6.10	Componentes y programas del plan de gestión de residuos industriales peligrosos	233
Tabla N.º 6.11	Autoridades clave en la gestión ambiental externas a la administración del DMQ	235
Tabla N.º 6.12	Actores municipales que intervienen en los planes de gestión en el DMQ	237

Tabla N.º 6.13	Detalle de inversiones realizadas para la gestión de la calidad del aire, periodo 2003 -2008	242
Tabla N.º 6.14	Ingresos percibidos por la CORPAIRE durante el periodo 2005 -2009	242
Tabla N.º 6.15	Inversiones realizadas en la Red Metropolitana de Ciclovías, periodo 2003-junio 2008	243
Tabla N.º 6.16	Instituciones vinculadas al Programa de Descontaminación de los Ríos de Quito	245
Tabla N.º 6.17	Tres alternativas de captación, regulación y conducción del agua hacia el callejón interandino del Proyecto Ríos Orientales	246
Tabla N.º 6.18	Rebaja por condición socioeconómica	248
Tabla N.º 6.19	Pliego tarifario para consumo doméstico, comercial, industrial, oficial, municipal vigente desde noviembre 2007	248
Tabla N.º 6.20	Otros instrumentos normativos internacionales para la gestión de la biodiversidad	250
Tabla N.º 6.21	Resumen barrios y lotes, aprobados y reformados, legalizados por Administración Zonal 2001-2008 (mayo de 2008)	256
Tabla N.º 6.22	Resumen barrios legalizados por Administración Zonal 2001-2008 (agosto 2001 - mayo 2008)	257
Tabla N.º 6.23	Recuperación de inmuebles en el CHQ	259
Tabla N.º 6.24	Centros Comerciales Populares construidos para la reubicación de comerciantes en el CHQ	260
Tabla N.º 6.25	Parqueaderos construidos en el CHQ	261
Tabla N.º 6.26	Número de inmuebles, viviendas y locales intervenidos con el programa "Pon a punto tu casa" (enero de 2008)	263
Tabla N.º 6.27	Proyectos de vivienda nueva, locales comerciales y estacionamientos en el CHQ	263
Tabla N.º 6.28	Resultados del programa de vivienda nueva	264
Tabla N.º 6.29	Presupuesto por zona y competentes programa "Mi barrio lindo"	264
Tabla N.º 6.30	Áreas prioritarias de la Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos	266
Tabla N.º 6.31	Instrumentos académicos, investigativos y tecnológicos en el DMQ	270
Tabla N.º 6.32	Inventario de proyectos MDL en la provincia de Pichincha	272
Tabla N.º 6.33	Convenios de la EPMAIS referentes al Cambio Climático	277
Tabla N.º 6.34	Resumen global del programa de educación ambiental para escuelas, periodo 2005-2010	282
Tabla N.º 6.35	Material pedagógico distribuido en el transcurso del programa de educación ambiental del DMQ	282
Tabla N.º 6.36	Actividades de información, educación y participación para la reducción de la contaminación acústica, periodo 2004- 2008	284
Tabla N.º 6.37	Programas de comunicación, capacitación y educación del FONAG	285

Índice de cuadros

Recuadro N.º 1.1	Articulación del DMQ con el entorno regional y nacional	41
Recuadro N.º 1.2	Concentración productiva del DMQ con respecto al entorno nacional	42
Recuadro N.º 2.1	Implicaciones político-administrativas que tuvo la Ley de Régimen para el Distrito Metropolitano de Quito (LRDMQ) de 1993	52
Recuadro N.º 2.2	Lógica actual de estructuración territorial del DMQ	53
Recuadro N.º 2.3	Factores generales que intervienen en la configuración urbana de Quito	56
Recuadro N.º 2.4	Factores que intervienen en la dinámica demográfica en el área suburbana del DMQ	63
Recuadro N.º 2.5	Costos por pérdida laboral en el DMQ	70
Recuadro N.º 2.6	Medios de transporte utilizados en el DMQ	74
Recuadro N.º 2.7	Comparación entre viajes realizados en transporte público (TP) y Transporte Privado (TPr) en el DMQ	78
Recuadro N.º 2.8	¿Por qué ha disminuido el consumo per cápita de agua potable en el DMQ?	87
Recuadro N.º 3.1	Calidad de los ríos de Quito	131
Recuadro N.º 3.2	Los tipos de suelo predominantes en el DMQ	135
Recuadro N.º 3.3	Caracterización de los ocho paisajes geomorfológicos	136
Recuadro N.º 3.4	Reservas del Patrimonio Nacional del Estado (PANE) ubicadas en el DMQ	143
Recuadro N.º 3.5	Los páramos	145
Recuadro N.º 3.6	Características del Centro Histórico de Quito (CHQ)	150
Recuadro N.º 4.1	El agua de calidad y la salud	170
Recuadro N.º 4.2	El acceso a los servicios de agua y saneamiento y su impacto en la economía	171
Recuadro N.º 4.3	Proceso eruptivo del volcán Guagua Pichincha	179
Recuadro N.º 6.1	El Sistema de Información Ambiental Distrital (SIAD)	219
Recuadro N.º 6.2	El complejo de humedales Ñucanchi-Turupamba	244
Recuadro N.º 6.3	Elementos ordenadores e intervenciones de la estructura territorial del DMQ con referencia al ambiente construido, Plan General de Desarrollo Territorial (PGDT)	253
Recuadro N.º 6.4	Instrumentos y planes complementarios al Plan General de Desarrollo Territorial (PGDT), con referencia al ambiente construido	254
Recuadro N.º 6.5	Yaku Parque-Museo del Agua	286

Índice de gráficos

Gráfico N.º 2.1	Pobreza y extrema pobreza por consumo en Quito (1995-2006)	66
Gráfico N.º 2.2	Evolución de los viajes motorizados de 1998 a 2025	78
Gráfico N.º 2.3	Evolución de los viajes motorizados, tendencia 2005 – 2025, (desplazamientos/día)	78
Gráfico N.º 2.4	Evolución de los viajes motorizados, tendencia 2005-2025, (Desplazamiento kilómetros/ día)	78
Gráfico N.º 2.5	Consumo de agua en el DMQ por sector productivo o uso, 2005-2009	85
Gráfico N.º 2.6	Comparación de emisiones anuales por tipo de fuente	91
Gráfico N.º 2.7	Evolución del parque automotor del DMQ y de vehículos que han aprobado la RTV	93
Gráfico N.º 2.8	Porcentaje de cumplimiento de la norma técnica de emisiones a la atmósfera de fuentes fijas de combustión	93

Gráfico N.º 2.9	Porcentaje de cumplimiento de la norma técnica en el control de descargas líquidas de sectores productivos (2005-2008)	96
Gráfico N.º 2.10	Comparación parroquial de remanencia silvestre expresada en porcentajes	106
Gráfico N.º 3.1	Comparación de emisiones anuales de CO	112
Gráfico N.º 3.2	Comparación de emisiones anuales de SO ₂	112
Gráfico N.º 3.3	Comparación de emisiones anuales de NO _x	113
Gráfico N.º 3.4	Comparación de emisiones anuales de PM ₁₀	113
Gráfico N.º 3.5	Comparación de emisiones anuales de COVNM	114
Gráfico N.º 3.6	Tipo de suelos del DMQ, porcentajes	133
Gráfico N.º 3.7	Susceptibilidad a los procesos erosivos del suelo en el DMQ	137
Gráfico N.º 3.8	Cobertura de superficies en el DMQ	141
Gráfico N.º 3.9	Usos del suelo en el DMQ (2008)	141
Gráfico N.º 4.1	Asentamientos informales DMQ por Administración Zonal 2001-2008	163
Gráfico N.º 4.2	Actividad sísmica superior a 4.0° en el DMQ entre 1999-2007	175
Gráfico N.º 4.3	Accidentes de tránsito registrados en el DMQ entre 1999 a 2009	184
Gráfico N.º 4.4	Incendios, explosiones y escapes de gas registrados entre 1999 y 2009	185
Gráfico N.º 5.1	Comparación de emisiones anuales de CO ₂	190
Gráfico N.º 5.2	Temperatura media monitoreada en estación Quito – Observatorio sector La Alameda periodo 1891-1999	193
Gráfico N.º 5.3	Temperatura máxima absoluta media periodo 1960-2006	193
Gráfico N.º 5.4	Temperatura mínima absoluta media periodo 1960-2006	193
Gráfico N.º 5.5	Variación cronológica de la temperatura media mensual estación Belisario – periodo 2004-2007	194
Gráfico N.º 5.6	Variación cronológica de la precipitación mensual estación Belisario periodo 2004-2007	194
Gráfico N.º 5.7	Precipitación anual en estación Quito Observatorio periodo 1960-2005	195
Gráfico N.º 5.8	Distribución temporal de la precipitación en estación Quito Observatorio periodo 1891-1999	195
Gráfico N.º 5.9	Cambio en área y superficie de cobertura de hielo del glaciar Antisana 15a y 15b y otros glaciares andinos monitoreados entre 1930 y 2005	201
Gráfico N.º 5.10	Pronóstico del IPCC de variación de la temperatura promedio hasta el 2099 en relación a la temperatura promedio de 1900	203
Gráfico N.º 5.11	Cambio futuro de la temperatura del Ecuador según modelos PRECIS-ECHAM4	204
Gráfico N.º 5.12	Impactos por deslizamientos registrados en el DMQ entre 1999 a 2009	207

Índice de mapas

Mapa N.º 2.1	Evolución de la organización territorial de Quito	57
Mapa N.º 2.2	Crecimiento urbano de Quito 1760-2006	58
Mapa N.º 2.3	Viajes diarios en el área urbana de Quito, al 2007	74
Mapa N.º 2.4	Ubicación general de la malla de inventario y del DMQ	90
Mapa N.º 3.1	Ubicación de los sitios de muestreo de la calidad del aire en el DMQ	111
Mapa N.º 3.2	Distribución espacial de emisiones de PM ₁₀ , año 2007	114
Mapa N.º 3.3	Distribución espacial de emisiones de COVNM, año 2007	115
Mapa N.º 3.4	Ubicación del Centro Histórico en el área urbana de Quito	149
Mapa N.º 3.5	Zonas problemáticas del CHQ en 2000	151
Mapa N.º 3.6	Estado de la edificación en el CHQ en 2000	152
Mapa N.º 6.1	Localización de suelo urbano, urbanizable y no urbanizable en el DMQ	255

Índice de diagramas

Diagrama N.º 1.1	Quito en la estructura nacional, áreas de influencia	41
Diagrama N.º 5.1	Componentes de la vulnerabilidad al cambio climático	206
Diagrama N.º 7.1	Definición de un modelo administrativo de ordenamiento territorial- transformación del modelo de uso y consumo del suelo en el DMQ	302
Diagrama N.º 7.2	Transformación de los procesos que afectan la calidad del aire	304
Diagrama N.º 7.3	Mejoramiento en la gestión y manejo de los recursos hídricos	305
Diagrama N.º 7.4	Mejoramiento en el manejo y gestión de los residuos sólidos	306

Presentación del PNUMA ECCO DM Quito

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito a través del Fondo Ambiental y la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) tienen el agrado de presentar el informe Perspectivas del Ambiente y Cambio Climático en el Medio Urbano: ECCO Distrito Metropolitano de Quito. Este es el primer informe de la serie de evaluaciones ambientales integrales urbanas que aplica la metodología GEO del PNUMA en el que se analiza la vulnerabilidad ante el cambio climático de una ciudad.

Al igual que los informes GEO que lo han precedido, este documento tiene la finalidad de evaluar las condiciones ambientales de la ciudad y ayudar en la elaboración de políticas, proyectos ambientales e impulsar el desarrollo sostenible así como permitir a los ciudadanos apreciar otra perspectiva de su entorno urbano.

ECCO DM Quito adopta un enfoque ecosistémico de la situación ambiental del Distrito Metropolitano de Quito, de sus progresos en materia de legislación ambiental, de los problemas ambientales que confronta y de los resultados de las acciones emprendidas tanto por la municipalidad como por la sociedad civil, con miras a resolver las necesidades actuales y futuras de su población urbana. El informe analiza la interrelación entre los problemas ambientales, la localización geográfica y la topografía circundante. En el caso específico del Distrito Metropolitano de Quito, el encontrar-se rodeado por doce volcanes potencialmente activos influye decisivamente en las condiciones de vida del lugar.

El análisis de vulnerabilidad ambiental ha permitido identificar en el Distrito Metropolitano de Quito las zonas propensas a situaciones de riesgo de carácter natural o antrópico, lo que ha de permitir en el futuro, reducir las pérdidas humanas y materiales en caso de siniestros.

Como consecuencia del crecimiento urbano que ha experimentado la ciudad en los últimos cuarenta años, más del 75% de la superficie del DMQ ha sido intervenida, dando por resultado la fragmentación de ecosistemas y la consecuente desaparición de algunas especies silvestres. Por

otra parte, la expansión urbana descontrolada ha favorecido la contaminación de las fuentes hídricas (superficiales y acuíferos), principalmente de los ríos Machángara, Monjas y San Pedro con contaminantes químicos y biológicos, debido a la falta de tratamiento de las aguas servidas de las urbanizaciones y de las actividades industriales, poniendo en riesgo la supervivencia de los ecosistemas, las poblaciones y la preservación de la vida acuática y silvestre.

Otros problemas que enfrenta la urbe son la contaminación atmosférica producto de las emisiones de monóxido de carbono, dióxido de carbono, dióxido de nitrógeno, óxido de nitrógeno y material particulado fino producto de la calidad de los carburantes utilizados y del volumen de vehículos en circulación; las emisiones de metano del relleno sanitario de El Inga; el óxido de nitrógeno y dióxido de azufre de las plantas termoeléctricas; las emisiones de amoníaco; el problema de la recolección, disposición y tratamiento de los desechos sólidos urbanos y la contaminación de los suelos y acuíferos.

Numerosas son las iniciativas que se desarrollan en el Distrito Metropolitano de Quito para paliar los problemas ambientales. Entre estas podemos mencionar las actividades de comunicación y educación ambiental que se vienen realizando, el ciclopaseo, la semana de la movilidad (pacto por la movilidad y día sin auto), campañas de concienciación y sensibilización frente al ruido, la creación del Yaku-Museo del Agua, la creación del Fondo para la Protección del Agua (FONAG), los bosques protectores; la rehabilitación del centro histórico de Quito, incentivos para la reducción de los residuos sólidos urbanos, la publicación del Atlas Ambiental, Guías Prácticas Ambientales, por citar algunas.

El informe ECCO DM Quito nos demuestra que a pesar de los esfuerzos en curso para atenuar los problemas ambientales urbanos, éstos son insuficientes ante la magnitud de las acciones que se requieren para mitigar los efectos del crecimiento urbano y los posibles impactos del cambio climático. Este informe pretende unirse a los esfuerzos que se realizan actualmente en busca de una mejor calidad y condiciones de vida de la población, dicho en otros términos, al *Sumak Kawsay* o buen vivir.

Margarita Astrálega
Directora Regional para América Latina y el Caribe
del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

Presentación – Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO)

La Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales expresa su reconocimiento al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y al Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ), por la confianza depositada para la ejecución del Informe ECCO-DMQ, el cual ha sido realizado con los mejores propósitos, la mayor seriedad institucional y dedicación de los técnicos que participaron en la investigación, y que constituye el primer estudio del estado-ambiente-ciudad denominado ECCO-DMQ, sustentado en información relevante disponible hasta el año 2010. Es un instrumento de carácter técnico dirigido a contribuir a la socialización de la problemática ambiental de la ciudad y a la toma de decisiones en materia de planificación y gestión ambiental.

En este sentido, el ECCO-DMQ identifica los problemas asociados a la concentración y expansión urbana que inciden sobre el medio ambiente; los factores que presionan los recursos naturales y los ecosistemas locales; los impactos sobre el entorno natural, la calidad de vida y la salud de los habitantes de la ciudad; pero a la vez evidencia las prioridades que requieren inmediata intervención.

Dr. Adrián Bonilla
Director FLACSO Ecuador

De igual forma, propone una guía de acción específica coherente con el marco normativo, institucional y de políticas ambientales públicas vigentes en el país, e impregnada de contenidos identificados con los derechos de la naturaleza, con la vocación de una ciudadanía siempre predispuesta a respaldar acciones para solucionar los acuciantes problemas ambientales.

La producción del Informe ECCO-DMQ, ha sido una oportunidad para aunar esfuerzos en la producción de conocimiento, reflexión y diálogo entre la comunidad académica y científica de la ciudad, los diferentes actores sociales y la autoridades del Gobierno local, en torno al presente y futuro socioambiental del Distrito Metropolitano de Quito, con el cual nos sentimos comprometidos para coadyuvar en la construcción de la ciudad sustentable.

Esta experiencia investigativa connota el renovado interés de FLACSO, del equipo docente y estudiantes de las maestrías del Programa de Estudios Socioambientales, para continuar colaborando con estudios y propuestas que contribuyan a la consecución de una mejor calidad de vida de las personas que viven en la jurisdicción metropolitana.

Dr. Augusto Barrera (Alcalde del DMQ) El Quito del buen vivir, un nuevo modelo de ciudad

El Sumak Kawsay (buen vivir) emplaza a la ciudad a replantear el paradigma sobre el cual ha cimentado su presente, y abre las puertas al futuro y otras miradas donde confluyen esperanzas y extraordinarias posibilidades para construir un nuevo modelo de ciudad y sociedad urbana y rural de derechos y garantías económicas, sociales, culturales y ambientales; capaz de perennizar una relación armoniosa entre las ciudadanas y ciudadanos, las colectividades y la propia naturaleza. El Alcalde Metropolitano de Quito, Dr. Augusto Barrera Guarderas ha consensado una agenda que la ha socializado y viene ejecutando en torno a los siguientes ejes fundamentales:

I. Elementos de diagnóstico del DMQ

- Constatación de transformaciones demográficas
- Crecimiento extraordinario a partir de los años 70
- Transición demográfica.
- Brechas, segregación y crecimiento expansivo.
- Alto nivel de vulnerabilidad.
- Tendencia al colapso de la movilidad.
- Alto nivel de irregularidad e informalidad en la gestión urbana.
- Débil producción de espacio público.
- Economía estancada.
- Perdedores de la crisis política (el estigma de la capitalidad y el centralismo).
- Estructura institucional dispersa, fragmentada, municipio paralelo.

II. El Quito que queremos

Debe enfrentar de manera radical los graves problemas estructurales.
Ser próspero, solidario, verde, sustentable, moderno, con identidad, para ello se requiere un salto.

El Quito del buen vivir: El derecho a la ciudad

- Movilidad inteligente: pensando en mover personas, no vehículos.
- Ciudad segura y solidaria: institucionalidad y ciudadanía como elemento proactivo en la gestión de la seguridad.
- Ciudad educadora, saludable e incluyente: acceso a

servicios sociales y básicos, planificación concurrente, calidad, generación de empleo, competitividad sistémica, corresponsabilidad social.

- Equidad territorial: mejoramiento integral del hábitat, consolidación de centralidades, ciudad compacta.
- Quito verde: una ciudad sustentable, limpia y amigable con el ambiente.
- Espacio público y cultura: gestión del espacio público para acceso con equidad e inclusión; capitalidad cultural.

Movilidad inteligente

- Fortalecimiento del transporte público, Sistema integrado de transporte público a partir del fortalecimiento del sistema troncalizado, construcción del metro y optimización de buses convencionales.
- Gestión del tránsito y transporte: regulación, planificación y control del tránsito y seguridad vial. Salto tecnológico: semaforización, Centro Integrado de Gestión de Movilidad.
- Seguridad vial: prevención, participación. Importancia de modos no motorizados.
- Racionalización y regularización del transporte comercial.
- Plan vial: Proyectos viales de distinto orden, acceso a barrios, mantenimiento de la actual red vial.
- Transformaciones en los patrones de movilidad.
- Activa incidencia en la desconcentración de servicios, densificación y consolidación.

Ciudad segura y solidaria

- Seguridad solidaria –prevención situacional, organización social y territorialidad.
- Gestión de riesgos, preparación de la población, relocalización, vivienda segura.
- Fortalecimiento de la institucionalidad para la seguridad (desconcentración de la justicia).
- Formación ciudadana para la seguridad.
- Regularización y formalización de los asentamientos
- El aseguramiento de la provisión de servicios públicos domiciliarios universales y de calidad. Universalización de los mínimos básicos para todo.
- Revertir las desigualdades entre zonas urbanas y rurales y urbano marginales.
- Salud y vida digna: Promoción y prevención de

acuerdo al complejo perfil epidemiológico; red de servicios públicos.

- Educación: calidad, territorialidad, inclusión.
- Inclusión social: políticas de amplia inclusión, sectores vulnerables, adultos mayores.

Desarrollo económico diversificado

Territorio competitivo

- Plural, con generación de empleo de calidad, desarrollo de capacidades productivas.
- Fortalecimiento de las grandes, pequeñas y medianas empresas. Potenciación de la ciudad como puerto seco, el turismo, los servicios.
- Consolidación de parques industriales.
- Economía popular social y solidaria como mecanismo de redistribución y cohesión social.
- Fuerte inversión pública en el mejoramiento de infraestructura productiva.

Territorio equitativo

- Ciudad región, complementariedad e integralidad de lo urbano y lo rural. Nuevo PGDT / PUOS.
- Ciudad compacta, policéntrica, organizada bajo sistemas estructuradores: de centralidades, de espacios verdes, de movilidad y de usos culturales y socio económicos de la ciudad.
- Densificación y consolidación: herramientas como plusvalía, edificabilidad, tasa por no edificación, etc.
- Mejoramiento integral de la calidad urbana y arquitectónica de todo el territorio .

Quito Verde

- Gestión integral de residuos sólidos: incorporando la reducción, reutilización y reciclaje .
- Enfoque sistémico el ciclo del agua: nuevo modelo de gestión en las aguas grises, reutilización y disminución del consumo.
- Cambio matriz energética.
- Sistema de aéreas protegidas .
- Red de áreas verdes.

Espacio público y cultura

- Potente recuperación del espacio público como pilar de estructuración de la ciudad. La ciudad es ante todo el espacio público.
- Revitalización del espacio público a través de la cultura, el deporte, la recreación.
- Red de centros culturales.
- Corredores culturales en el espacio público.
- Fortalecimiento de las identidades.
- Capitalidad de la cultura.

III Ciudad democrática

- Construir en el Distrito Metropolitano de Quito, una democracia ampliada que fortalezca los procesos participación y con ello los espacios de representación.
- Recuperar principio de autoridad democrática como expresión del interés general.
- Fortalecer un modelo institucional que facilite los espacios, mecanismos, instrumentos y dispositivos para el ejercicio de la participación ciudadana y la movilización social.
- Promover la participación comunitaria y fortalecer la participación ciudadana a través de la implementación de mecanismos concretos que faciliten la toma de decisiones en la gestión de lo público.
- Consolidación del modelo de intervención integral del Municipio de Quito a fin de articular territorialmente el accionar en el Distrito e impulsar una interlocución directa con las y los espacios de representación. Plan y presupuesto participativo .
- Fortalecer la base organizativa de la ciudad para construir agendas que contengan reivindicaciones específicas y sentidos más globales.
- Promover el diálogo y la concertación como la forma de relacionamiento entre el Municipio y todos los actores sociales de la ciudad.
- Avanzar en la construcción de nuevos espacios de representación que permitan un interlocución legítima con lo público, que estén basados en inclusión a la diversidad y principios democráticos así como la garantía de la alternabilidad y la equidad de género.
- Formación ciudadana a fin de fomentar nuevos liderazgos, involucramiento activo de la ciudadanía en la vida de la ciudad.
- Corresponsabilidad social en la gestión.

Resumen ejecutivo

Introducción a la ciudad

Al describir la ocupación etnohistórica del actual Distrito Metropolitano de Quito, se constata que estas dinámicas datan del periodo pre-cerámico (10 000 a 4 000 años a. C.) caracterizado por una población nómada que inicia un proceso de sedentarización en el periodo formativo (3 500 a 500 años a. C.); en el periodo de integración (500 años a.C. a 500 años d. C.) se conforman los señoríos étnicos como el ayllu, cuyas agrupaciones constituyen los llajtakunas. Con la conquista Inca a fines del siglo XV esta estructura organizativa cambia a un régimen centralizado, en el que los señoríos étnicos se integran al sistema piramidal incaico.

Entre los siglos XVI y XVII la colonización española trae una configuración espacial de la ciudad basada en un modelo urbanístico de tablero de ajedrez en el área urbana, la misma que mantiene vínculos comerciales y productivos con áreas rurales aledañas. A fines del siglo XX Quito se convierte en el Distrito Metropolitano conformado por áreas urbanas, suburbanas y rurales.

El Distrito Metropolitano de Quito está localizado en la provincia de Pichincha y su mayor parte se ubica en la cordillera occidental de los Andes, en las cuencas del río Guayllabamba y alta del río Esmeraldas; ocupa una superficie aproximada de 423 000 ha dentro de un rango altitudinal que va desde los 500 a los 4 790 msnm. Las principales elevaciones aledañas son: el Cayambe, Pambamarca y Cotopaxi, al oriente; Sincholagua, Rumiñahui, Ilinizas, Cotopaxi, al sur; Guagua y Rucu Pichincha, al occidente; el cañón de los ríos Guayllabamba, Pululahua, Yanaurco y Casitagua, al norte. Los principales ríos que atraviesan la ciudad son: Machángara, San Pedro y Monjas.

El amplio rango altitudinal y las condiciones orográficas han permitido que en el DMQ se desarrollen 6 clases de formaciones vegetales divididas en 17 subclases que van desde los bosques húmedos a bosques secos, los arbustos y herbazales húmedos y se-

cos. De igual forma se pueden distinguir 15 tipos de clima, desde el tropical lluvioso en zonas bajas hasta el páramo y nival en las zonas más altas.

Contexto socioeconómico y político (fuerzas motrices y presiones)

La ciudad se caracteriza por tres procesos de ocupación del territorio: un área compacta e inconclusa que comprende la centralidad urbana; el área suburbana aún dispersa y subocupada conformada por los valles aledaños a la urbe; y, las áreas no urbanizables donde se desarrollan actividades rurales y agropecuarias. Estas áreas han tenido un crecimiento demográfico de casi 7 veces entre los años 1950 y 2010, pasando de 319 000 a 2 231 705 habitantes aproximadamente, esto es el 16% de la población nacional.

El 23,8% de la población económicamente activa de Quito se ocupa en actividades de comercio al por mayor y menor, un 14% trabaja en la industria manufacturera, un 9% en actividades inmobiliarias y empresariales, un 8% en construcción y el 7,3% en transporte, almacenamiento y comunicaciones.

El acceso a vivienda en el DMQ constituye un tema polémico si se considera que el 70% de las edificaciones tienen origen ilegal y el 53% de las viviendas son informales; por otra parte, el 45% de viviendas son propias y el 32,8% arrendadas.

El equipamiento de la ciudad evidencia un desequilibrio por la marcada concentración de servicios de salud, administración, educación, recreación, cultura, fuentes de empleo e inversiones privadas en el área urbana, especialmente en las administraciones zonales: Eugenio Espejo (norte), Manuela Sáenz (centro) y Eloy Alfaro (sur). Este desequilibrio trae como consecuencia problemas de movilidad generados por los flujos de personas que diariamente viajan de la periferia a las zonas centrales, a fin de desarrollar diversas actividades laborales, educativas y de servicios. Esta situación demanda infraestructura vial e

incremento de transporte que a la vez, genera contaminación atmosférica.

El parque automotor, principal fuente de emisiones de CO, CO₂, N₂O, NO_x y material particulado fino tiene un incremento promedio anual del 6,5%, equivalente a 30 000 vehículos por año (para el 2010 se estima en 54 000). Se calcula que actualmente circulan alrededor de 415 000 vehículos, de los cuales el 68,12% ha cumplido con los estándares de la revisión técnica vehicular. Las fuentes fijas son la principal causa de emisiones de CH₄ (producido mayoritariamente en el relleno sanitario de El Inga), NO_x y SO₂ (generados en mayores cantidades por las empresas termoeléctricas). Las fuentes de área provocan las emisiones de amoníaco, material particulado grueso y compuestos orgánicos volátiles.

El DMQ registra una alta prestación de servicios básicos. En efecto, alrededor del 98,6% de la población cuenta con suministro de agua potable y un 94,1% con alcantarillado. Se calcula que el consumo de agua per cápita en el año 2008 fue de 156 litros por habitante y por día, siendo el consumo total de 119 061,59 metros cúbicos. Las aguas residuales y efluentes domésticos se depositan sin tratamiento en los ríos Machángara, Monjas y San Pedro. Las descargas líquidas no domésticas son controladas en función de la Ordenanza Metropolitana 213 y reciben algún tratamiento previo. Sin embargo, el nivel de cumplimiento de límites máximos permisibles es menor al 50%.

Por otro lado, el consumo de combustibles se basa en derivados del petróleo, principalmente gaso-

lina y diesel, empleados en gran medida por el parque automotor y las fuentes fijas de combustión; mientras que el GLP es ampliamente utilizado en los hogares.

La EEQ abastece de energía eléctrica al DMQ y a varios cantones aledaños: el sector residencial consume el (42,4%), el industrial (23,4%) y el comercial (22,5%). El consumo total se calcula en 3 066,4 GWh, y se estima que el grado de electrificación en el año 2009 fue del 98%.

La generación de residuos constituye un tema relevante para la ciudad, se registra que en el año 2010 se produjeron 650 143 t con una generación per cápita de 0,84 kg/hab/d. Al año 2009, la cobertura de recolección fue del 91%. Si bien existen alternativas de reciclaje a través de los diferentes tipos de gestores ambientales, la oferta de servicios de tratamiento de residuos peligrosos es escasa y costosa. Los principales tratamientos aplicados son la incineración, encapsulación, disposición en vertederos de seguridad, bioremediación, entre otros. Actualmente se realiza el tratamiento de residuos hospitalarios mediante el método de autoclave. En lo referente a la disposición final de desechos, la ciudad cuenta con el relleno sanitario de El Inga, que el año 2009 confinó alrededor de 581 844 toneladas de basura, y con seis escombreras ubicadas en diferentes sectores del DMQ, en las que se depositaron 1 216 726 m³ de residuos sólo en el año 2008.

La biodiversidad se ha visto presionada por la dinámica urbana y por actividades que son fruto de la misma. Entre ellas están: la agricultura, las plantaciones forestales, quemadas, deforestación y la generación de infraestructura vial.

Estado del medio ambiente

Las presiones anteriormente descritas han repercutido en la calidad de los recursos naturales de la ciudad. El mayor problema de contaminación atmosférica está dado por la presencia de material particulado fino (PM_{2,5}) y que ha superado las concentraciones promedio anuales establecidas en la Norma Ecuatoriana de Calidad del Aire; mientras los compuestos SO₂, O₃, NO₂ y CO han registrado pocas excedencias durante



Fuente: Secretaría de Comunicación del MDMQ.

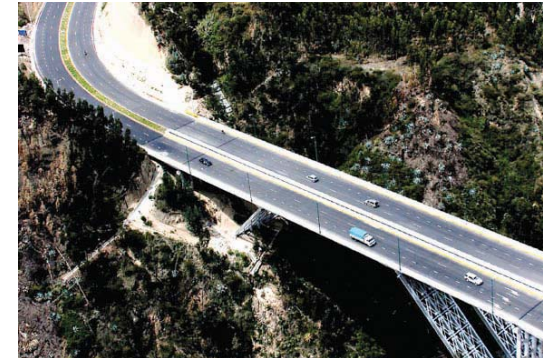
el periodo 2004 – 2009 y ninguno de ellos ha superado las concentraciones promedio anuales. Sin embargo, cabe destacar que en la ciudad existen zonas donde se generan problemas de contaminación atmosférica relacionadas con un contaminante específico. Por ejemplo: las mayores emisiones de CO se producen en los ejes viales de alta circulación vehicular, como la intersección de la Av. Maldonado y Morán Valverde, la autopista General Rumiñahui, Av. Interoceánica y Av. Manuel Córdova Galarza. Las emisiones de SO₂ y NO_x más altas se localizan mayoritariamente alrededor de las termoeléctricas Guangopolo y Gualberto Hernández y en el área urbana de la ciudad. Los sectores: San Antonio de Pichincha, Pomasquí, Calderón y Guayllabamba presentan las mayores emisiones de material particulado.

A pesar de la falta de datos de contaminación acústica en la ciudad, los resultados de varias campañas de monitoreo de ruido ocasionado por el tráfico vehicular, indican que el 97% de los puntos medidos superan el límite de dicha contaminación (65 decibeles).

Las descargas líquidas a los ríos Machángara, Monjas y San Pedro han provocado el deterioro de la calidad de sus flujos por la presencia de contaminantes químicos y biológicos como coliformes fecales, detergentes, aceites y grasas, metales pesados, para citar algunos. Los diferentes monitoreos realizados entre los años 2005 y 2009 determinaron que el agua de los ríos Machángara y Monjas era de muy mala calidad; la del río San Pedro se caracterizó como media. Por otro lado, los acuíferos Sur, Valle de los Chilllos y San Antonio de Pichincha están afectados por la filtración de contaminantes provenientes del río Monjas, o bien por aquellos producidos por la urbanización y actividades industriales.

El 90% de la superficie del DMQ se encuentra bajo la categoría de suelo no urbanizable, el 7,6% corresponde a la zona urbana y el restante 2,4% a la urbanizable. La zona urbana presenta un alto grado de transformación con escasos remanentes de cobertura vegetal y áreas verdes, equivalentes al 1,8% de su superficie.

En el 35% de la superficie del distrito predominan los suelos denominados *dystradenmpt*, y debido a las características geomorfológicas existen limitaciones para el uso agropecuario del suelo, excepto en los va-



Fuente: Secretaría de Comunicación del MDMQ.

lles, que progresivamente se van ubicando dentro del área urbana. El 66% de los suelos tienen algún tipo de susceptibilidad ante la erosión. Aproximadamente el 10,8% del territorio presenta procesos erosivos, el 5,5% está erosionado y el 2,2% corresponde a áreas denudadas. Los principales usos del suelo en la ciudad son: el forestal, pecuario, agrícola y el urbano. Los sitios con mayor contaminación del suelo son: el antiguo vertedero de residuos de Zámbriza (20 ha), el relleno sanitario El Inga (6 ha) y las quebradas: Villa Flora, Chilibulo, Santa Anita, El Calzado y Cochas Azules (6 ha).

En los diferentes ecosistemas localizados en el DMQ se pueden distinguir alrededor de 2 230 especies de plantas vasculares concentradas en su mayoría en las estribaciones occidentales; de éstas aproximadamente 33 son endémicas del Ecuador. Con respecto a la diversidad faunística, los diferentes ecosistemas albergan alrededor de 111 especies de mamíferos, 540 de aves, 90 de anfibios, 49 de reptiles y 21 de peces.

Impacto del estado del medio ambiente

En el DMQ existen pocos estudios sobre los efectos provocados por las condiciones actuales de su entorno. Impactos como la degradación de ecosistemas, afecciones a la salud a causa de la contaminación, deterioro de la calidad de vida, han sido escasamente estudiados, lo cual constituye una gran limitación para el análisis del estado del ambiente y mitigación de los impactos en Quito.

Se constata que aproximadamente el 75% de la superficie del DMQ ha sido intervenida, causando la fragmentación de ecosistemas y simplificación de sus comunidades bióticas, lo que ha traído como consecuencia la desaparición de algunas especies silvestres. Entre las especies que presentan algún grado de amenaza de desaparecer están: el cóndor, zamarrillo pechinegro, zamarrillo gorjiturqueza, la rana de cristal, el falso camaleón, el oso de anteojos, ratón acuático, ratón andino, mono aullador y venado enano. El jimbato (una especie de rana) ya se reporta como extinto. Las zonas occidentales en las parroquias de Pacto y Nono albergan el mayor número de especies amenazadas, 34 de plantas vasculares, dentro de las cuales se encuentran el cedro andino y la palma de la cera.

Otro impacto que enfrentan los ecosistemas y las poblaciones aledañas a los cursos hídricos que atraviesan el DMQ, está relacionado con la pérdida de aptitud del agua para diversos usos, causada por la contaminación de los ríos Machángara, Monjas y San Pedro. Estudios recientes evidencian que las aguas de estos ríos no son aptas para el consumo humano, uso doméstico, preservación de la vida acuática y silvestre, uso agropecuario, y tampoco para fines recreativos o industriales. Esto se debe a la gran concentración de materia orgánica y la presencia elevada de coliformes fecales. A esto se suman otros contaminantes como: detergentes, aceites y grasas.

La pérdida de suelo es un efecto que responde al amplio proceso de urbanización y que paulatinamente incrementa la mancha urbana. Un grave conflicto

es la existencia de 353 asentamientos informales con déficit de cobertura de servicios básicos, ubicados en zonas de riesgo y utilizando las quebradas como botaderos clandestinos, lo que trae consigo la proliferación de vectores infecciosos y malos olores. Por ejemplo: la disposición anti técnica de residuos y desechos nocivos en las quebradas: Porotohuaco, Zám-biza, Villa Flora, Chilibulo, Santa Anita, El Calzado y Cochas Azules, ha degradado la calidad del suelo en esos sectores. Por otra parte, el relleno sanitario El Inga ha sido diseñado bajo criterios técnicos, no obstante existen problemas con el tratamiento de lixiviados, sustancias altamente tóxicas que sin un manejo adecuado vulneran la calidad de los cursos de agua cercanos al relleno.

Respecto a la contaminación atmosférica existen estudios de caso comparativos entre los años 2000 y 2007, que analizan la relación de incidencia de infecciones respiratorias agudas y concentraciones de carboxihemoglobina en escolares que asisten a establecimientos ubicados en zonas de alto y bajo tráfico vehicular. Otro estudio analiza los efectos en la función respiratoria de pobladores que viven en zonas aledañas a canteras, causados por la exposición al polvo mineral. En general hay pocas investigaciones que muestren las afecciones a la salud por la contaminación ambiental.

Los impactos en la economía urbana resultan difíciles de cuantificar, sin embargo, una investigación realizada en el año 2003 determinó que los costos por contaminación del aire ascienden a \$34 385 815. Por otro lado, los costos por captación y potabilización del agua durante el año 2009 fueron de \$10 650 659 y \$5 238 220 respectivamente. La gestión de residuos desde 1998 a 2009 implicó un egreso de \$160 766 343; mientras en los años 2002 y 2005 se gastaron \$149 805 en recuperación ambiental, lo que contrasta con los costos de recuperación de los bienes patrimoniales entre los años 2001 y 2008, que ascendieron a \$232 047 326.

El DMQ tiene un relieve heterogéneo y se encuentra atravesado por fallas geológicas; está rodeado por 12 volcanes potencialmente activos y presenta una alta vulnerabilidad frente a amenazas de origen geológico. Los eventos sísmicos de 1987 y 1990 causaron daños estructurales y no estructurales en las construcciones de la ciudad. En cuanto a la amenaza

volcánica, la ciudad está potencialmente expuesta a la caída de ceniza de los volcanes: Guagua Pichincha, Atacazo-Ninahuilca, Pululahua, Cayambe, Qui-lotoa, Antisana y Reventador; así como a los lahares del Cotopaxi y flujos piroclásticos del Pululahua y Atacazo-Ninahuilca. Los eventos más representativos de los últimos años son las erupciones de los volcanes Guagua Pichincha en 1999 y Reventador en 2002, que causaron afecciones a la salud de la población y generaron complicaciones en los sistemas de agua potable y alcantarillado.

Cambio climático y amenazas hidrometeorológicas

El calentamiento global y el cambio climático son temas polémicos de actualidad, debido a que sus efectos se vislumbran tanto a nivel global como local; y se atribuye al incremento en la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) como el principal determinante del calentamiento planetario. Por otra parte, la dinámica económica y social del Ecuador configura situaciones por las que ciertos sectores de la población resultan más vulnerables que otros en relación al cambio climático.

En el caso del DMQ la CORPAIRE ha venido trabajando en estimaciones de emisiones de gases de efecto invernadero como el CO₂, CH₄ y N₂O, y en base a estudios científicos se calcula que en el año 2007 se produjeron 3 472 327 toneladas de CO₂, siendo la emisión per cápita de 1,68 t/hab/año. Alrededor del 60% de las emisiones de CO₂ provienen del uso vehicular de combustibles.

Las tendencias meteorológicas registradas en la estación Quito – Observatorio, relativas a temperatura y precipitaciones muestran una disminución de -0,3 °C en la temperatura máxima absoluta media entre los años 1960 y 2006. En cuanto a la temperatura mínima absoluta media se observó un incremento de 3,3 °C. Por otro lado, los registros de precipitación evidencian una tendencia al incremento de un 0,4% en el mismo periodo.

También existe la posibilidad de un aumento en la intensidad y frecuencia de eventos climáticos extremos, y que pueden ser exacerbados por la vulnerabilidad a deslizamientos y deslaves en zonas de riesgo,



Fuente: Cruz Roja Ecuatoriana.

dados por eventos de tipo hidroclimático y morfodinámico. Se estima que el 50% del área metropolitana presenta condiciones propicias para el desencadenamiento de amenazas morfodinámicas.

Cabe informar que el 80% de las 85 quebradas de la ciudad fueron rellenadas o reemplazadas por alcantarillas, aumentando el riesgo de inundaciones. El mal uso de la capacidad de soporte del suelo constituye una amenaza de procesos de remoción en masa. Entre 1900 y 1988 se registraron 70 eventos de este tipo. En la mayoría de casos los aluviones estuvieron ligados a violentos aguaceros. Los derrumbes afectan a barrios construidos en zonas de laderas. Se identifica que un 6% del territorio del DMQ presenta áreas muy inestables a la acción de factores naturales como la lluvia y la constitución de los suelos. El 2% presenta susceptibilidad alta, el 71% moderada y el 15% presenta susceptibilidad baja. Los barrios más afectados por movimientos en masa se encuentran en las administraciones zonales Quitumbe, Eloy Alfaro y Centro; y los que han sufrido mayores daños por inundaciones se ubican en las administraciones zonales, La Delicia y Eloy Alfaro.

Los impactos del cambio climático son tratados como posibles efectos que se pueden desencadenar de las condiciones meteorológicas futuras vinculadas al cambio climático. De esta forma se explica la incidencia de los eventos climáticos extremos sobre la comunidad, la posibilidad de una disminución del agua por pérdida del hielo en los glaciares andinos, cambios en los patrones de producción agrícolas, im-





Carlos Buñón

pacto a la biodiversidad dados por migración de especies a nuevos hábitats, impactos a la salud de la población por presencia de vectores infecciosos en zonas cada vez más altas, etc.

Políticas e instrumentos de gestión ambiental urbana

El territorio de Quito limita con los cantones Mejía, Rumiñahui, Pedro Moncayo y San Miguel de los Bancos, y está organizado en ocho administraciones zonales y 65 parroquias urbanas, suburbanas y rurales.

La estructura orgánica del municipio comprende un nivel político y de decisión bajo el cual se encuentran secuencialmente los niveles de decisión estratégica, de decisión sectorial, de gestión y operativo. La Secretaría de Ambiente, entidad rectora de la gestión ambiental en el DMQ está en el nivel de decisión sectorial.

En las dos últimas décadas la gestión ambiental en el DMQ ha tenido grandes transformaciones a nivel institucional, legal y social. Es evidente la mayor participación de actores públicos y privados, organizaciones no gubernamentales, asociaciones civiles, gremios profesionales e instituciones académicas, en los diferentes aspectos relacionados con el entorno socioambiental.

El nuevo marco jurídico-institucional inserta la Secretaría de Ambiente en el Sistema Nacional Des-

centralizado de Gestión Ambiental, como autoridad ambiental responsable a nivel local; y a nivel distrital coordina actividades con las entidades municipales EMASEO EP, CORPAIRE, Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento, entre otras. Están vinculadas a la Secretaría de Ambiente instituciones como el Fondo Ambiental, la Comisaría Ambiental, las Comisarías Zonales de Salud y Ambiente. El Fondo Ambiental es el organismo proveedor de recursos para el desarrollo de proyectos orientados a la conservación ambiental, investigación, mejoramiento de la calidad ambiental, etc. Las comisarías son las encargadas de juzgar y sancionar el incumplimiento de los cuerpos normativos locales.

Las organizaciones no gubernamentales son entidades que intervienen en aspectos relacionados con la calidad ambiental, conservación y uso sustentable de la biodiversidad, y al igual que las ONG de cooperación internacional contribuyen a la consolidación de políticas y estrategias de gestión y control de la contaminación, especialmente en la gestión del recurso aire.

El sector privado, integrado por gremios y asociaciones industriales, cámaras de la construcción, turismo, colegios de profesionales, entre otros; de alguna forma interviene en escenarios de consulta y participación para el mejoramiento de prácticas productivas, implementación de sistemas de prevención y control de la contaminación, para citar algunos.

La participación ciudadana en materia ambiental aún es exigua y ha estado vinculada a actividades desarrolladas por iniciativa de la municipalidad. Estos mecanismos tienen relación con actividades educativas y de capacitación en el manejo de residuos sólidos, gestión de la biodiversidad, optimización y manejo de recursos hídricos y sensibilización para disminuir la contaminación acústica. También se han tomado iniciativas comunitarias orientadas a la construcción de alternativas de movilidad sustentable.

Un logro relevante es la creación del Observatorio Ambiental en el año 2009, como un espacio independiente y democrático para el fomento de la participación de la sociedad en el ejercicio de una controloría social y en el desarrollo de propuestas para mejorar la gestión ambiental del DMQ.

El Plan Maestro de Gestión Ambiental 2004-2010 es un instrumento administrativo relevante y se fundamenta en cuatro ejes: gestión de la calidad ambiental, gestión del capital natural, institucionalidad de la gestión ambiental, y participación socialmente justa. Los dos primeros ejes se fusionan para dar lugar a objetivos metas y planes de acción orientados a la gestión de los recursos aire, agua y suelo. Por otro lado, los planes de gestión integral de la calidad del aire, agua, suelo, biodiversidad, así como los planes de gestión integral de residuos sólidos urbanos e industriales para el periodo 2005-2010, constituyen un soporte al PMGA desde el nivel operacional.

Adicional al PMGA se han desarrollado otros planes vinculados al manejo ambiental de la ciudad, tales como: el Plan General de Desarrollo Territorial, el Plan de Uso y Ocupación del Suelo, el Plan Maestro de Movilidad 2008 -2025.

Cabe resaltar que la evolución del marco normativo-institucional ambiental metropolitano tuvo sus inicios en 1992 con la expedición de la Ordenanza 2910, la cual fue reformada por la Ordenanza 12 expedida en 1999, hasta llegar a la Ordenanza 213 vigente desde 2007. Este cuerpo legal reúne una serie de disposiciones orientadas a regular: la gestión integral de residuos, la contaminación acústica, la contaminación vehicular, el desarrollo de actividades de alto impacto ambiental a través de la evaluación de impacto ambiental, el sistema de auditorías ambientales y guías de prácticas ambientales, el control de la calidad de los combustibles de uso vehicular, la protección de cuencas hidrográficas, y, la protección del patrimonio natural. Son instrumentos complementarios a la Ordenanza 213 las Normas Técnicas para su aplicación y las Guías de Prácticas Ambientales General y Sectoriales.

Dentro de las respuestas económicas y de intervención física para la gestión ambiental se destacan las inversiones realizadas para la gestión del aire, agua, residuos y recuperación del patrimonio. En el caso de la gestión de la calidad del aire, la CORPAIRE ha invertido \$12 982 010, 56 entre los años 2003 y 2008 en proyectos de reducción de emisiones, investigación sobre la calidad del aire y operación de los Centros de Revisión Técnica Vehicular, rubros que en los años 2009 y 2010 se han incrementado significativamente.

La Corporación Vida para Quito ha desarrollado proyectos relacionados con la gestión ambiental. La implementación de la Red Metropolitana de Ciclovías en el mismo periodo asciende a \$9 259 929, habiéndose construido 45,88 km de vías para ciclistas. El proyecto de recuperación del río Machángara trajo como resultado la construcción de 128,72 ha de parques a lo largo de este curso de agua en ciertos sectores del sur de la ciudad. Dentro del proyecto de recuperación del río Monjas se construyeron dos parques en el norte de Quito.

La inversión realizada por EMASEO en el servicio de recolección de residuos asciende a los \$19 347 073 anuales. Dentro de las actividades de intervención se destacan: la implementación del relleno sanitario de El Inga en el año 2007 y el funcionamiento de las estaciones de transferencia de residuos ubicadas en Quitumbe y en Porotuhaico, ya integrados a nuevos proyectos de mayor alcance.

Como respuestas de intervención física en el Centro Histórico de Quito se pueden mencionar: la recuperación de inmuebles emblemáticos como el Teatro Sucre y el edificio Eugenio Espejo; la recuperación del espacio público a través de la reubicación de comerciantes en los centros comerciales populares, la construcción de parqueaderos públicos, la implementación del Programa "Pon a Punto tu Casa" y el programa de vivienda nueva que abarca los proyectos Ciudad Quitumbe, El Garrochal, Ciudad Bicentenario, San Enrique de Velasco, IESS-El Ejido e Itchimbia.

Al igual que el Programa "Mi Barrio Lindo" encaminado a mejorar las condiciones de infraestructura y equipamiento en alrededor de 46 barrios de las administraciones zonales La Delicia, Quitumbe, Calderón, Eloy Alfaro, Norte y Centro, se ejecutaron otros programas que consolidan la estrategia de la ciudad sustentable y el Sumak Kawsay.

Como respuestas vinculadas al tema de la contaminación atmosférica han surgido iniciativas que buscan la participación activa de los quiteños. Entre ellas se destacan el ciclopaseo semanal a lo largo de la ciudad, la semana de la movilidad, el pacto de la movilidad y el día sin auto. Además, entre los años 2003 y 2010, la municipalidad ha promovido una serie de campañas de concienciación para sensibilizar a la población y reducir la contaminación acústica.

En lo referente a la gestión del agua se destaca el Programa de Descontaminación de los Ríos de Quito, el cual busca definir y ejecutar obras para un manejo integral adecuado de los residuos líquidos del DMQ. Se pretende: caracterizar las descargas industriales, modelar la calidad del agua de los ríos Machángara, Monjas, San Pedro y Guayllabamba y diseñar interceptores y plantas de tratamiento de aguas residuales. También están los proyectos llevados a cabo por el FONAG en las microcuencas de los ríos Oyacachi, Papallacta, Antisana, San Pedro y Pita, cuyas inversiones se destinan a la conservación, rehabilitación y mantenimiento de las mismas.

Un proyecto importante es “Ríos Orientales”, diseñado para responder a la creciente demanda de agua del DMQ desde el año 2015 hasta al menos el 2050. El Yaku Parque-Museo del Agua constituye un instrumento idóneo para la construcción de conciencia ciudadana respecto al manejo del agua, y para el desarrollo de investigaciones sobre el agua en Quito.

Entre las iniciativas de educación para mejorar la gestión de residuos en la ciudad se destacan la campaña Reciclar, en la que se capacitó a colegiales sobre la recuperación de papel y PETs, el concurso intercolegial Vamos por los PETs. Otro proyecto pionero fue la capacitación de la comunidad para la implementación de un sistema integral de gestión de RSU en el barrio Colinas del Norte. Un proyecto novedoso constituye la recolección selectiva e inclusión social “Puntos Limpios”, el cual fomenta la separación

de papel, cartón, plástico y vidrio mediante la ubicación de contenedores en diferentes puntos del DMQ. La descentralización de la gestión de residuos hacia las juntas parroquiales, dotándolas de recursos para optimizar el manejo de residuos en parroquias rurales de la ciudad, es un paso fundamental.

Con respecto al ambiente construido se destaca la implementación del programa de regularización y legalización de barrios. El resultado hasta el 2008 es la regularización de 213 asentamientos informales, ubicados en las administraciones zonales de Calderón y Quitumbe. La administración municipal actual a través de la unidad especial “Regula tu Barrio” se propone regularizar 439 barrios ilegales hasta el año 2014.

En función de prevenir los impactos ocasionados por eventos naturales, en mayo de 2010 inició la ejecución del Plan de Relocalización Emergente de Familias en Alto Riesgo. Las principales actividades se encaminan a identificar grupos de vivienda ubicadas en zonas de riesgo, ayudar económicamente hasta la relocalización de cada familia, y con entidades financieras apoyar a la adquisición de nuevas viviendas. El proyecto “Mi barrio seguro y solidario – Capítulo gestión barrial de riesgos 2009” desarrolló una propuesta participativa de la gestión de riesgos para 138 barrios de la Administración Municipal Zona Central.

En lo que tiene relación al cambio climático, Ecuador ha suscrito el protocolo de Kioto. A través de este instrumento el Ministerio del Ambiente impulsa proyectos que asuman mecanismos de desarrollo limpio; por ejemplo: el aprovechamiento de gas metano del ex botadero de Zámiza y del relleno sanitario de El Inga.

La EPMAPS, por su parte ha firmado una serie de convenios con entidades públicas y privadas para la ejecución de estudios e investigaciones en la temática del cambio climático, especialmente en temas vinculados al retroceso de glaciares y manejo de microcuencas.

En el 2007 el Gobierno metropolitano suscribió el Acuerdo Mundial de los Alcaldes y Gobiernos Locales sobre la Protección del Clima, orientado a ejecutar programas de mitigación y adaptación al cambio climático en las ciudades. Además, dentro de los

lineamientos ambientales de la actual administración está la decisión de convertir al DMQ en una ciudad pionera en respuestas sobre el cambio climático.

Un hecho relevante es el lanzamiento de la Estrategia Quiteña al Cambio Climático, publicada en 2009, centrada en desarrollar políticas de adaptación y mitigación en función de cuatro ejes estratégicos: la disponibilidad de información para una adaptación planificada al CC, el uso de tecnologías y buenas prácticas ambientales para reducir emisiones, la comunicación, educación y participación ciudadana, y el fortalecimiento de la institucionalidad y capacidades del DMQ.

Hacia dónde va la ciudad, temas emergentes, orientaciones para la acción y recomendaciones

Surgen de la interacción humana con los elementos biofísicos del territorio. Proceso en el que están involucradas las políticas y prácticas de manejo de los recursos: agua, aire, suelo, biodiversidad, energía y las decisiones que se tomen en torno a la gestión ambiental.

Han sido asumidos por el actual Gobierno metropolitano que preside el Dr. Augusto Barrera, como los grandes retos y oportunidades para la definición de un modelo alternativo de ordenamiento territorial que transforme el uso y ocupación del suelo en el DMQ; la implementación de cambios en los procesos que afectan la calidad del aire, mejoramiento en el manejo de los recursos hídricos, optimización de la gestión de residuos sólidos, solución a mediano plazo del problema de la vialidad mediante la construcción de un metro y formulación de una política sobre el cambio climático en Quito, entre otras medidas

La producción de información sobre las características del ambiente construido en la ciudad es relevante, y la adopción de mecanismos orientados a que

la ciudadanía asuma su responsabilidad ambiental, también es una necesidad de atención prioritaria. En síntesis, los temas emergentes desarrollados en la presente investigación, son sólo una muestra representativa de los más relevantes, y que pueden ser más u otros conforme al criterio técnico-político de la administración metropolitana.

Las propuestas para la acción parten de asumir una racionalidad ambiental que incluye lo empírico, pasa por lo simbólico y apela hasta lo impensado, en función de prever y adaptarse a nuevas realidades, pero siempre en diálogo con los aportes de las ciencias, de las técnicas y técnicos, de la academia y la ciudadanía, de las ONG e instituciones especializadas públicas y privadas, que el presente Informe de una u otra forma recoge, sintetiza y expone.

Las propuestas constituyen un desafío lleno de incertidumbres, considerando que el rumbo que toma la ciudad está condicionado por factores y decisiones que involucran a múltiples actores políticos, económicos y sociales internos, además de factores externos propios de la interdependencia económica y ecológica global que incide localmente.

El actual Gobierno metropolitano de Quito ha optado para que todas sus acciones respondan al proceso de reconocimiento del derecho a la ciudad y al hábitat como producto de las luchas urbanas contra la injusticia y la discriminación social y territorial. De ahí que la propuesta para la acción también es una respuesta a la crisis ambiental de la ciudad, y coadyuva a que todos los proyectos y políticas no ignoren la interdependencia entre población, recursos, medio ambiente, relaciones económicas y calidad de vida. Esto significa actuar teniendo como objetivo central el cambio de los patrones de producción y consumo y de las formas de apropiación del territorio y los recursos naturales ciudadanos, en directa relación con lo que acontece en el entorno plurinacional.



Fuente: Secretaría de Comunicación del MDMQ.

Introducción: El ECCO Distrito Metropolitano de Quito

La globalización muestra en la actualidad su rostro más duro: la inequidad y exclusión social junto con la depredación de la naturaleza. Frente a estos procesos corresponde asumir una posición activa que contribuya a revertir tal tendencia desde los escenarios locales.

Ciertamente el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) por sí solo no puede resolver el problema de la inequidad y exclusión en la ciudad, ni los procesos de deterioro y depredación de la naturaleza; pero sí puede aportar a la generación de un modelo de vida alternativo a partir del *Sumak Kawsay* o Vida en Armonía que proclama la Constitución de la República, en este sentido, el Gobierno metropolitano está empeñado en coadyuvar a impulsar colectivamente el nuevo régimen de desarrollo, actuando creativamente con sentido de construcción ciudadana e institucional.

Diversos diagnósticos realizados por organismos internacionales y universidades muestran la incompatibilidad entre globalización económica neoliberal con la democracia sustancial y el desarrollo sostenible, ese tipo de globalización agudiza las tendencias privatizadoras del espacio público y segrega enormes contingentes de personas, no sólo por la desigualdad social sino por la automarginación personal que provoca y por la depredación de ecosistemas y espacios de vida, que se traduce en el deterioro de la calidad ambiental.

En ese contexto, el ECCO-DMQ aporta elementos de análisis y debate para afrontar el desafío de construir una sociedad para la vida, generando formas de acción ciudadana y política, nuevos estilos de gobierno dirigidos al fortalecimiento de actores sociales e institucionales que asuman procesos de negociación y de identificación de intereses diversos para expresarlos en una voluntad común, “no la de gobernar para los ciudadanos y ciudadanas sino la que es sustantivamente distinta y superior, la de gobernar con ellos”, conforme expresa el Alcalde de la ciudad de Quito, Dr. Augusto Barrera.

Y es que no existe otra alternativa, toda vez que el modelo civilizatorio impuesto a los países pobres ha colapsado. El modelo económico, tecnológico y cultural en crisis ha depredado a la naturaleza, ha negado las culturas subalternas y ha excluido a la gran mayoría de la población, mientras ha privilegiado el solo crecimiento económico del modo de producción capitalista y estilo de vida insustentable, como un torbellino de desintegración.

El *Sumak Kawsay* emplaza a las ciudades a replantear los paradigmas sobre los cuales han cimentado la construcción de su presente. Abre la puerta a las otras miradas (otredad), donde confluyen sueños y expectativas propios de quienes habitan esta parte del mundo, en medio de los Andes y las tierras bajas tropicales. *Sumak Kawsay* que apuntala una sociedad de derechos y garantías económicas, sociales y ambientales, y que impulsa un nuevo régimen económico propiciatorio de una relación armoniosa entre las personas humanas, las colectividades y la propia naturaleza.

El proyecto ECCO-Ciudades, forma parte de la iniciativa global GEO Environmental Outlook, “Perspectivas del Medioambiente Mundial”, que tomó el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en el año 1995, respondiendo a los requisitos de la Agenda 21, planteada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992 (CNUMAD 92).

El GEO tiene como objetivo elaborar y difundir informes actualizados sobre el estado del medio ambiente a nivel mundial, nacional, regional y local, mediante un análisis sistemático, multisectorial y participativo. En este marco el ECCO – DMQ es un proceso que busca fortalecer las capacidades nacional y local para comprender el comportamiento del ambiente, y pretende reforzar los mecanismos de diálogo entre los múltiples actores responsables de la gestión ambiental de Quito.

De esta manera se convierte también en un instrumento para construir redes institucionales para la pla-

nificación y gestión ambiental y para definir agendas de intervención, estableciendo prioridades dentro del universo de temas ambientales urgentes. En el marco de la iniciativa GEO el Proyecto ECCO-Ciudades tiene los siguientes objetivos:

- Evaluar el estado del medio ambiente en ciudades seleccionadas de América Latina y el Caribe, observando sus particularidades específicas.
- Evaluar el impacto de la ciudad y del desarrollo urbano sobre los diferentes ecosistemas.
- Proveer herramientas para la toma de decisiones en la gestión urbana y ambiental, mediante el desarrollo de una metodología de evaluación ambiental urbana integral que pueda ser aplicada diferencialmente en ciudades y regiones del mundo (PNUMA).

El marco conceptual y metodología se basan en indicadores de Fuerzas Motrices, Presión, Estado, Impacto y Respuesta (FMPEIR), comparables en diversos contextos y ciudades. El eje de esta aproximación permite conocer cómo el proceso de urbanización incide sobre el medio ambiente, a través de factores que presionan sobre los recursos y los ecosistemas locales, dando origen a una determinada situación o estado del ambiente, con impactos sobre la calidad de vida de la población y provocando una serie de respuestas específicas del Estado central, de los gobiernos locales y de otros actores urbanos. También, permite evaluar tendencias, diseñar escenarios hipotéticos, identificar temas emergentes y de esta manera, apoyar el diseño de políticas, la toma de decisiones y la priorización de las acciones contenidas en la agenda ambiental urbana.

En ese marco, el ECCO-DMQ analiza la situación ambiental del Distrito Metropolitano de Quito, en sus múltiples y complejas dimensiones. Esa complejidad se deriva de las recíprocas determinaciones entre la dinámica socio-económica urbana, los usos y manejo del espacio y recursos naturales, los impactos ambientales de tales procesos y las respuestas dadas a los mismos. En otras palabras, la gestión ambiental se construye en función de enfrentar los desafíos emergentes como la crisis de la movilidad urbana, la gestión de riesgos por el cambio climático a lo largo de un proceso histórico, por ejemplo.

Si bien hay reportes sectoriales o temáticos sobre la problemática ambiental del DMQ, este es el primer informe que compila e integra información de fuentes multisectoriales, la analiza a través de un marco de referencia científico y técnico como el de Fuerzas Motrices, Presión, Estado, Impacto, Respuesta (FMPEIR), utiliza indicadores ambientales y promueve el debate a través de un proceso participativo y de consulta. De esa manera da cumplimiento a uno de los principios centrales de la Agenda 21 de la ONU aprobada en la CNUMAD 92 de Río de Janeiro, como es el acceso a la información ambiental para la toma de decisiones y el fortalecimiento de mecanismos que transformen las evaluaciones científicas y socioeconómicas, en información adecuada para la gestión y planificación (Declaración Ministerial de Malmö, 2000). Pero ante todo cumple con la demanda de la comunidad política, científica y de la ciudadanía del DMQ: de disponer de información técnica inteligible y de fácil acceso, que facilite la comprensión de la magnitud de los problemas ambientales de la ciudad y sea una herramienta útil para el mayor comprometimiento y participación en la toma de decisiones por parte de los distintos actores sociales, en materia ambiental.

Metodología ECCO

El Informe ECCO-DMQ busca promover una mejor comprensión de la dinámica ambiental de la ciudad, respondiendo a seis preguntas básicas:

- ¿Qué está ocurriendo con el ambiente en el DMQ? (estado)
- ¿Por qué está ocurriendo esto? (fuerzas motrices y presión)
- ¿Cuáles son los factores causales o de presión?
- ¿Cuáles son los impactos de estas presiones y cómo está la ciudad? (impactos)
- ¿Qué se está haciendo en materia de políticas ambientales, proyectos y programas? (respuesta)
- ¿Qué pasará si no actuamos hoy? (perspectivas futuras)
- ¿Qué podemos hacer para revertir la situación actual?

La metodología utilizada se basa –conforme ya se ha expresado– en la identificación de una serie de indicadores de Fuerzas Motrices, Presión, Estado, Impac-

Componentes de la Matriz FMPEIR

FUERZAS MOTRICES: Son a veces referidas como fuerzas indirectas o subyacentes. Están relacionadas con procesos fundamentales de la sociedad que promueven actividades que tienen un impacto indirecto sobre el medio ambiente. Incluyen: demografía de la población, conductas de consumo y producción, innovación científica y tecnológica, demanda económica, mercado y comercio, patrones de distribución, marcos institucionales y socio-políticos, y sistemas de valores.

PRESIÓN: Son las causas de los problemas ambientales y sus indicadores. Comprenden la tasa de crecimiento poblacional, los niveles de consumo de los recursos, la generación de residuos sólidos, consumo de energía, emisiones de gases, descarga de residuos líquidos, uso del suelo, entre otros.

ESTADO: Es la condición y la calidad del medioambiente, que resulta de las presiones del proceso de desarrollo urbano, sobre los recursos y sobre los ecosistemas. Los indicadores de Estado comprenden los índices de calidad del aire, el agua y los suelos; la calidad e integridad de los ecosistemas, el deterioro del patrimonio urbano y el medio ambiente construido, entre otros.

IMPACTO: Es el efecto del estado del medio ambiente sobre la naturaleza y sus ecosistemas, la población y su calidad de vida, la economía urbana, el nivel político e institucional y la estructura urbana de la ciudad. Por ejemplo, comprende la vulnerabilidad de la población frente a los fenómenos naturales, la salud individual y colectiva; el aumento de la erosión del suelo, cuyas consecuencias, entre otras, pueden derivar en la afectación de la soberanía alimentaria, que incluye disminución en la producción, incremento en la importación de alimentos, mayor dependencia de insumos químicos y deterioro de los índices de nutrición y mortalidad.

RESPUESTAS: Son las medidas tomadas por el Gobierno central o local, la sociedad civil, las empresas y los individuos para enfrentar, atenuar o mitigar los problemas ambientales de la ciudad, y pueden estar orientados a enfrentar las causas o presiones, y los impactos o el estado del ambiente. Incluyen las tareas de reglamentación o fijación de normas y controles, planes de descontaminación, los programas de conservación o recuperación de ecosistemas, los planes de ordenamiento de uso del suelo, los programas de mejoramiento del hábitat, las estrategias de comunicación social en temas ambientales, la investigación y monitoreo permanente del ambiente urbano y los programas de educación ambiental a distinto nivel.

Fuente: PNUMA y Consorcio Parceria 21, 2008.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

tos y Respuesta (FMPEIR). Un indicador se define como un número o una cualidad que pone de manifiesto el estado o condición de un fenómeno dado, con relación a un objetivo determinado. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) ha establecido un marco conceptual y analítico que se basa en cuatro tipos de indicadores:

- Los indicadores de "Presión" identifican y cuantifican las fuerzas sociales y económicas, que subyacen a los problemas urbano-ambientales, como la pobreza o el nivel de consumo.

- Los indicadores de "Estado" ilustran las condiciones de ambiente urbano, que se manifiestan como resultado de las presiones e incluyen, por ejemplo: la contaminación del agua, del aire y del suelo.
- Los indicadores de "Impacto" permiten identificar los efectos del estado ambiental sobre la salud y la calidad de vida de la población, la economía o sobre la infraestructura urbana.
- Finalmente, los indicadores de "Respuesta" identifican las acciones que se están tomando para prevenir, minimizar o corregir los impactos ambientales y sus causas. Pueden incluir iniciativas

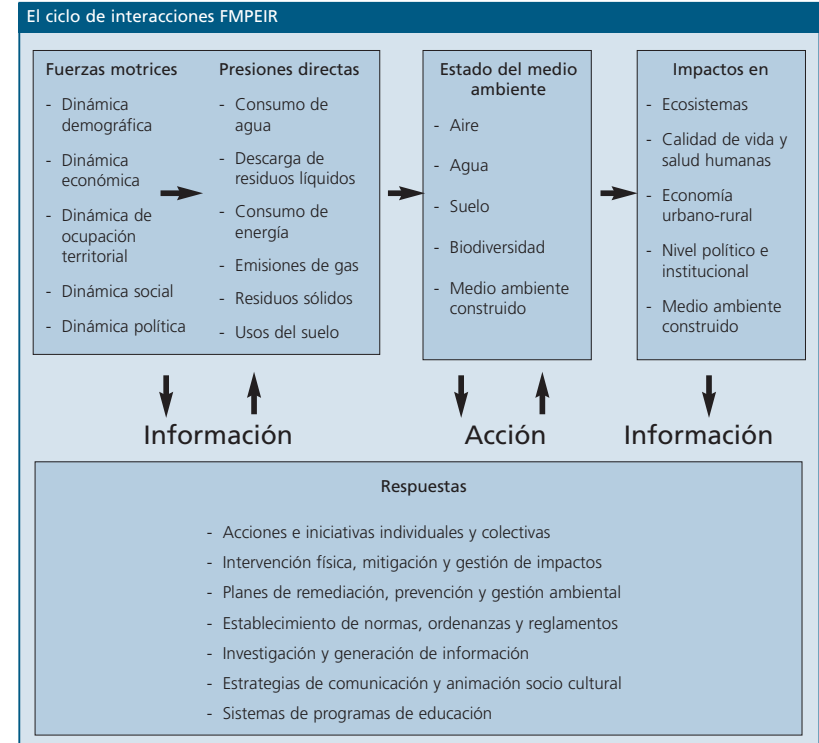
públicas y privadas, acciones colectivas o individuales, y abarcan desde las medidas normativas hasta el suministro de información sobre el ambiente.

lógicos y de interacción entre los seres humanos y el ambiente.

A partir de esta matriz referencial consignada en la metodología ECCO-Ciudad se construyó una canasta de indicadores ambientales para el DMQ. El principal criterio para la selección de indicadores fue su relevancia y disponibilidad.

Es importante señalar que existen limitaciones en cuanto a la calidad y disponibilidad de información sobre los diversos temas urbano-ambientales. Por un lado, numerosas instituciones producen información cuantitativa, cualitativa y la organizan en sus propias bases de datos, en función de sus objetivos específicos. Sin embargo, no se dispone de un sistema cen-

La matriz FMPEIR permite establecer la vinculación entre las causas de los problemas ambientales (presiones) y la situación de la ciudad (estado), los efectos que tienen sobre la salud, el ambiente y la calidad de vida de la población (impactos) y las políticas e iniciativas implementadas para enfrentarlos (respuestas). Además, permite reconstruir el ciclo de interrelaciones FMPEIR, identificando el impacto de las políticas sobre las causas y los efectos y superando de esta manera, las limitaciones de los enfoques lineales, para la comprensión de los complejos procesos eco-



Fuente y elaboración: PNUMA y Consorcio Parceria 21, 2008:17.

tralizado de recopilación y manejo de información urbano ambiental para el DMQ, tal como un banco de datos. Por otro lado, instituciones como el INEC, CLIRSEN, SIISE, IGM, SENPLADES y el propio Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, y otras entidades no gubernamentales y universidades públicas y privadas, han generado información sectorial, parcial sin una plataforma común de indicadores y sin procedimientos metodológicos acordados o reconocidos nacional e internacionalmente.

Dadas estas limitaciones, el Informe ECCO-DMQ compila y analiza el conocimiento y los datos existentes y disponibles, pero también es probable que omita algunas fuentes por ser de acceso limitado o simplemente desactualizadas.

La elaboración del Informe ECCO-DMQ estuvo a cargo de FLACSO con el apoyo técnico de la Secretaría de Ambiente y económico del Fondo Ambiental del Municipio del DMQ, no obstante, es importante subrayar que el informe es el resultado de un esfuerzo compartido entre instituciones y especialistas vinculados a la gestión ambiental urbana de la ciudad: es producto de un proceso participativo que se inició con un taller de trabajo, con representantes de instituciones públicas y privadas de la ciudad; y a partir de los insumos generados, un equipo técnico prosiguió con la elaboración del informe en sus diferentes componentes conforme a la metodología FMPEIR. El proceso de ejecución del Informe ECCO-DMQ también comprendió la realización de otros talleres temáticos con grupos de expertos para profundizar el análisis multisectorial; un taller final de validación permitió reunir a los diversos actores que participaron en eventos anteriores, a fin de verificar la rigurosidad y validez de la información, debatir sobre los temas emergentes y formular conclusiones y recomendaciones para optimizar la gestión ambiental urbano-rural.

La estructura del Informe ECCO-DMQ se ajusta a la metodología FMPEIR ya explicada, y contiene lo siguiente:

- El primer capítulo desarrolla una introducción a la ciudad, que incluye desde antecedentes históricos

de la formación y ocupación temprana del territorio a lo largo de varios siglos, hasta elementos geográficos generales, que describen las condiciones orográficas, hidrográficas, los ecosistemas y climas.

- El segundo capítulo trata el contexto socio-económico y político, en particular las fuerzas motrices y presiones, que abordan las dinámicas político-institucional, demográfica, social, económica, ambiental, incluyendo el consumo o demanda de recursos y la generación de impactos.
- En el tercer capítulo, se desagrega el estado del medio ambiente de la ciudad, donde se analiza la actual situación del aire, el agua, el suelo, la biodiversidad y el ambiente construido.
- El cuarto capítulo trata del impacto del estado del medio ambiente, tanto en los ecosistemas, la calidad de vida y salud humana, como en la economía urbana y en los niveles político-institucionales.
- El quinto capítulo describe la problemática y los desafíos del cambio climático (CC) en el contexto del DMQ. Se parte de una descripción de las Fuerzas Motrices y Presiones que exacerban sus efectos en la ciudad. Luego de una enumeración de los posibles impactos, se recomienda el establecimiento de políticas enfocadas a tomar precauciones ante los escenarios más pesimistas.
- El sexto capítulo se refiere a las políticas e instrumentos de gestión ambiental urbana, donde se pasa revista a la puesta en práctica de estos elementos referidos a la acción del Estado en general y en particular del Gobierno local, incluyendo las respuestas político-administrativas, económicas, los programas y planes de intervención física y las estrategias de comunicación sociocultural.
- El séptimo capítulo aborda los temas emergentes, sobre la base de las tendencias socioambientales en curso, y plantea recomendaciones para fortalecer la gestión urbano-rural ambiental en función de Quito como ciudad sustentable del Buen Vivir.

Capítulo 1

Introducción a la ciudad

1.1 ETNOHISTORIA DEL POBLAMIENTO DE QUITO Y SU ÁREA METROPOLITANA

1.1.1 Los asentamientos tempranos

Los primeros asentamientos en el actual territorio del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) datan del denominado periodo pre-cerámico (10 000-4 000 años a.C) (Burgos et al., 2008: 18, 19) el cual muestra actividad humana temprana relacionada a la cultura lítica en los alrededores del cerro Ilaló. En el periodo formativo (3 500 – 300 a.C) el sitio arqueológico Cotocollao al norte de Quito evidenció actividades sedentarias reflejadas en la producción de “cerámica embrionaria y domesticación de plantas”. Luego de este periodo las investigaciones identifican un “vacío” en el registro arqueológico, atribuido hipotéticamente a procesos eruptivos de los volcanes Pululahua y Pichincha hace aproximadamente dos mil años atrás, con efectos de despoblamiento del territorio (Burgos et al., 2008: 18, 19).

Luego de una etapa relativamente larga, se evidencia para el periodo de integración regional (500 a.C – 500 d.C.), el retorno de actividad humana y una importante consolidación poblacional como parte de enclaves de intercambio de productos provenientes de distintos pisos ecológicos de la Costa, la Amazonía y de otros valles interandinos. En este espacio originario convergían diferentes etnias en relación de complementariedad, organizadas en pequeñas unidades autónomas (cacicazgos), con vínculos amplios entre ellas y accesos a espacios ecológicamente diferenciados (Burgos et al., 2008: 18).

Estas pequeñas unidades políticas conocidas también como *señoríos étnicos* se encontraban dispersas por efecto de una organización adaptada al medio y a la diversidad de paisajes naturales en distancias relativamente cortas. Esta modalidad de organización y aprovechamiento de los recursos implicó un patrón de asentamiento particular en el que predominaba la dispersión (DPMDMQ, 1991: 14). Este tipo de organización y modelo de asentamiento sobrevivió hasta poco antes de la llegada de los Incas al norte andino y al área de Quito.

En el referido periodo, las poblaciones nativas habían alcanzado una compleja organización, con-

Fotografía N°. 1.2 Piscina ceremonial en el Museo de Sitio de Tulipe



Fuente: Secretaría de Comunicación del MDMQ.

cimiento y manejo de los recursos naturales que, les permitió crecer demográficamente en comunidades de entre 70 a 400 individuos para la región de Quito, donde varios *ayllus* –grupos de parentesco– “guardaban entre sí vínculos privilegiados de intercambio de producciones complementarias obtenidas en pisos ecológicos distintos y por lazos matrimoniales que formaron parte de verdaderas comunidades étnicas y geográficas” (Portais, 1983: 57).

Dichas comunidades se agrupaban en torno a las denominadas *llajtakuna* con una estructura jerárquica encabezada por un cacique. Esta relación se basaba en un vínculo no jerárquico y en alianzas militares frente a amenazas externas a la red de relaciones, lo cual se expresaba en una especie de jefatura o confederaciones de *llajtakuna* cuyos límites podían coincidir “con los límites de una región geográfica, por ejemplo, de una cuenca u hoya interandina o rebasarlos”. Estas alianzas implicaban protección mutua, ampliación de las redes de intercambio y control de espacios estratégicos (Portais, 1983: 57).

1.1.2 Los incas y el cambio en la estructura organizativa en la región de Quito

A finales del siglo XV se produce la conquista Inca en el norte andino, y no obstante la resistencia ofrecida por las poblaciones nativas produce cambios en la organización social de los señoríos étnicos y se pone en práctica un control centralizado de la población, sus recursos y de las “zonas estables” de intercambio.

La estrategia desarrollada para dicho control fue la integración paulatina de los *señoríos étnicos* a la estructura del Estado inca. Al mismo tiempo se reemplazaron los vínculos tradicionales de intercambio por “islas de colonización” lo cual incluyó, entre otras estrategias, un control directo en la región interandina de Quito que dio como resultado la integración de los *señoríos étnicos* al “sistema piramidal inca” en un periodo corto de entre treinta a cuarenta años de ocupación efectiva.

Estas islas de colonización contenían importantes grupos de indígenas sureños *mitmajkuna* trasladados desde el Cuzco, entre otros sitios, hasta el actual Distrito para consolidar la ocupación expresada en el

Fotografía N°. 1.1 Sitio arqueológico La Florida



Fuente: Secretaría de Comunicación del MDMQ.

control militar y cultural, lo que produjo una redistribución de la población local y el surgimiento de nuevos conglomerados, donde la designación de tierras y privilegios incidiría en un nuevo orden espacial (DPMDMQ, 1991: 14).

Estos asentamientos *mitmajkuna* eran numerosos y en la región de Quito se dieron en Pomasqui, Coto-collao, El Quinche, Zámiza, Urin Chillo, Uyumbicho, Machachi, entre otros, y jugaron un rol importante en la transformación del espacio y en la construcción de infraestructura. Portais menciona al respecto que los *mitmajkuna* ubicados en Pomasqui construyeron sistemas de irrigación en esa área. Los Incas se adaptaron al entorno geográfico y cultural del Quito originario como un mecanismo más para consolidar la ocupación, pero también porque este espacio geográfico era particularmente importante en los planes expansivos del Tahuantinsuyo hacia las tierras no conquistadas del Norte (Portais, 1983: 68-71).

La breve ocupación Inca tomó el área de Quito como un refugio en medio de una topografía accidentada para “protegerse de la resistencia Quitu-Cara”. Su asentamiento en el actual casco colonial de Quito albergaba, según Burgos et al., 2008, el lugar de vivienda del inca Atahualpa donde en la actualidad es el Centro Cultural Metropolitano, y en el espacio existente entre las dos quebradas (Jerusalén o 24 de Mayo y Manosalvas) estaban los cimientos incas diseñados para albergar a los diferentes estamentos jerárquicos de su organización social. Otra área aledaña la ocupaba la población nativa de Quito. Esto en poco tiempo fue borrado por la ocupación hispana (Burgos et al., 2008: 20,21).

1.1.3 La ocupación española de Quito y las implicaciones urbanas

A inicios del siglo XVI la región de Quito fue sometida a la presencia de nuevos colonizadores los cuales se encontraron con un escenario geográfico que Burgos basado en las crónicas, lo describe de la siguiente manera:

El panorama que vieron los primeros españoles en 1534 era de una ciudad o campamento aborígen ubicado entre quebradas y lomas, resguardadas por

cuatro cerros cercanos. La mitad de la meseta estaba ocupada por el cerro Yavirag (Panecillo) y en los extremos se veían dos lagunas, una, Turubamba, producto de los deshielos del Rucu Pichincha; otra de Ñaquito formada por los lahares y corrientes del Rucu Pichincha que originaron la quebrada de Rumipamba y el lago de La Carolina (Burgos et al., 2008: 20).

Los españoles tomaron este territorio en base a una estrategia de “continuidad en los instrumentos de control” desarrollados por los Incas, lo cual les permite a su vez afianzar la ocupación y colonización. Quito, en particular, se constituiría a partir de 1534 en un sitio estratégico y “en elemento esencial de las conquistas españolas” (Deler, Gómez y Portais, 1983: 73-79).

En el referido siglo se establecen “instrumentos coloniales de control” que configuran un nuevo espacio: la ciudad y el sistema urbano, junto con instituciones (encomienda, tributo, reducciones, doctrinas, mitas y obrajes) que se ponen en marcha en base a una fusión de estos mecanismos más la “organización espacial Inca”. Dicha fusión se inicia y para 1573 Quito tenía una población de 1 000 españoles. Nueve años más tarde (1582) se registró un total de 10 000 indígenas viviendo en la periferia de la ciudad en las tierras agrícolas que proveían del sustento alimenticio y también de numerosa mano de obra, que se estima en aproximadamente 2 000 indígenas, empleados en la construcción de la ciudad y su infraestructura (Deler, Gómez y Portais, 1983: 76-81).

Hacia el siglo XVII el sistema urbano prácticamente está consolidado en toda la Sierra y Quito encabeza dicho sistema por ser sede de la gobernación y más tarde capital de la Audiencia. Por otra parte, Quito siguió un modelo urbanístico “según un plano en forma de tablero de ajedrez” el cual fusionaba a su vez el “sistema urbano incaico” articulado al sistema colonial, lo cual quedó impregnado en la morfología de la ciudad tal como la observamos ahora en el centro histórico. Este espacio refleja “toda la organización social, política, económica y espacial de la colonia” (Deler, Gómez y Portais, 1983: 82).

El manejo y control de la ciudad era el resultado de la fusión de las prácticas administrativas incas “de manejo de las poblaciones rurales” más el régimen

colonial hispano, con un dominio fuerte del espacio y el control social de la población. Esta dinámica no estuvo exenta de tensiones entre la metrópoli, la sociedad criolla e indígenas, por intereses distintos y por la emergencia de un poder local que ganaba terreno en el control del medio, al tiempo que cuestionaba el “drenaje” de los recursos hacia España. El crecimiento de la población y las presiones por obtener más recursos provocó una modificación en la agricultura con “la introducción de nuevos cultivos venidos de España”, y con la crianza de animales domésticos y de pastoreo para la producción textil (Deler, Gómez y Portais, 1983: 86-91).

El crecimiento de Quito, precisamente, se dio en el contexto económico de la producción textil en el siglo XVII, cuando se establecieron obrajes en la ciudad y las periferias. En la ciudad dichos centros de producción se ubicaban en San Blas, Santa Bárbara, San Sebastián y San Diego. En estos sectores se formaron “islas” importantes de población indígena (DPMDMQ, 1991: 25).

Desde una época temprana de la colonia, la ciudad de Quito se mostró densamente poblada por efecto del desarrollo de esta actividad económica, la cual absorbía a indígenas llegados de muchos lugares del territorio colonizado por los españoles. Finalmente, a mediados del siglo XVII, la ciudad toma la configuración que se mantendrá hasta finales del siglo XIX en lo que se refiere al área consolidada y que se corresponde con la zona histórica actual.

En el siglo XVIII la situación varió notablemente por la crisis en la producción y comercio de los textiles que “impacta con fuerza en los sectores urbanos de Quito, empujándolos a la reorientación de sus actividades.” (DPMDMQ, 1991: 24, 25). La crisis implicó una pauperización de la ciudad y una pugna de los sectores aristocráticos por mantener sus privilegios frente a una población que empobrecía sistemáticamente (DPMDMQ, 1991: 25). Este escenario ocupó gran parte del mencionado siglo.

Las reformas borbónicas luego empujarían hacia un cambio importante expresado en el siglo XIX in-

Fotografía N°. 1.3 Quito norte desde Bellavista



cluyendo la independencia de la corona española. Para 1841 el área urbana tuvo 19 583 habitantes de diferentes orígenes étnicos, con actividades económicas artesanales y de intercambio, todas ellas muy ligadas al campo. El régimen de la tierra determinó en este período “todos los órdenes de la vida social, el régimen político y las formas de la vida cotidiana y cultural. En este contexto histórico precedente se entra al siglo XX y a una progresiva expansión urbana que en 1950 tenía una población de 209 932 habitantes con una superficie de 1 300 ha (DPMDMQ, 1991: 83). Este crecimiento continuo tendrá su momento más significativo en la década de los años setenta, cuando la ciudad de Quito inicia un crecimiento urbano acelerado sin precedentes, que desemboca en la configuración actual del Distrito Metropolitano.

En el siglo XX dos hitos marcan un cambio importante en la ciudad tanto en sus parroquias urbanas como rurales; por un lado está la declaración de Quito como Primer Patrimonio Cultural de la Humanidad en 1978 por parte de la UNESCO, y posteriormente en 1993 se crea el Distrito Metropolitano de Quito con una nueva perspectiva en el ordenamiento administrativo y territorial que amplía las funciones administrativas del Municipio y favorece por principio la participación ciudadana como forma de gobierno. Entre sus funciones principales está el mejoramiento del bienestar material de la población, la planificación y el desarrollo de sus respectivas áreas metropolitanas (urbana, suburbana y rural), y el ordenamiento territorial en general. El Municipio del DMQ es una entidad autónoma enmarcada en el orden constitucional del Estado ecuatoriano, y en la Constitución de 2008 se confiere el estatus de régimen especial orientado al funcionamiento descentralizado o desconcentrado.

1.2 UBICACIÓN Y RELACIÓN CON OTRAS CIUDADES

La mayor parte del DMQ se localiza en la cordillera Occidental de los Andes al norte del Ecuador, en la provincia de Pichincha. Abarca una superficie de un poco más de 423 000 ha, y se ubica en altitudes comprendidas entre los 500 y 4 790 msnm que es la cota más alta situada en la cumbre del volcán Guagua Pichincha. Esta variación altitudinal produce una diversidad importante de paisajes naturales, y forman parte de lo que Humboldt denominó a inicios del siglo XIX la “Avenida de los Volcanes” que es el sistema montañoso que predomina en el paisaje andino de Ecuador.

La mayor parte del DMQ ocupa la cuenca del río Guayllabamba y la cuenca alta del río Esmeraldas que desemboca en el océano Pacífico. El Distrito limita al sur con los cantones Mejía y Rumiñahui; al norte con Cayambe, Pedro Moncayo, y con los cantones Otavalo y Cotacachi de la provincia de Imbabura, al noroccidente con los cantones: San Miguel de los Bancos, Pedro Vicente Maldonado y con la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas; y, al nororiente con el cantón Quijos de la provincia de Napo.

El DMQ es una convergencia de paisajes naturales y sociales, y según las proyecciones basadas en las cifras del último censo de población y vivienda (2001), para el año 2010 el Distrito tendrá 2 230 000 habitantes¹, lo que equivale aproximadamente a un 16% de la población del Ecuador.

Desde la época colonial temprana Quito jugó un papel importante de “nucleación” de las poblaciones localizadas en la subregión de la sierra centro y norte del país, pero también existió una importante y estrecha relación con el noroccidente y la costa norte y la región nororiental. En la época republicana el vínculo con otras ciudades del país, y principalmente con Guayaquil se amplió significativamente como efecto

¹ Según los Censos de Población y Vivienda de 1990 y 2001 y las proyecciones establecidas a partir de este último, las tasas de crecimiento poblacional han disminuido en las dos últimas décadas, pasando del 2,6% en el periodo intercensal 1990-2001, a 2,2% en el periodo 2001-2005; y a 2,1% entre 2005 y 2010.

Recuadro N.º 1.1 Articulación del DMQ con el entorno regional y nacional

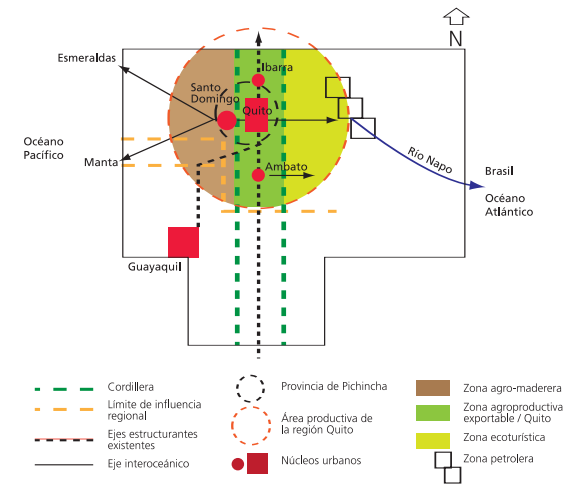
En términos territoriales, la ciudad de Quito, sus áreas conurbadas y su región circundante son el centro de una red urbana que articula un conjunto diverso y heterogéneo de zonas económicas y productivas (agropecuarias, industriales, agroindustriales, forestales, mineras y petroleras), y se articula por dos ejes de flujos de capitales, bienes, servicios y personas.

Por una parte, un eje, en dirección norte-sur, por el corredor interandino que une el sur-centro de Colombia, atravesando el Ecuador, hasta el norte del Perú; y, por otra parte, otro eje, en dirección este-oeste, que vincula la cuenca amazónica brasileña y el Atlántico a través del río Napo y el puerto de Orellana con la cuenca del Pacífico a través de los puertos de Esmeraldas y Manta, atravesando la importante zona agroproductiva de Santo Domingo de los Tsáchilas.

Fuente: DMPT, 2006: 14.

Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Diagrama N.º 1.1 Quito en la estructura nacional, áreas de influencia



Fuente y elaboración: DMPT, 2006: 13.

Recuadro N.º 1.2 Concentración productiva del DMQ con respecto al entorno nacional

De las 28 745 sociedades registradas en la Superintendencia de Compañías en 2003, 9 927 (el 35%) corresponden a Pichincha; en Quito se encuentran 8 928 empresas (el 31% del total del país), ocupando al 45% de los empleados, con el 41,5% de los ingresos y el 42% del patrimonio. Hacia el año 2002, de las mayores 1 000 compañías del país, en el DMQ se concentraban 438 empresas, con el 49% de los activos, el 44% del patrimonio y el 41% de las ventas, respecto del total nacional.

Quito se afirma como el centro nacional de servicios turísticos y de transporte de carga por vía aérea: con el 70% del turismo internacional y el 80% de la carga aérea, del total nacional.

Concentra más del 65% del número de establecimientos fabriles, del personal ocupado, de la producción total y de la inversión de capital. Básicamente en actividades de punta y especialmente de la industria textil, metalmeccánica y de acero, de productos químicos y farmacéuticos, editorial y artes gráficas (en el DMQ se produce el 80% de los libros que se publican en el país), de la agroindustria relacionada con las exportaciones de flores, vegetales exóticos, cárnicos y lácteos, y en menor proporción el procesamiento de aceite de palma, producción avícola y de licores.

En 2007, las provincias de Guayas y Pichincha (cuyas respectivas capitales son Guayaquil y Quito) generaron más del 40% del PIB ecuatoriano, en la primera se genera más del 21% de la producción nacional mientras que en la segunda se registró el 19% del total.

Fuente: Plan Quito Siglo XXI-2, DMQ, 2004: 14, Cuentas Provinciales BCE.

Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

de la conexión ferroviaria y posteriormente con la construcción de la vía Panamericana que permitió estrechar la relación con otras ciudades de la Sierra y Costa, al tiempo que se amplió la influencia de Quito más allá de la subregión.

Debido a la transformación experimentada tanto en términos demográficos como en su base económica, el DMQ se ha constituido en un centro de carácter macro regional, tanto en el contexto andino, como a nivel nacional, ya que “mantiene fuertes enlaces de

manera directa con otros cantones de la provincia de Pichincha², con las provincias de Cotopaxi, Imbabura, Carchi, Esmeraldas, Manabí, Napo, Sucumbíos y Orellana, y con el sur de Colombia” (DMPT, 2006: 12).

La ciudad de Quito, en tanto capital de la República del Ecuador³ y parte del Distrito Metropolitano, es un centro de decisiones económicas, financieras y empresariales de carácter nacional y regional, centro turístico, cultural y educativo, y al mismo tiempo una importante región de producción y consumo de escala.

2 La incidencia de la dinámica económica de Quito se manifiesta directamente en cantones del contexto regional inmediato como Cayambe, Tabacundo, Rumiñahui (aunque se presenta un decrecimiento de la conurbación Quito-Rumiñahui) y Mejía, los cuales para el 2020 sumarán una población adicional de 342 964 habitantes, con lo que este conglomerado regional tendrá una población de 3 041 411 habitantes.

3 Se considera que la “capitalidad” constituye un conjunto, sin embargo, la misma puede ser vista desde diversos ángulos. En primer término, la ciudad capital desempeña un papel político y administrativo esencial en la conducción de los asuntos nacionales. Paralelamente, acoge a numerosas instituciones nacionales, extranjeras e internacionales que requieren de la cercanía del poder político y de sus instituciones. Además, tratándose de un Estado centralizado como el Ecuador, numerosos organismos y actividades se concentran en la capital debido a las ventajas que esta ofrece en relación con las demás ciudades del país. Finalmente, el personal nacional o extranjero asociado al conjunto de las instituciones de la capitalidad, al igual que sus familias, tienen necesidades específicas de servicios e infraestructuras que la capital debe satisfacer (MDMQ, 2002).

1.3 GEOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

El DMQ se encuentra entre los flancos externos de las dos cordilleras (Oriental y Occidental) y forma parte de “la cuenca interandina” que es una depresión estrecha menor a los 20 kilómetros de ancho ubicada en la parte central y con presencia de hoyas más o menos extensas como es Quito, y por valles encajonados. “Cada depresión o cuenca está claramente separada de sus vecinas al norte o al sur por pasos o ‘nudos’, formados por edificios volcánicos [...] que acentúan la impresión de fragmentación del conjunto” (Winckell, 1997: 6).

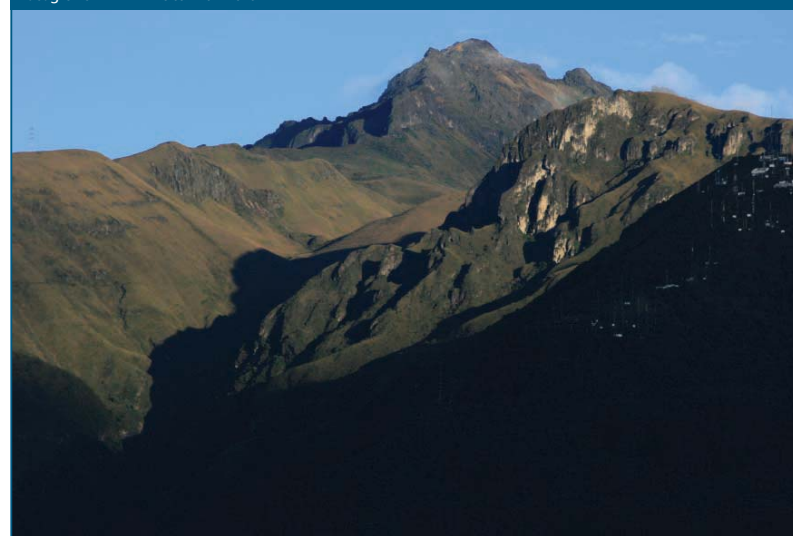
Las características naturales del medio donde se asienta el DMQ ha constreñido históricamente su expansión física como consecuencia de las irregularidades de su relieve y por estar asentada en una depresión en medio de un complejo volcánico, pero en el transcurso de los siglos se han modificado esta característica y limitaciones hasta llegar a ser una metrópoli (Fernández, 1990: 5).

1.3.1 Orografía

Una considerable parte del DMQ se asienta en la cuenca del Guayllabamba y ésta, a su vez, se encuentra delimitada por el nudo de Mojanda al norte, la cordillera Oriental de los Andes hacia el este, al sur por el nudo de Tiopullo y al oeste por la cordillera Occidental. Dentro de estos límites, la extensión de la hoya o cuenca del Guayllabamba está calculada en unos 4 710 km² (Tucci, 2009: 22).

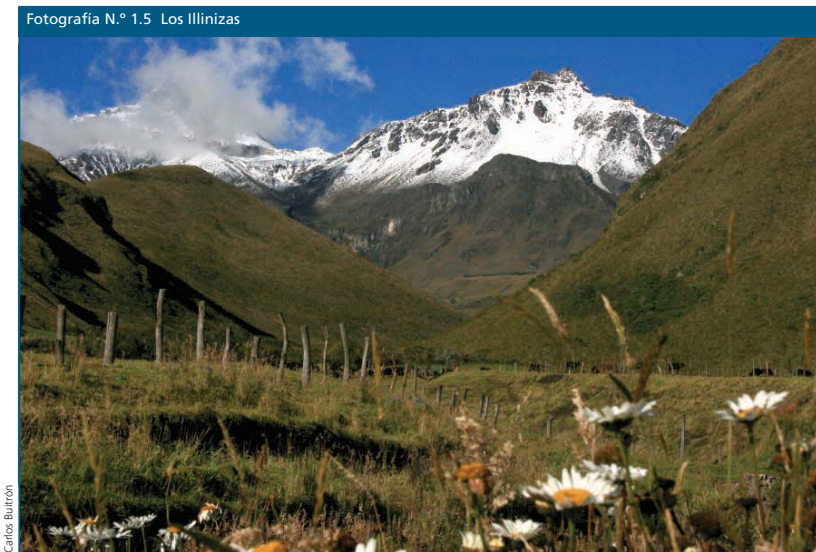
La cordillera Oriental que corresponde a esta cuenca comienza en el norte con el nevado Cayambe (5 790 msnm) y termina al sur con el Cotopaxi (5 897 msnm). A lo largo de este tramo aparecen formaciones montañosas que delimitan la cuenca como el Pambamarca (4 093 msnm) al sur del cual se encuentran los páramos de Guamaní que “forman la divisoria de aguas entre el sistema del río Pita, afluente del curso superior del Guayllabamba y mejor conocido con el nombre de San Pedro, y el del río Papallacta” (Terán, 1962: 5) que corre hacia el oriente. Hacia el sur se encuentra el Puntas (4 462 msnm), el Filocorrales (4 392 msnm), el Antisana (5 706 msnm), el Sincho-

Fotografía N.º 1.4 Rucu Pichincha



Carlos Butrón

Fotografía N.º 1.5 Los Illinizas



Carlos Bautrón

agua (4 896 msnm) y finalmente el ya mencionado Cotopaxi, que es el volcán activo más alto del mundo.

Por su parte, la cordillera Occidental que corre paralela a la Oriental, comienza en el sur con los dos Illinizas que están casi a la misma latitud que el Cotopaxi; avanza desde ahí hacia el norte encontrando en su camino al Corazón (4 797 msnm), el Atacazo (4 457 msnm), el Guagua y el Rucu Pichincha (4 783 msnm y 4 324 msnm respectivamente) en cuyas faldas orientales se asienta la ciudad de Quito, y a partir de ahí la cordillera empieza a perder altura hasta llegar a formar parte del cañón abierto del río Guayllabamba. En este tramo se encuentran los cerros Casitagua (3 514 msnm), Yanaurcu (3 135 msnm) y el volcán Pululahua (2 940 msnm) (Tucci, 2009: 7).

1.3.2 Hidrografía³

La mayor parte del territorio del DMQ, como se mencionó antes, se encuentra en la cuenca del río Guay-

llabamba, que a su vez forma parte de la cuenca alta del río Esmeraldas que desemboca en el Pacífico. El sistema hidrográfico está constituido básicamente por ríos de montaña. Los principales ríos que recorren el territorio del Distrito son: el río Machángara, que se origina en el cerro Atacazo y en su recorrido circunda la ciudad de Quito. Este río confluye con el río San Pedro a una altitud de 2 190 msnm y da origen al río Guayllabamba. El río Monjas se origina en las laderas orientales del volcán Rucu Pichincha y desemboca en el río Guayllabamba a una altitud de 1 660 msnm, en la población de San Antonio de Pichincha.

El río San Pedro nace en las estribaciones del volcán Illiniza y fluye en sentido sur norte atravesando los cantones Mejía y Rumiñahui, sin embargo, una pequeña parte de la cuenca de este río se encuentra en el DMQ. El río Pita nace en el flanco norte del volcán Cotopaxi y en los páramos del Sincholagua, es una de las principales fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano de Quito y se encuentra en el territorio del Distrito.

³ Este texto es un resumen del documento facilitado por la Empresa Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento, Sta. entrega versión digital (EMAAP-Q, 2010a).

1.4. ECOSISTEMAS Y CLIMAS

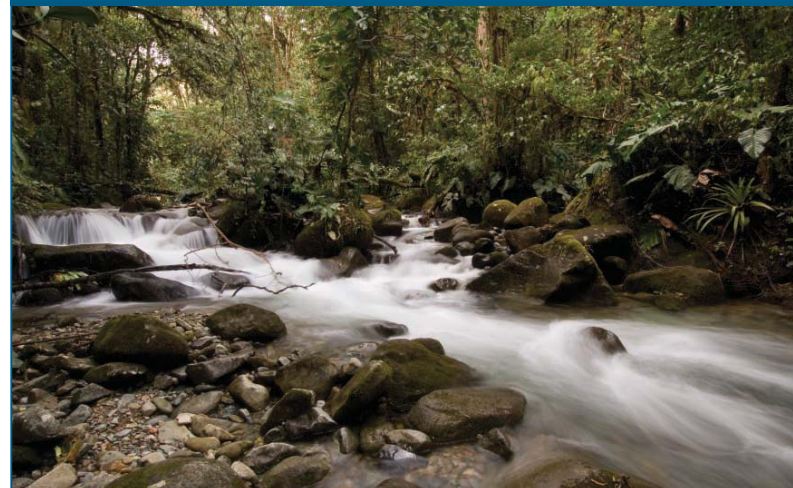
1.4.1 Ecosistema

El sistema hidrográfico del Distrito además está conformado por los ríos Guambi, Urvaya, Goyago, Pisque y Cubi que nacen en las estribaciones occidentales de la cordillera Central o Real, y son afluentes menores del río Guayllabamba. Los afluentes del río Bravía abastecen de agua potable a las parroquias orientales de Checa, Yaruquí, El Quinche y Tababela.

Al extremo septentrional el sistema hidrográfico está formado por los ríos Alambí, Pachijal, que confluyen en el río Guayllabamba. En las laderas occidentales del volcán Guagua Pichincha nace el río Cinto que se une con el río Mindo y forman el río Saloya, afluente del río Blanco, que desemboca en el río Guayllamba.

El Ecuador está dentro del grupo de países mega biodiversos, por su riqueza biológica y elevada diversidad de ecosistemas, especies silvestres, variedades genéticas y endemismo. La alta biodiversidad, entre otros factores, se debe a la presencia de la cordillera de los Andes –que atraviesa al país de norte a sur– cuya gradiente altitudinal incide en la formación de una amplia multiplicidad de regímenes climáticos. La cordillera de los Andes además ha dado base para dividir al país en tres regiones naturales: Costa, Sierra y Amazonía. La región Sierra, donde se encuentra el DMQ, contiene 7 564 283 ha (aproximadamente el 30% de extensión del país), abarca toda la superficie ubicada por encima de los 900 msnm y alberga amplias superficies de valles interandinos, extensos páramos y bosques nublados.

Fotografía N.º 1.6 Río y vegetación



Fuente: Secretaría de Ambiente del MDMQ.

En el Distrito se han identificado varios ecosistemas que incluyen paisajes subtropicales de la región bio-geográfica del Chocó, bosques de las estribaciones occidentales, vegetación de los valles secos interandinos, hasta llegar a aquellos paisajes típicos de los altos Andes. Los remanentes de estos sistemas ecológicos están ubicados en las zonas periféricas del DMQ, especialmente en aquellas áreas de difícil acceso: laderas con fuertes pendientes, terrenos escarpados y áreas alejadas de los centros poblados.

En el estudio de mapa de cobertura vegetal del DMQ realizado en el 2010 se identificaron según la clasificación de Josse (2009), seis clases de formaciones vegetales (nivel II) y a su vez en el nivel III diecisiete subclases (SAMDMQ, 2010f: 63-66).

1.4.2 El clima del DMQ

Los primeros documentos que registran datos y demás información meteorológica encontrados en el Ecuador, datan de la época colonial (desde el siglo XVI hasta 1824), hacen referencia a ceremonias religiosas que tenían como objetivo elevar plegarias por el fin de la sequía, el control de las epidemias o el aplacamiento de las continuas precipitaciones (Terneus y Gioda, 2006: 1).

De la misma época existen registros de tipo administrativo de las autoridades coloniales y de inicio de la República que dan cuenta de impactos producidos por eventos climáticos extremos, incluyendo epidemias, terremotos, sequías, etc., que produjeron gran daño a la sociedad de ese entonces (Terneus y Gioda, 2006: 2-5).

Posteriormente las primeras mediciones científicas de la temperatura se realizaron con termómetros en escala Réaumur (inventado en 1730) que fueron utilizados por la misión Geodésica francesa mientras medían la longitud de arco de un grado del meridiano sobre la línea ecuatorial. Al respecto existen registros de los padres jesuitas donde aseguran que una medición en 1738 de la temperatura de Quito realizada por Carlos María de La Condamine oscilaba entre 14° y 15° Réaumur (17,5°C y 18,75°C). En el mismo registro consta que Alexander von Humboldt midió y calculó en 1802 una temperatura media de

14,4° Réaumur (18°C). Posteriormente Carlos Aguirre Montúfar presentó al Secretariado Permanente de la Academia de Ciencias Naturales de París un reporte que indicaba para el año 1846 una temperatura de 14,5°C (Terneus y Gioda, 2006: 1).

El Observatorio Astronómico de Quito tuvo su origen en 1873 durante la presidencia de Gabriel García Moreno. A partir de 1890-91, los estudios meteorológicos se realizaron con metodología más científica y estandarizada con estaciones de medición en diferentes zonas del país, esta red de monitoreo se expandió principalmente a comienzos del siglo XX (Terneus y Gioda, 2006: 5).

El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) se creó por Decreto Ejecutivo 1446 el 4 de agosto de 1961 durante el Gobierno del Dr. José María Velasco Ibarra. Esta decisión ingresó al Ecuador dentro de la red mundial de meteorología (Terneus y Gioda, 2006: 5). Dicha institución permanece hasta la fecha y posee varias estaciones de monitoreo de las variables meteorológicas por todo el país.

El monitoreo meteorológico en el DMQ inició en octubre de 2003 con la puesta en funcionamiento de la Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito perteneciente a la Corporación Municipal para el Mejoramiento del Aire de Quito, CORPAIRE (DMA, 2008: 96).

- División del DMQ por tipos de clima

La ubicación geográfica y la compleja orografía montañosa donde se asienta el DMQ configuran una importante cantidad de tipos de clima en la zona. Para caracterizar tradicionalmente estos tipos de clima, se utiliza la información del régimen de precipitaciones, el valor de los máximos pluviométricos, la precipitación media anual y la temperatura media anual (DMA, 2008: 98-99). El procesamiento de estos parámetros permite distinguir quince tipos de clima que se muestran en la Tabla N.º 1.1.

En términos generales, la ciudad de Quito está en una zona "templada húmeda" con 75% de humedad relativa promedio anual (Fernández, 1990: 11) y una temperatura promedio⁵ de 14,78°C que puede variar

Tabla N.º 1.1 Tipos de clima del Distrito Metropolitano de Quito*

Tipo de Clima	Área en el DMQ (%)	Precipitación media anual (mm)	Temperatura media anual (°C)
Tropical lluvioso	0,8	>3 000	>22
Tropical megatérmico muy húmedo	0,9	2 000-3 000	>22
Tropical megatérmico húmedo	0,1	1 000-2 000	>22
Subtropical mesotérmico lluvioso	3,0	>3 000	18-22
Subtropical mesotérmico húmedo	7,0	1 000-2 000	18-22
Subtropical mesotérmico semi-húmedo	1,1	500-1 000	18-22
Subtropical mesotérmico seco (Templado seco)	0,2	<500	18-22
Ecuatorial mesotérmico muy húmedo	17,4	>2 000	12-18
Ecuatorial mesotérmico húmedo	20,8	1 000-2 000	12-18
Ecuatorial mesotérmico semi-húmedo	13,4	500-1 000	12-18
Ecuatorial mesotérmico seco	4,0	<500	12-18
Ecuatorial frío húmedo	12,0	>1 000	8-12
Ecuatorial frío semi-húmedo	3,5	500-1 000	8-12
Páramo	14,2	>500	4-8
Nival	1,6	>500	<4-

* Para una mayor explicación de los tipos de clima ver (DMA, 2008: 98 - 99). Fuente y elaboración: SIGAGRO, 2004 citado en DMA, 2008: 98.

durante el día entre 4°C y 28°C dependiendo el sitio y la época del año (CORPAIRE, 2009d: 10).

De forma similar, los valores de precipitación revelan diferencias extremas según el sitio donde se realice la medición. Así, se ha encontrado que las más abundantes precipitaciones (mayores a 1 400 mm) se localizan cerca de las elevaciones volcánicas (Pichincha, Atacazo, Paschoa) y en el Valle de los Chillos al sur; mientras que existe un menor nivel de precipitación hacia el norte, por ejemplo en la década pasada las precipitaciones en el valle de Tumbaco fueron inferiores a los 1 000 mm/anales, y las precipitaciones más bajas (menos de 600 mm) se encuentran en la depresión de Guayllabamba y en el área de San Antonio de Pichincha (Fernández, 1990: 11).

Por su parte, las estaciones de la Red Meteorológica han identificado una temperatura promedio de 14,19°C en el año 2007. En algunas ocasiones se presentan mañanas con inversiones térmicas marcadas

principalmente provocadas por el enfriamiento de la superficie durante las noches de cielo despejado. La falta de nubes nocturnas favorece la fuga de calor al espacio exterior, manteniéndose frías las capas atmosféricas más cercanas al suelo. Con el pasar de las horas y el calentamiento de la superficie, se disipa la inversión térmica. Estos eventos suceden con más frecuencia durante los meses del verano (julio, agosto y septiembre) y durante el "Veranillo del Niño" entre los meses de noviembre y diciembre (CORPAIRE, 2009d: 12).

La precipitación multianual promedio en la estación Iñaquito fue de 1 053 mm durante el año 2007. El mismo año se registraron precipitaciones anuales inferiores a los 700 mm en la zona norte y mayores a 1 000 mm en la zona centro sur. La época lluviosa se presenta dos veces al año, desde febrero a mayo y, desde octubre a diciembre. Siendo junio, julio y agosto los meses con menos precipitación y mayor insolación (CORPAIRE, 2009d: 10).

⁵ Temperatura media entre 1980 - 2005 registrada en la estación M024 Iñaquito del INAMHI, ubicada en el centro norte dentro del límite urbano.

Esta relación directamente proporcional entre la altura y la precipitación anual también es notoria en los registros del año 2008 de la REMET. La estación de Carapungo es la que registra el menor nivel de precipitación anual (664 mm) mientras que la estación Belisario a mayor altura (1 506 msnm) (CORPAIRE, 2009a: 127)

La velocidad del viento promedio detectada en el año 2007 por la REMET varía frecuentemente entre 1 y 3m/s pudiendo alcanzar los 4m/s entre las 13h00 y las 16h00. La máxima velocidad del viento durante el año 2007 se registró en el mes de septiembre en la estación Belisario, que alcanzó un valor de 11m/s (CORPAIRE, 2009d: 12).

Capítulo 2

Contextos socioeconómico y político: fuerzas motrices y presiones

2.1 DINÁMICA POLÍTICO-INSTITUCIONAL

El Distrito Metropolitano de Quito ha experimentado una profunda transformación institucional con implicaciones en la estructura político-administrativa. Asimismo, el territorio distrital ha sido escenario de múltiples cambios a nivel económico, demográfico y espacial.

Este capítulo describe los procesos de naturaleza político-administrativa, económica, social y territorial que interactúan en el DMQ. En su primera parte consta la estructura administrativa y los cambios desarrollados en la gestión ambiental municipal. En la segunda sección se expone la interacción entre las dinámicas de urbanización y ocupación del territorio, las transformaciones demográficas, las tendencias económicas experimentadas y su reflejo en el consumo de recursos y la generación de residuos.

2.1.1 Descripción de la estructura política y administrativa a nivel territorial

El territorio distrital se divide en zonas metropolitanas centrales y zonas metropolitanas suburbanas. Las primeras se encuentran dentro del límite urbano de Quito y las segundas en el resto del territorio del distrito (LRDMQ, Art. 6 en Vallejo, 2009: 91). Según la Ordenanza Municipal de Zonificación 002 del 14 de diciembre de 2000, el territorio del DMQ está conformado por 65 parroquias divididas en centrales y suburbanas, las cuales para la gestión distrital y los servicios operacionales y administrativos, se encuentran organizadas en nueve administraciones zonales y dos delegaciones metropolitanas (Mapas N.º 2.1 y 2.2).

Esta estructura político-administrativa tiene su origen en la Ley de Régimen para el Distrito Metro-

politano de Quito (LRDMQ), expedida en diciembre de 1993, a través de la cual el Municipio de Quito obtuvo el régimen legal y administrativo de Distrito Metropolitano, constituyéndose en el inicio de un proceso de transformación del gobierno local a través de la participación, la desconcentración y la descentralización. Al naciente Distrito Metropolitano de Quito-DMQ le fueron transferidas competencias en áreas como el control del suelo, el medio ambiente y el transporte; también se crearon mecanismos de “participación de la comunidad tanto en el financiamiento de los proyectos, como en la identificación de las necesidades, en la planificación de la acción municipal, en su ejecución y en su mantenimiento” (Vallejo, 2009: 55-56).

Paralelamente y de manera complementaria se crearon las “zonas metropolitanas (administraciones zonales) para efecto de operar la desconcentración administrativa y de servicios, así como para hacer viable la participación ciudadana” (Vallejo, 2009: 56).

2.1.2 La evolución de la estructura institucional de la gestión ambiental en el DMQ

La gestión ambiental en Quito se inicia en 1989, año en el que se “ejecuta un proyecto de evaluación ambiental de la zona urbana cuya finalidad era analizar la contaminación atmosférica, de los recursos hídricos e industriales” (Albornoz, 2009: 42). Posteriormente, en 1990 se creó el Departamento de Control de Calidad Ambiental, el cual estaba asignado a la Dirección de Higiene. Más adelante, y “ante la importancia de afrontar la problemática ambiental, el Municipio fortaleció su gestión mediante la creación de la Dirección Metropolitana de Medio Ambiente en el año 1994” (DMA, 2008: 10), la cual entre el 2004 y 2007 se llamó Dirección Metropolitana Ambiental, y en la actual administración municipal ha tomado el nombre de Secretaría de Ambiente.

De manera complementaria y para garantizar el cumplimiento de la normativa, en 1998 se crearon

Tabla N.º 2.1 División administrativa del DMQ

Administraciones Zonales		Delegaciones Metropolitanas	
Sur o Quitumbe Centro Sur o Eloy Alfaro Centro o Manuela Sáenz Centro Norte o Eugenio Espejo Norte o La Delicia Calderón Los Chillos Tumbaco Aeropuerto		Noroccidental Norcentral	
Parroquias			
Centrales		Suburbanas	
Guamaní Turubamba La Ecuatoriana Quitumbe Chillo Gallo La Mena Solanda La Argelia San Bartolo La Ferroviaria Chilibulo La Magdalena Chimbacalle Puengasí La Libertad Centro Histórico	Itchimbia San Juan Belisario Quevedo Mariscal Sucre Iñaquito Rumipamba Cochapamba Concepción Kennedy San Isidro del Inca Cotocollao Ponceano Comité del Pueblo El Condado Carcelén	Lloa Nono Pacto Gualea Nanegalito Nanegal Calacalí San Antonio Pomasqui San José de Minas Atahualpa Perucho Puéllaro Chavezpamba Calderón Llano Chico Zámbiza	Nayón Tumbaco Cumbayá Guangopolo Alangasí La Merced Conocoto Amaguaña Pintag Guayllabamba El Quinche Yaruquí Tababela Puembo Pifo Checa

Fuente: MDMQ-SOTHV-Comisión de Vivienda, 2010.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

dos entidades clave para el desarrollo de la gestión ambiental: la Comisión de Medio Ambiente y Riesgos Naturales del Concejo Metropolitano, y la Comisaría Ambiental.

Según Vallejo, en la administración de Paco Moncayo (2000-2009) se consolida la gestión ambiental del DMQ a través de la emisión de las ordenanzas No. 094 (septiembre de 2003), No. 12 (diciembre de 2004), No. 146 (agosto de 2005) y No. 213 (septiembre de 2007) (Vallejo, 2009); así mismo, se formula el

Plan Maestro de Gestión Ambiental (PMGA) en el año 2000 como “una herramienta de planificación a mediano y largo plazo” (DMA, 2008: 11). De manera complementaria se desarrolla el marco jurídico en torno a la prevención y control ambiental, y se define como autoridad local ambiental a la DMA.

A finales de 2004 se concretó el traslado de competencias desde el Ministerio de Ambiente hacia la municipalidad, (Resolución No.130 del 6 de diciembre de 2004) (Vallejo, 2009); allí el Distrito Metro-

1 Como lo afirma Albornoz, “gracias a la expedición de la Ley de Régimen para el Distrito Metropolitano de Quito en 1993, se le otorgó a la municipalidad la competencia de ordenamiento territorial así como de prevención y control de la contaminación ambiental. (...) Los principales objetivos de gestión de la Dirección Metropolitana de Medio Ambiente se orientaron al monitoreo y vigilancia de la calidad del aire, saneamiento de los ríos Machángara y Monjas, evaluación de la contaminación industrial y control de la contaminación vehicular” (Albornoz, 2009: 42).

Recuadro N.º 2.1 Implicaciones político-administrativas que tuvo la Ley de Régimen para el Distrito Metropolitano de Quito (LRDMQ) de 1993

- La redefinición de un territorio geográficamente más accesible.
- La división del territorio distrital en zonas metropolitanas urbanas y suburbanas.
- La definición de competencia plena sobre la gestión del suelo.
- La administración del catastro rural en el ámbito del DMQ.
- La incorporación de nuevas competencias relacionadas con el transporte y el medio ambiente.
- La determinación expresa de propiciar e integrar la participación de la comunidad en el financiamiento de los proyectos destinados a satisfacer sus necesidades, sino también en la identificación de tales necesidades, en la planificación de los proyectos, en su ejecución y en el mantenimiento de las obras o servicios.
- La constitución de empresas públicas.
- La concesión de servicios públicos al sector privado y la participación en otras empresas con el capital privado para la prestación de servicios, la ejecución o mantenimiento de obras y, en general, para las actividades económicas susceptibles de ejecutarse empresarialmente.
- La delegación de facultades y atribuciones del alcalde al administrador general, a los administradores zonales y a los directores generales.
- La celebración de convenios de mancomunidad, para todo lo relativo al ordenamiento urbano, la preservación del ecosistema y la prestación de servicios dentro del área de influencia del Distrito, el Distrito Metropolitano y los municipios circunvecinos.

Fuente: Vallejo, 2009: 83-84.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

politano de Quito, a través de la DMA, recibió la acreditación de Autoridad Ambiental Responsable dentro de su jurisdicción como parte del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA) establecido por el Ministerio del Ambiente (Albornoz, 2009).

En ese contexto, a la DMA se le atribuyeron las siguientes funciones específicas: “definir, implementar e instrumentar políticas, estrategias y directrices ambientales; controlar el cumplimiento de la normativa ambiental local; monitorear y dar seguimiento a la ejecución de lo planificado; evaluar el impacto de las políticas y estrategias aplicadas” (MDMQ, 2007: 108, citado en Albornoz, 2009: 43).

De manera simultánea la DMA coordinaba acciones con EMASEO, la Corporación Vida para Quito y la CORPAIRE, al tiempo que desempeñaba el papel de fiscalizador de estas corporaciones según lo establecido en la Ordenanza Metropolitana No. 213; así mismo realizaba labores con la Comisión del Concejo de Ambiente, el Concejo Metropolitano de

Ambiente, el Fondo Ambiental y el Observatorio Ambiental (Albornoz, 2009).

En la actual administración municipal (2009-2013), la DMA ha pasado a constituirse en Secretaría de Ambiente (SAMDMQ), haciendo parte del nivel de decisión sectorial en la nueva estructura orgánica del MDMQ, cuyos lineamientos ambientales se condensan en la Estrategia Ambiental 2010-2015:

- Fortalecer la autoridad ambiental bajo los principios de gobernabilidad, sostenibilidad y eficiencia.
- Convertir al Distrito Metropolitano de Quito en un modelo de gestión sustentable y eficiente de la gestión ambiental.
- Promover el cambio de matriz energética.
- Convertir al Distrito Metropolitano de Quito en una ciudad pionera en respuestas al cambio climático.
- Promover la conservación de la biodiversidad y el manejo integrado de ecosistemas.
- Reducir la contaminación atmosférica.

- Promover la conservación de las fuentes de agua en el DMQ.
- Promover la sostenibilidad y provisión del servicio público de agua potable.
- Instaurar un sistema integral de gestión de residuos sólidos.
- Promover un sistema activo de participación ciudadana.

(la ciudad dispersa y subocupada), se caracterizan por ser profundamente desordenados y desequilibrados, lo cual genera una presión continua sobre el entorno inmediato³.

Estas tendencias están profundamente condicionadas “en su forma y sentido de crecimiento por las características geomorfológicas (valle de altura en plataformas con alta gradiente) y ecohidrológicas del sitio” (DMPT, 2006: 20). En ese contexto físico el proceso de organización y ocupación del suelo “se ha basado en la relación de crecimiento y tensión, y de absorción y conflicto entre el núcleo urbano generador de la ciudad de Quito y el conjunto de núcleos poblados y la periferia” (DMPT, 2006: 20).

2.2 Dinámica de ocupación territorial y urbanización del DMQ

2.2.1 Tendencias territoriales del DMQ

A nivel territorial se experimentan tres grandes procesos de transformación en correspondencia con las tres estructuras geográficas más importantes en el DMQ: “compacto” en la ciudad central, “disperso” en los valles suburbanos y “aislado” en las áreas rurales que abarcan la mayor extensión del DMQ². Como se puede apreciar en la Tabla N.º 2.2, estos procesos, específicamente el desarrollo de la ciudad central (la ciudad compacta e inconclusa) y el área suburbana

2.2.2 La configuración urbana del DMQ

Como lo menciona Ospina (2010), la actual configuración del área urbana del DMQ es el resultado de la interacción de dinámicas de alcance nacional, regional y local, igual al papel que se le dio a la ciudad en el periodo colonial y republicano como polo político-administrativo del país, las transformaciones y continuas crisis económicas experimentadas a lo largo del tiempo, los procesos migratorios (sierra-costa, campo-ciudad e intraurbanos), y la organización espacial, social y productiva que se estructuró a nivel local, la

Recuadro N.º 2.2 Lógica actual de estructuración territorial del DMQ

La ciudad de Quito se constituye en el “polo urbano concentrador y orientador de la dinámica de configuración del territorio” del DMQ y las actividades y funciones que dentro de él se desarrollan y articulan. “El continuo urbano constituido por y a partir de la ciudad de Quito establece un esquema de articulación radial concéntrica de las áreas de expansión urbana, a manera de un arco que sigue las plataformas en que se sitúan los centros poblados de la periferia de primera corona en el sentido norte: Pomasqui-San Antonio; en el nororiente: Calderón; en oriente Tumbaco-Cumbayá y en el suroriente: Conocoto” (Valle de Los Chillos).

Fuente: DMPT, 2006: 20.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

² Estos procesos son correspondientes a su vez con las características físicas, la clasificación del suelo, los procesos de movilidad demográfica, las presiones del mercado del suelo y el deterioro de condiciones de habitabilidad de la ciudad central (DMPT, 2006: 22).

³ Se advierte una profundización de los desequilibrios territoriales en términos de equipamiento, servicios, actividades económicas e infraestructura de calidad, los cuales se concentran en el centro norte de la ciudad especialmente. De manera paralela la normativa sobre uso del suelo, zonificación urbana y tipología de construcción, no ha podido contener los procesos que a nivel espacial imprime en la ciudad la lógica de un mercado de suelo poco regulado que beneficia ampliamente a propietarios y promotores inmobiliarios.

Tabla N.º 2.2 Procesos territoriales que se desarrollan en el área del DMQ

Estructura geográfica y proceso	Características	Problemas que se generan en este escenario territorial
La ciudad central: la ciudad compacta e inconclusa	Este proceso de densificación ¹ y consolidación general y heterogéneo se desarrolla en los últimos 15 años, en el área central de la ciudad (18 700 ha), y es consecuencia de la evolución del sector de la construcción, los procesos de legalización del suelo, la intervención municipal en la recuperación del espacio público en las áreas centrales, la habilitación de infraestructura y servicios especialmente de transporte, vialidad, seguridad y saneamiento básico (DMPT, 2006: 22).	<ul style="list-style-type: none"> a. Alto grado de ocupación del territorio, hay un 7,57% de áreas vacantes. b. Incremento de la densidad urbana entre 1990 y 2005, de 61 a 91 habitantes/ha. c. Predominio de edificaciones construidas en régimen de propiedad horizontal y habilitación del suelo como urbanización de interés social progresivo respecto a la urbanización tradicional que segrega la ocupación y limita la dotación de espacios públicos. d. Decrecimiento de la población residencial en la estructura central, producto de la expansión de la centralidad, lo que incorpora nuevos patrones de uso especialmente comercios y servicios generando algunas externalidades negativas como la densificación, congestión vehicular e inseguridad. e. Una excesiva concentración de equipamientos y actividades de centralidad en la parte central de la ciudad lo que dificulta el funcionamiento, compromete la seguridad y la vuelve más vulnerable (Anexo No. 1). f. Alta demanda e incremento de movilidad, especialmente vehicular, en una red vial limitada por su capacidad que genera dificultades en el tráfico e incrementa la contaminación del aire y el ruido. g. Pese a la inversión municipal en algunos barrios periféricos, las obras de urbanización (especialmente de calles, servicios y equipamientos) se mantienen inconclusas limitando su accesibilidad y conexión con otros barrios y servicios (transporte, recolección de desechos, alumbrado público). h. Ocupación irregular de asentamientos de vivienda en las periferias ecológicas occidental y suroriental de la ciudad. i. Agudización de conflictos de uso entre industrias y los usos residenciales que desalientan la permanencia de la actividad productiva en la ciudad, demanda espacios alternativos de localización y empieza a generar procesos de renovación urbana. j. Deterioro de la imagen urbana de los principales ejes urbanos tradicionales por la presencia de excesiva publicidad y falta de tratamiento de los espacios públicos.
El área suburbana: La ciudad dispersa y subocupada	Se constituye en un proceso que se origina en el progresivo abandono de la ciudad histórica y compacta desde la década de 1980, hacia los valles que generó una creciente periurbanización de carácter expansivo y difuso ² que define un modelo de crecimiento disperso, caracterizado por la	<ul style="list-style-type: none"> a. Discontinuidad territorial debido a su implantación en diferentes valles limitados por rupturas naturales lo que ha conferido características propias de uso, ocupación, limitaciones en la estructuración de la red vial local y en la prestación de servicios de transporte. b. Alto nivel de fraccionamiento del suelo. c. Escaso nivel de consolidación (a excepción de Cumbayá) que no ha permitido la configuración de centralidades, la falta de diseño de espacios verdes y de previsión de equipamientos (áreas verdes, salud)

Tabla N.º 2.2 (Continuación)

Estructura geográfica y proceso	Características	Problemas que se generan en este escenario territorial
El área suburbana: La ciudad dispersa y subocupada	expansión incontrolada y especulativa de áreas residenciales, (menor precio, cercanía a la naturaleza) otros usos y por el deterioro de las áreas históricas parroquiales. De esta manera progresivamente se han incorporado de forma inconexa y dispersa varios poblados y áreas agrícolas, en los valles de Tumbaco-Cumbayá, Los Chillos, Calderón y Pomasqui-San Antonio de Pinchín ³ (DMPT, 2006:24).	<ul style="list-style-type: none"> ha conllevado el incremento de la movilidad hacia la ciudad central. d. Insuficiencias de infraestructura sanitaria, agua, alcantarillado y recolección de desechos. e. Oferta desordenada de equipamientos de turismo local y de fin de semana. f. Tendencia a la localización de equipamientos metropolitanos vinculados a la demanda de la incorporación productiva de la periferia no urbanizable. g. Oferta ilegal de suelo para urbanización en áreas no urbanizables de Calderón y Conocoto Alto.
Las áreas no urbanizables: el espontáneo desarrollo	Los suelos no urbanizables en los que se desarrollan actividades rurales comprenden 393 421 has. representan el territorio de 20 parroquias y 120 771 habitantes que en su mayoría se dedican a las actividades agropecuarias (DMPT, 2006: 25).	

1 El promedio del DMQ no sobrepasa los 50 hab/ha. Las mayores densidades (más de 100 hab/ha) se sitúan globalmente en las parroquias que experimentan una desaceleración de su crecimiento, e incluso una disminución (centro, centro sur, centro norte), con excepción de la parroquia Solanda que presenta a la vez una fuerte densidad de población y una elevada tasa de crecimiento. Finalmente, en los sectores suburbanos, únicamente las parroquias del este y del norte del Distrito presentan densidades notables, aunque nunca superiores a 15 hab/ha, sin embargo estas densidades crecen localmente (Hydea Target Euro, 2009: 17).

2 Cumbayá es el único sector verdaderamente consolidado en esta dinámica.

3 En los sectores suburbanos, únicamente las parroquias del este y del norte del Distrito presentan densidades notables, aunque nunca superiores a 15 hab/ha. Sin embargo, esas densidades crecen localmente (MDMQ, 2002: 17). Las parroquias suburbanas más densas son El Quinche (68 ha/ha); Pintag (49 hab/ha); Calderón (37 hab/ha) y Zúmbiza con 34 hab/ha (DMPT, 2006: 22).

Fuente: DMPT, 2006.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

cial ha sido condicionada históricamente por factores específicos como los siguientes:

Esta articulación histórica de factores se ha estructurado espacialmente sobre un escenario territorial “conformado por un centro principal en expansión fundamentalmente al norte, una periferia urbana acondicionada en las laderas occidentales y varios centros periféricos de desarrollo, subordinados y complementarios a la dinámica del centro principal en los cinco valles colindantes con la ciudad, con características urbanas y morfológicas diferenciadas” (Carrión y Vallejo, 2002: s/p).

El escenario urbano varió su forma de organización pasando de “radial concéntrica, original y característica del periodo de conformación urbana que se identifica hasta inicios del siglo XIX” (Carrión y Vallejo, 2002: s/p), a una forma longitudinal que se extendió desde los albores del siglo XX hasta mediados de los años veinte como un proceso influenciado por elementos físicos del entorno y la valoración del nuevo suelo urbano.

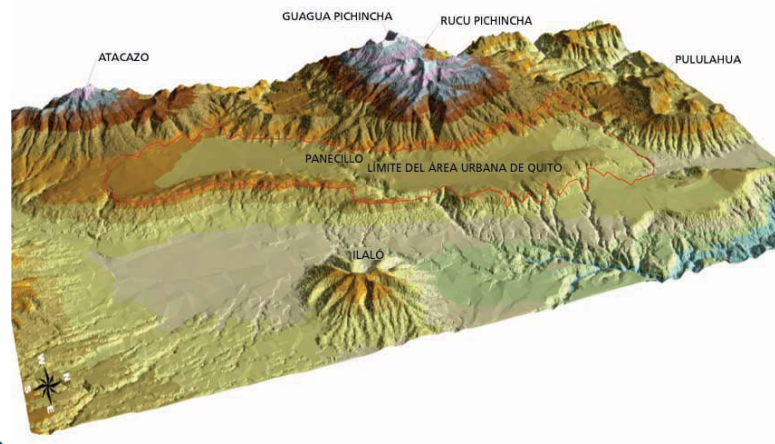
A partir de la década de 1930, como resultado de la crisis económica, se experimentan “procesos de especulación y segregación espacial avalados por la

Recuadro N.º 2.3 Factores generales que intervienen en la configuración urbana de Quito

- Una planificación urbana que históricamente arroja magros resultados.
- Las fluctuaciones experimentadas en los procesos demográficos.
- Una topografía que impone profundas dificultades espaciales al desarrollo de la ciudad.
- Una lógica de ocupación del territorio condicionada por diversas restricciones de acceso a suelo urbano para amplios grupos sociales con profundas implicaciones en las dinámicas de segregación socioeconómica, a lo que se suma un desequilibrio espacial en la dotación de infraestructura, equipamiento y servicios.
- Un crecimiento urbano caracterizado por la alta generación informal de espacio construido, la ocupación de zonas de riesgo y protección biológica, y la puesta en marcha de crecientes procesos de conurbación en los valles circundantes y en las antiguas áreas de uso agrícola ubicadas al norte, sur y oriente de la ciudad.

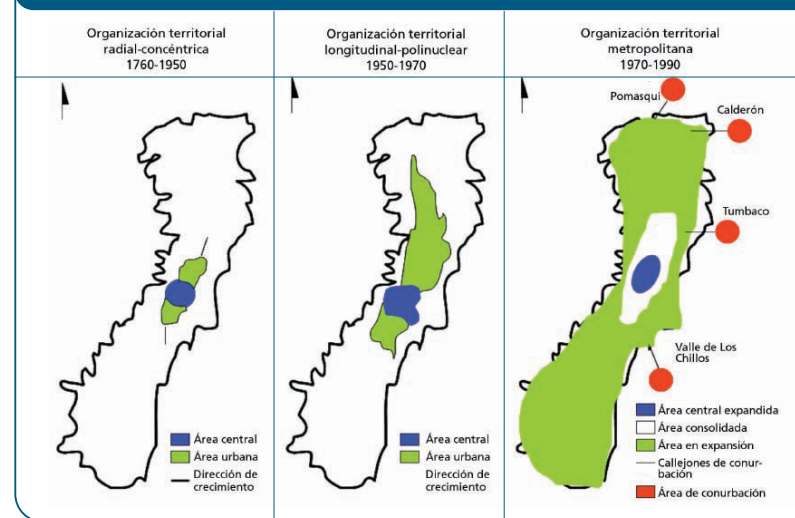
Fuente: Ospina, 2010.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Imagen N.º 2.1 Modelo digital de la ubicación de la ciudad de Quito



Fuente y elaboración: PNUD, 2007:12.

Mapa N.º 2.1 Evolución de la organización territorial de Quito



Fuente y elaboración: DPMDMQ, 1992.

administración municipal, y la ciudad sobrepasa los límites tradicionales, iniciándose de esta manera, un desarticulado crecimiento de la urbe” (Córdova, 2005: 40-1).

Desde la década de los años cincuenta y hasta inicios de los años setenta, se desarrolló una forma de organización territorial caracterizada por una estructura longitudinal polinuclear en la cual se definían claramente “zonas ecológicamente diferenciadas (norte, centro y sur) en las que se expresan gérmenes de centralidad urbana” (Carrión y Vallejo, 2002: s/p).

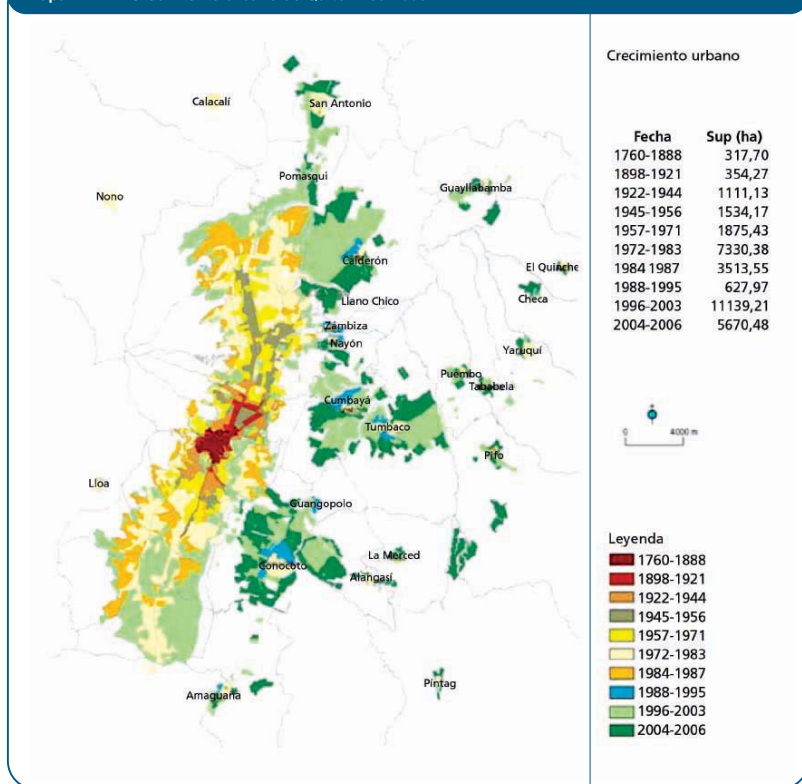
En la primera parte de ese periodo se desarrolla un auge en el sector de la construcción que incorpora nuevas áreas urbanas, especialmente en la zona norte, lo cual se complementa con la generación de una infraestructura moderna para la ciudad (construcción de mercados y edificios públicos, vías, aeropuerto) (Carrión y Carrión, 1999; Córdova, 2005). Para la década de los años sesenta, también se advierte un auge del sector de la construcción, especialmente en planes de vivienda social (Córdova, 2005), y desde

inicios de los años setenta la ciudad experimenta la antesala de una forma de organización territorial irregular dispersa como resultado de:

...un proceso de transformación ligado al tipo de desarrollo capitalista que emprende una modernización de la estructura agraria y basa la economía nacional en los ingresos petroleros. La inadecuada aplicación de la Reforma Agraria unida a la crisis económica, el énfasis del desarrollo industrial con concentración urbana y los subsidios entregados a las ciudades a través de la dotación de obra pública generan un fuerte proceso migratorio campo-ciudad. Crecen las ciudades, los sectores medios, el subproletariado, y en Quito, la burocracia, los barrios periféricos y marginales (Carrión y Carrión, 1999: 4).

A través de la concurrencia de procesos como la “habilitación de nuevos suelos urbanos en los valles circundantes a la ciudad, la conurbación de éstos con otras municipalidades” (Carrión y Vallejo, 2002: s/p), la especulación y “escasez” provocada del suelo urbano en la zona centro norte, y la relativa saturación del área urbana del valle de Quito, el crecimiento

Mapa N.º 2.2 Crecimiento urbano de Quito 1760-2006



Fuente y elaboración: DMPT, 2006.

acelerado y desarticulado de la ciudad se constituyó en una dinámica que se profundizaría aún más en las décadas de 1980 y 1990: se consolida una estructura urbana que pasa de ser longitudinal a irregular dispersa, la cual desde la zona central proyecta cinco radios hacia la periferia, a través de los valles aledaños⁴ (Carrión y Carrión, 1999).

Como se ha descrito, históricamente el proceso de urbanización en Quito ha incorporado continuamente nuevas áreas a través de una combinación de mecanismos de generación de suelo de naturaleza formal, informal y marginal. Como se puede apreciar en la Tabla N.º 2.3, la producción formal (legal) del suelo en Quito se realiza desde la planificación a través de mecanismos técnicos como la definición del límite urbano y mediante la urbanización. En el caso del primero existe, una tendencia histórica a producir suelo

4 Entre las principales zonas de expansión se encuentran: al este Sangolquí, San Rafael, Conocoto, Amaguará, Cumbayá y Tumbaco; al norte Calderón, Pomasqui, San Antonio de Pichincha, Carcelén, Calderón, Carapungo; al sur Guajalú y Guamaní.

Tabla N.º 2.3 Ampliación del límite urbano de Quito

No. de Ordenanza	Año	Área (ha)	Plan
	1942	3 376	Plan Jones Odriozola
1165	1967	7 355	Plan Director de Urbanismo
1496	1972	6 976	Plan Director 1973-1933
2092	1982	8 992	Plan Quito
2446	1985	12 000	
2776	1991	19 000	Reglamento Urbano de Quito
3050	1993	19 014	Ley del Distrito Metropolitano de Quito
	2010	31 809	Plan General de Desarrollo Territorial

Fuente: Dirección General de Planificación, 1996 citado por Jaramillo y Rosero, 1996: 26, Carrión y Carrión, 1996: 19, DMPT, 2006: 32. Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

urbano ampliando el límite de la ciudad: desde 1942 al 2010 el suelo urbano incorporado se incrementa casi 10 veces, pasando de 3 376 ha a 31 809 ha.

Según la Secretaría de Ambiente (2010), en términos reales en el periodo 2003-2009, el suelo urbano en el DMQ se incrementó en algo más de un 76%, pasando de 25 472 a 33 334 ha.

2.2.3 Asentamientos humanos en zonas de riesgo

En el "Plan de manejo integral de las laderas del Eje Pichincha-Atacazo, y propuesta de creación de un organismo de manejo de las laderas del DMQ", se identifican zonas en riesgo producto de deslizamientos y/o movimientos en masa, de cuyos resultados se desprende que: en la zona urbana⁵ el 67,97% de población (96 064 hab) se encuentra ubicada especialmente en zonas de peligro moderado; el 13,78% (19 469 hab) en zonas de mayor peligro; y el 13,78% (9 469 hab), en zonas de elevada amenaza.

Para el área natural⁶, existe un mayor nivel de exposición con un 56,92%, correspondiente a 2 924 hab, que se encuentran en una categoría de mayor amenaza. A estos factores deben agregarse: los niveles de vulnerabilidad de la población asentada en el límite

urbano; la falta de control por parte de las instancias responsables del manejo del territorio; el tráfico y especulación de tierras, lo que genera un proceso de ocupación que altera el equilibrio ambiental de áreas naturales importantes.

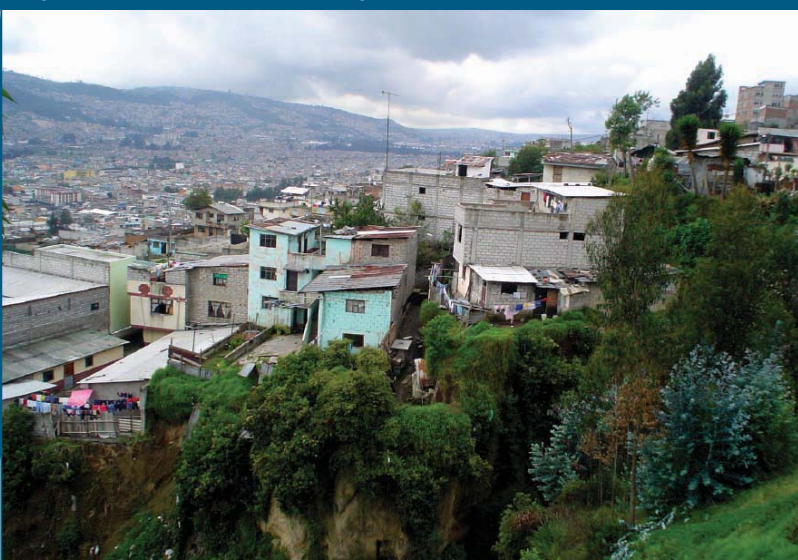
La población que se encuentra asentada sobre los bordes de quebradas es causante de la contaminación y erosión de los cauces y taludes de las microcuencas por desalajo de basura y desfogue domiciliario de aguas servidas. En aquellos asentamientos improvisados, su ubicación se produjo sin criterios técnicos y en la mayoría de casos no se trazaron vías o aceras que delimiten y separen la quebrada de las actividades antrópicas y/o urbanas.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede afirmar que el modelo de ocupación del territorio se basó en un proceso que buscaba el mayor aprovechamiento del suelo, con la menor inversión, a largo plazo esta forma de planificación generó impactos negativos que se revierten con un costo social alto por las pérdidas humanas y materiales, ya sea por eventos naturales, como también un costo elevado en obras de mitigación y remediación (EMAAP-Q-PSA, 2009: 110-114). Este modelo de ocupación es propio de algunos países de América Latina, cuya característica similar es el uso de enormes cantidades de terreno hacia las afueras del núcleo central.

5 Por área o zona urbana se entiende a aquella que envuelve a los asentamientos poblados.

6 Por área o zona natural se entiende aquella que cubre el área de protección ecológica y bosque protector.

Fotografía N.º 2.1 Casas ubicadas en zona de riesgo de deslizamiento



Fuente: EMAAP, Programa de Saneamiento Ambiental.

Son precisamente el aumento demográfico y la ocupación de zonas no aptas para vivienda, las que llevan a asegurar que los eventos geológicos, morfodinámicos o hidrolimáticos, pueden servir como elementos para evaluar el impacto de un eventual terremoto en Quito, ya que debido a la dinámica de ocupación territorial del DMQ “todo el suelo está comprometido, aunque el comportamiento de los suelos varíe según las características de cada fuente sísmica. Un gran terremoto en la actualidad afectaría no solamente a gran parte de la población urbana, sino también a los diferentes tipos de construcción, sean éstas de media o gran altura” (Fernández, 1998: 196).

Los grados de afección se concentrarían especialmente en Pomasqui y San Antonio de Pichincha, al igual que en las principales quebradas del centro y norte de la ciudad, hoy en día rellenas, canalizadas y en algunos casos urbanizadas, frente a los límites de las áreas licuefactibles⁷. Solamente el extremo norte y

sur del DMQ aparentemente son menos vulnerables ante movimientos telúricos, pero no así, los barrios de Bellavista y La Paz, que al elevarse sobre un campo de fallas poseen una alta fragilidad, al igual que el sector del actual aeropuerto.

El peligro hidrogeológico se produciría en los túneles, porque se transformarían en un colector de aguas superficiales y consecuentemente en un canal de drenaje a cielo abierto. Mientras que los peligros morfodinámicos se ubican principalmente en el sector noroccidental sobre la quebrada La Raya, que presenta fenómenos de soliflujión, hundimientos, desplazamientos, etc.; así como también en Itchimbia, Guápulo, La Libertad, el encañonamiento del río Machángara; etc., con pendientes pronunciadas que provocarían deslizamientos y derrumbes por gravedad (IGM et al., 1992: 50).

Los riesgos volcánicos identificados para el Distrito, son la reactivación del Guagua Pichincha, que ocasionaría una reacción compuesta de materiales piroclásticos, flujos de lava y lahares orientados hacia el occidente, mientras que en el área urbana los efectos probables serían la caída de ceniza, flujos de lodo secundario y depósitos de materiales en la parte baja. En el caso del volcán Cotopaxi, los movimientos asociados producirían una reactivación de las fallas del callejón interandino y la licuefacción de las arenas (IGM et al., 1992: 52).

La zona geográfica de mayor interés económico, se ubica en el centro norte del DMQ, cuyos barrios son: El Ejido-Mariscal-Colón y La Pradera. Esta se caracteriza por la presencia de flujos de capitales y centros de decisión; accesibilidad a los servicios públicos y privados; infraestructuras y equipamientos urbanos; calidad de las construcciones; prestigio social y la dinámica económica, ubicados en un espacio tan reducido de la ciudad plantea un problema en términos de mitigación de riesgos. En efecto, esta concentración implica una economía altamente vulnerable, ya

que la afectación de un limitado sector geográfico por un evento destructor, tendría un impacto muy fuerte en la economía local y nacional (MDMQ, 2002: 67).

De acuerdo a la información emitida por el actual alcalde del DMQ Augusto Barrera, en el artículo de la Agencia Pública de Noticias de Quito: existen aproximadamente 1 000 familias que están ubicadas en zonas de gravísimo riesgo y que deben ser relocalizadas. Adicionalmente en este documento, y tras la evaluación de las zonas de riesgo (donde se definieron las condiciones físicas de la vivienda, socio-económicas de las familias y tenencia de la propiedad caso por caso) se desprenden los siguientes resultados: las familias más vulnerables se ubican junto a las quebradas Río Grande, Ortega, Jerusalén, Navarro, Calvario, entre otros sectores. Asimismo fueron detectadas zonas vulnerables en la administración La Delicia (Agencia Pública de Noticias de Quito, 2010).

Fotografía N.º 2.2 Casa sobre la quebrada La Raya



Fuente: EMAAP, Programa de Saneamiento Ambiental.

⁷ “Corresponden a la cuenca sedimentaria sobre la que se ha desarrollado Quito, interrumpida en la mitad por el Panecillo, elevación de origen volcánico” (D’Ercole y Metzger, 2004: 59). Áreas que en la actualidad se encuentran densamente pobladas y que serían severamente impactadas.

2.3 DINÁMICA DEMOGRÁFICA

2.3.1 Población

Según las proyecciones establecidas a partir del Censo de Población y Vivienda 2001, de los más de 14 millones de habitantes que el Ecuador tendría en 2010, cerca del 16% residirá en el DMQ. Según las cifras censales y las proyecciones establecidas entre 1950 y 2011, la población ha aumentado casi siete veces, pasando de 319 000 habitantes a 2 231 705 aproximadamente, de los cuales el 80% residirá en el área urbana⁸, el 16% en el área urbanizable⁹ y un 4% en el área no urbanizable¹⁰.

Estas tendencias se enmarcan en un escenario de transformación de las dinámicas demográficas del DMQ, el cual se caracteriza por una acentuación de la desaceleración del ritmo de crecimiento pobla-

cional, que tuvo su origen a principios de la década de 1980, como resultado de la disminución de las tasas de crecimiento natural y de migración: Este proceso se inscribe en una dinámica de urbanización del país en la cual el 61% de la población habita en áreas urbanas, mientras que el restante 39% reside en zonas rurales (Censo de Población y Vivienda, 2001).

En la actualidad, en el DMQ se aprecian varios procesos demográficos bien diferenciados tanto en las áreas que lo componen como al interior de las mismas. A nivel general se observa una disminución del ritmo de crecimiento en el "Quito Urbano"¹¹ donde la tasa de crecimiento pasa de 2,2 en 2001 a 1,7 en 2010; un decrecimiento en el "Disperso Urbano"¹² que a lo largo de la década se profundiza pasando de -5,0 en 2001 a -6,5 en 2010. En el "Área Suburbana"¹³ se presentan tasas de decrecimiento superiores al promedio del distrito pasando de 4,8 en 2001, a 3,5 en 2010 (DMPT, 2008)¹⁴.

Tabla N.º 2.4 Crecimiento de la población en Quito: 1950-2010 (en miles de habitantes)

Área/Año	1950	1962	1974	1982	1990	2001	2010
Rural	109	156	182	250	271	440	-
Urbana	210	355	600	866	1 101	1 399	1 640
Total	319	511	782	1 116	1 388	1 842	2 231

Fuente: INEC, 2001.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

- 8 Compreendida por las administraciones zonales Quitumbe, Eloy Alfaro (sin Lloa), Manuela Sáenz, Eugenio Espejo (sin Nayón y Zámbriza), La Delicia (sin Nono, Pomasqui, San Antonio, Calacalí) y Calderón.
- 9 Corresponde a sectores ubicados en las administraciones zonales Eugenio Espejo (Nayón, Zámbriza), La Delicia (Pomasqui y San Antonio), Tumbaco, Los Chillos (sin Amaguaña y Pintag) y Aeropuerto.
- 10 Correspondiente a las zonas de Lloa, Nono, Calacalí, Amaguaña, Pintag, Guayllabamba, las Delegaciones Noroccidente y Norcentral, y el área del Quito Disperso (Periferia de Quito).
- 11 Compreendida por las administraciones zonales Quitumbe, Eloy Alfaro (sin Lloa), Manuela Sáenz, Eugenio Espejo (sin Nayón y Zámbriza), La Delicia (sin Nono, Pomasqui, San Antonio, Calacalí) y Calderón.
- 12 Corresponde a los sectores de las administraciones zonales Eugenio Espejo (Nayón, Zámbriza), La Delicia (Pomasqui y San Antonio), Tumbaco, Los Chillos (sin Amaguaña y Pintag) y Aeropuerto.
- 13 Correspondiente a las zonas de Lloa, Nono, Calacalí, Amaguaña, Pintag, Guayllabamba, las Delegaciones Noroccidente y Norcentral, y el área del Quito disperso (periferia de Quito).
- 14 Para mayor detalle ver el Anexo N.º 2.1.

Recuadro N.º 2.4 Factores que intervienen en la dinámica demográfica en el área suburbana del DMQ

En el periodo 1982-2005, en el área urbana del DMQ se observa una reducción de la tasa de crecimiento de 4,34 a 2,07, lo cual contrasta con el crecimiento suburbano en el mismo periodo de 0,71 a 4,68, como consecuencia de la recomposición que ha experimentado y experimentará en el corto y mediano plazo la economía metropolitana en la zona del nuevo aeropuerto, tanto por la implantación de actividades agro exportables (las cuales han significado un rápido crecimiento del componente migratorio en las parroquias de esta zona), como con la implementación del nuevo aeropuerto internacional de Quito a finales del año 2011.

Este comportamiento demográfico también deja en evidencia los desplazamientos internos desde el área urbana hacia los valles inducidos por externalidades positivas como el menor precio del suelo para grupos socioeconómicos de ingresos medios-bajos (Calderón-San Antonio), y la búsqueda de ambientes semirurales y unifamiliares para grupos económicos de ingresos altos (Tumbaco) y medios-altos (Los Chillos) (MDMQ, 2006: 18).

Fuente: DMPT, 2006.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 2.5 Distribución de la población del DMQ en 2020

Área/Año	2001	2005	2010	2015	2020
Área urbana	1 397 698	1 504 991	1 640 478	1 777 976	1 917 995
Área urbanizable	344 799	401 996	487 363	571 807	667 964
Área no urbanizable	99 704	100 780	103 864	107 155	112 518
DMQ	1 842 201	2 007 767	2 231 705	2 456 938	2 698 477

Fuente: DMPT, 2006.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Según las proyecciones realizadas por el INEC (2001), entre 2001 y 2010 la población crecerá a una tasa cercana al 2,1% a nivel del DMQ, y de 1,8% en el área urbana. Así mismo, la fluctuación demográfica en el área urbana del DMQ se expresará en dos tendencias bien definidas: por un lado se experimentará un estancamiento o disminución en la parte central de la ciudad¹⁵, mientras que de manera paralela se desarrollará un apreciable incremento poblacional localizado en los extremos norte y sur¹⁶, así como en los valles orientales (aunque en menor proporción), lo cual profundiza la tendencia histórica de expansión territorial.

La proyección poblacional del DMQ rondará los 2 698 477 habitantes en el año 2020 cifra repartida de la siguiente manera: 1 917 995 habitantes en el

área urbana actual de la ciudad de Quito; 667 964 habitantes en las áreas urbano urbanizables de los valles y 112 518 habitantes en las áreas no urbanizables (DMPT, 2006: 87).

Para finalizar, el área urbana actual del DMQ soportará hasta el año 2020 una población cercana a 1 900 000 habitantes, con un incremento de aproximadamente 390 000 habitantes, y una densidad bruta promedio de 118 hab/ha, como se muestra en la Tabla N.º 2.16.

Dada su incidencia en la demanda de servicios y movilidad regional se debe considerar como referencia, el poblamiento futuro del contexto regional inmediato constituido por los cantones Cayambe, Tabacundo, Rumiñahui y Mejía que para el 2020 suma-

15 Las mayores reducciones se registran en las parroquias San Juan, Centro Histórico, Itchimbia y Chimbacalle y, en menor grado, en La Libertad, La Magdalena y La Mariscal.

16 Chilligallo, Guamaní, Turubamba, Solanda, La Ecuatoriana y Quitumbe (Quitumbe y Turubamba se cuadruplicaron con un aumento superior al 10% anual). Al norte la población de la parroquia El Condado se multiplicó por más de 3 en el periodo intercensal (MDMQ, 2002: 14).

Tabla N.º 2.6 Distribución de la población urbana del DMQ en 2020

Zona urbana	Características del desarrollo urbano	Número de habitantes (cifras aproximadas)	Densidad poblacional bruta, promedio (hab/ha)
Zona Sur (Quitumbe)	En proceso de incorporación y consolidación	405 239	83,5
Zona Centro Sur (Eloy Alfaro)	En proceso de consolidación final	510 318	159,5
Zona Centro (Manuela Sáenz)	Centro Histórico consolidado	219 910	120,0
Zona Centro Norte (Eugenio Espejo)	Centralidad extendida	414 613	119,4
Zona Norte (La Delicia)	En proceso de consolidación y posible renovación	361 536	109,0

Fuente: DMPT, 2006: 88.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

rían una población adicional de 342 964 hab, con lo que este conglomerado regional tendría una población de 3 041 411 habitantes.

Es necesario resaltar el crecimiento poblacional en las periferias ubicadas en el norte y sur de la ciudad, y en los valles circundantes, constituyéndose en las áreas donde se presentará una mayor presión por recursos a partir del aumento de la demanda por servicios públicos (agua potable, energía eléctrica, alcantarillado), transporte y dotación de infraestructura.

2.3.2 Migraciones

En la historia más reciente han confluído en el DMQ –y en muchas regiones del Ecuador– procesos migratorios internos y hacia el exterior, estrechamente relacionados con la crisis económica de finales del siglo XX y la dolarización de la economía¹⁷. En primer lugar, la crisis generó entre 1999 y 2001 la salida hacia el exterior de más de 60 000 habitantes de Qui-

to. De manera paralela, la crisis provocó un agravamiento de las condiciones de vida en sectores rurales de la Sierra Centro, lo cual produjo una inmigración que buscaba mejores oportunidades en la capital ecuatoriana, y cabe resaltar que la tasa de estos flujos ha descendido notablemente pasando del 2,7% al 1,3% entre 1990 y 2001.

2.3.3 Composición de la población del DMQ

Las cifras arrojadas por la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) 2005-2006, muestran que el 50,7% son mujeres y el 49,3% son hombres¹⁸. De la población del DMQ casi el 50% tiene menos de 25 años –los menores de 15 años representan más del 30%. La población entre los 25 y 44 años alcanza un 29%, mientras que los grupos de edad entre los 45 y 64 años, y 65 años y más llegan al 15,4% y 6% respectivamente. En comparación con las cifras del Censo de Población y Vivienda de 2001, se observan leves

17 La dolarización es un factor que incide en la transformación del Ecuador como país receptor, especialmente atrae a vecinos peruanos y colombianos, y en general a latinoamericanos, que miran al país como oportunidad trabajar a cambio de una remuneración en dólares.

18 Cifras que difieren de las obtenidas en el Censo de Población y Vivienda del año 2001, en el cual el 48,5% de los habitantes de Quito eran hombres mientras que el 51,5% eran mujeres.

2.4 DINÁMICA SOCIAL

cambios en los diferentes grupos poblacionales: mientras que los grupos de edad ubicados entre 0 y 14, y 45-64 años experimentaron un aumento del 1% y 1,5% respectivamente, los demás rangos disminuyeron –el que comprende de 15 a 24 años cayó en 1,6%, así mismo ocurrió con el de 25 a 44 años que se redujo en un 0,8%, mientras que la población mayor de 54 años se mantuvo casi estable variando en -0,1%.

En términos étnicos, la población del DMQ, según la autodefinición de sus habitantes, se compone en un 83,8% de mestizos, 7,5% de blancos, 5,3% de indígenas, 1,7% de mulatos, 1,6% de negros, mientras que un 0,1% se autodefinen como pertenecientes a etnias distintas.

En esta sección se analiza el comportamiento de los indicadores socioeconómicos en el DMQ, los cuales, además de responder a tendencias históricas con efectos visibles a nivel territorial, tienen correlación con los efectos que tuvo la crisis económica de 1998-1999, en el comportamiento de la pobreza, la extrema pobreza, y la concentración del ingreso tanto a nivel nacional como local.

Este contexto se caracteriza por ser “un escenario de relativa estabilidad económica en el cual se integran factores estructurales como la inestabilidad política, las dificultades históricas de la economía ecuatoriana en cuanto a competitividad, orientación de la producción, alta incidencia de la pobreza y la concentración del ingreso” (Ospina, 2010: 6).

2.4.1 Pobreza

Según las cifras del Censo de Población y Vivienda 2001, en el DMQ el 43,50% de los hogares estaba

Fotografía N.º 2.3 Personas caminando en el Centro Histórico



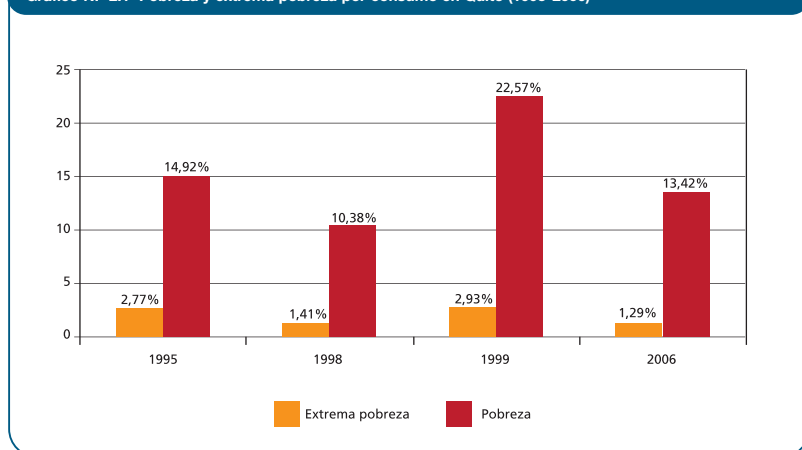
Fuente: Secretaría de Comunicación del MDMQ.

Tabla N.º 2.7 Incidencia de la pobreza en el DMQ, 2001¹⁹

	Total Distrito	Quito Urbano	Disperso Urbano	Suburbano o Rural
Incidencia de la Pobreza (Línea de Pobreza)	43,50%	42,90%	54,00%	45,10%
Crónicos	19,90%	15,10%	49,30%	22,10%
Estructurales	13,60%	10,70%	40,50%	23,10%
Recientes	26,60%	27,80%	4,60%	23,00%
No pobres	43,00%	46,40%	5,70%	31,80%

Fuente: INEC, 2001; DMPT, 2006: 88.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Gráfico N.º 2.1 Pobreza y extrema pobreza por consumo en Quito (1995-2006)



Fuente y elaboración: PNUD-CISMIL-MDMQ, 2008.

bajo la línea de pobreza. Al desagregar los distintos escenarios se observa que el Quito urbano presentaba un índice de 42,90%, mientras que el disperso urbano presentó la mayor cantidad de hogares en esta condición con un 54%.

Al 2001 a nivel territorial la pobreza tenía mayor incidencia en las delegaciones norcentral y norocci-

dental con 64% y 57% respectivamente. En las zonas centro, Eloy Alfaro y norte se presentaba una baja incidencia de la pobreza con 15%, 14% y 8% respectivamente; lo contrario ocurría en zonas periféricas como Quitumbe (30%) y Calderón (25%). En un punto intermedio se encuentran las cifras correspondientes a la zona La Delicia (19%).

19 Pobreza crónica: hogares que no cuentan con un ingreso suficiente para un nivel mínimo de consumo, ni satisfacen sus necesidades más elementales. Pobreza estructural: hogares que cuentan con un ingreso suficiente para adquirir los bienes y servicios básicos, pero que no han logrado mejorar ciertas condiciones de su nivel de vida (necesidades básicas insatisfechas). Pobreza reciente: hogares que satisfacen sus necesidades básicas pero que tienen un ingreso inferior a la línea de pobreza.

Fotografía N.º 2.4 Vendedora ambulante



Fuente: Secretaría de Comunicación del MDDQ.

En los valles orientales se presentaba una alta incidencia de la pobreza en la zona Aeropuerto (37%). En Tumbaco y Valle de los Chillos el fenómeno tiene tendencias bien diferenciadas, 19% y 26% respectivamente.

Según los datos del estudio de los Objetivos de Desarrollo del Milenio del DMQ (PNUD, CISMIL, MDMQ, 2008), las cifras de pobreza evidencian una mejoría teniendo como referencia el año 1999, en el cual la crisis económica alcanzó su máxima expresión con los efectos evidentes en el aumento de la pobreza y extrema pobreza.

Según el PNUD, CISMIL, MDMQ (2008: 48), a pesar de que se han logrado importantes avances para reducir la extrema pobreza, “en el DMQ no se logran avances significativos en reducir la incidencia de la pobreza en la última década. En este sentido se trataría de una década perdida en términos de reducción de la pobreza”.

2.4.2 La distribución del ingreso y el consumo en el DMQ

Para 2007, el informe de los Objetivos de Desarrollo del Milenio del DMQ evidenció que la desigualdad aumentó entre el año 1995 y el 2006: en algo más de una década, el coeficiente de GINI²⁰ pasó de 0,41 en 1995, a 0,42% en 1999, mientras que en 2006 alcanzó el 0,44%.

De manera complementaria, la desigualdad del ingreso-consumo en el DMQ para 2006 evidencia una profunda brecha si se tiene en cuenta que el 20% más pobre de la población sólo incorpora el 5,62% del consumo y el ingreso, mientras que el 20% más rico acumula más del 50% de esos dos rubros.

A nivel territorial, en 2001 la desigualdad por consumo muestra una marcada diferenciación acorde con la localización de los distintos grupos socioeconómicos. En la Tabla N.º 2.8 se puede observar que los mayores índices de concentración se registran en

20 El coeficiente de GINI es una medida estadística de la desigualdad en la distribución que varía entre 0 y 1. Muestra mayor desigualdad mientras se aproxima más a 1 y corresponde a 0 en el caso hipotético de una distribución totalmente equitativa.

Tabla N.º 2.8 Distribución del ingreso-consumo según quintiles, 2006

Quintil	%
1 (20% más pobre)	5,62
2	9,13
3	13,51
4	21,29
5 (20% más rico)	50,45

Fuente y elaboración: PNUD-CISMIL-MDMQ, 2008.

sectores donde habitan grupos socioeconómicos medios y altos como Los Chillos y Tumbaco, mientras que en sectores donde habitan grupos de bajos ingresos como Quitumbe, Calderón, Aeropuerto, y las delegaciones Noroccidente y Norcentral, se registra una menor desigualdad.

2.4.3 El acceso a servicios básicos

- Acceso a educación

A nivel del DMQ la mayor parte de la población cuenta con educación secundaria (28,2%), seguida por la educación básica (22,6%), primaria (20,4%), y superior (18,9%). También existen comportamientos diferenciados a nivel territorial; mientras en la zona

Tabla N.º 2.9 Nivel de instrucción en el DMQ, 2006

Nivel de instrucción	Total	Urbano	Suburbano
Ninguno	2,9%	2,2%	5,0%
Centro de alfabetización	0,3%	0,1%	0,9%
Educación básica	22,6%	22,0%	24,4%
Primaria	20,4%	18,2%	27,2%
Educación media o bachillerato	4,5%	4,6%	3,9%
Secundaria	28,2%	29,6%	23,8%
Post bachillerato	0,9%	1,0%	0,5%
Superior	18,9%	20,8%	12,9%
Postgrado	1,4%	1,4%	1,3%

Fuente: DMPT, 2009.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

suburbana la población con educación primaria (27,2%) y secundaria (24,2%) supera los indicadores del área urbana, la población con educación superior (12,9%) y secundaria (23,8%) se reduce notablemente.

En la Tabla 2.10 se evidencia el comportamiento de las cifras de acceso a educación en el DMQ entre 2001 y 2006. A nivel general, en ese lapso la tasa de alfabetismo cayó en un 0,2%, los años de escolaridad aumentaron en un 0,4%, la tasa neta de asistencia a educación primaria mejoró en un 4%, la asistencia a educación superior creció cerca del 2,3%, mientras que el aumento de la asistencia a educación secundaria experimentó un crecimiento del 10,9%.

Por sexo se encuentran diferencias en las cifras entre uno y otro grupo. La tasa de alfabetismo disminuyó de manera marcada entre las mujeres, mientras que las cifras de escolaridad mostraron un crecimiento más pronunciado en la población femenina. De igual forma ocurrió con la asistencia a educación primaria, secundaria y superior.

- Acceso a servicios de salud

Según el Censo de Población y Vivienda 2001, en el DMQ había una tasa de mortalidad general de 4,1, la tasa de natalidad llegaba a los 20,8, la fecundidad por cada 1 000 mujeres en edad fértil -MEF era de 72,4,

Tabla N.º 2.10 Evolución del acceso a educación en el DMQ, periodo 2001-2006

	Total		Hombres		Mujeres		Total Cambio 2001-2006
	2001	2006	2001	2006	2001	2006	
Tasas de alfabetismo	96,4	96,2	97,4	97,5	95,4	95,0	-0,2
Años de escolaridad	10,0	10,4	10,5	10,7	9,5	10,0	0,4
Tasa neta de asistencia a educación primaria	90,8	94,8	90,8	94,1	90,9	95,5	4,0
Tasa neta de asistencia a educación secundaria	63,2	74,2	64,4	74,9	62,0	73,4	10,9
Tasa neta de asistencia a educación superior	24,6	27,0	25,4	28,3	24,8	27,8	2,3

Fuente: Instituto de la Ciudad, 2010.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

mientras que la mortalidad infantil llegaba a 21,9²¹. Desagregando estos indicadores se observa que la mayor cantidad de mujeres en edad fértil se ubica en las Administraciones Zonales Eloy Alfaro y Eugenio Espejo, las mayores tasas de mortalidad se localizan en el área Norcentral y en la administración Manuela Sáenz (6,3 y 4,6 respectivamente).

Con respecto a la natalidad, se observa que en las administraciones Quitumbe y Eloy Alfaro tienen las cifras más altas; mientras que los mayores niveles de fecundidad se localizan en el área noroccidental, y en las administraciones de Quitumbe y Eloy Alfaro. Por su parte, en las administraciones de Tumbaco, Los Chillos y Calderón (65,4, 56,3 y 51,9 respectivamente), la tasa de natalidad alcanzó las cifras más altas de todo el DMQ²².

Principales problemas de salud en la población del DMQ

Según el proyecto Salud de Altura (MDMQ-CTB, 2007), las dolencias que más aquejan a la población del DMQ Quito están relacionadas con enfermedades asociadas al sistema respiratorio, el aparato diges-

tivo y locomotor, el sistema nervioso y el aparato circulatorio; situación que tiende a profundizarse en varios grupos, sobre todo en la población que experimenta pobreza y extrema pobreza.

Con relación a la apreciación de la población sobre su estado de salud, el estudio de Salud de Altura afirma que hay diversas percepciones de acuerdo al nivel socioeconómico:

Si analizamos el estado de salud por sexo en los hogares quiteños, observamos que mientras el 21,38% de hombres dice tener una salud muy buena, sólo el 14,52% de mujeres declara de manera similar. El análisis de la misma variable en los hogares pobres quiteños es dramáticamente diferente, el 1,7% de los hombres y el 2% de las mujeres, consideran tener un estado de salud muy bueno (MDMQ - CTB, 2007: 28).

Es necesario anotar que del 40% de la población del DMQ que reportó haber experimentado una enfermedad, sólo el 58% fue o llamó a un profesional de la salud, el 26,3% se automedicó y el 15,76% no hizo nada. Según el Municipio de Quito y la Cooperación Técnica Belga:

21 Según estimaciones realizadas por Salud de Altura, en 2004 y 2005 la tasa de mortalidad infantil en el DMQ se aproximó a 20,6 y 27,6, respectivamente, cifra que duplicará las estimaciones nacionales en más de 4 puntos (15,50, 2004; 22,08, 2005). Hay que tener en cuenta que las cifras de 2005 para Quito han sido procesadas con un denominador de nacimientos no corregido, por eso la cifra aparece elevada (MDMQ - CTB, 2007: 24).

22 Para mayor detalle ver Anexo 2.2.

Tabla N.º 2.11 Principales problemas de salud de la población del DMQ

Población general quiteña				Población pobre y en extrema pobreza			
	Grupos de enfermedades	%	Ranking		Grupos de enfermedades	%	Ranking
A	Problemas generales inesperados	3,64	7	A	Problemas generales inesperados	5,74	5
B	Sangre, inmunitario	0,15		B	Sangre, inmunitario	1,63	10
D	Aparato digestivo	17,95	2	D	Aparato digestivo	23,31	2
F	Ojo	0,73		F	Ojo	1,83	9
H	Aparato auditivo	0,62		H	Aparato auditivo	1,8	
K	Aparato circulatorio	5,29	5	K	Aparato circulatorio	2,48	8
L	Aparato locomotor	15,18	3	L	Aparato locomotor	8,97	3
N	Sistema nervioso	6,11	4	N	Sistema nervioso	0,84	4
P	Problemas psicológicos	0,85		P	Problemas psicológicos	0,43	
R	Aparato respiratorio	37,32	1	R	Aparato respiratorio	38,32	1
S	Piel, faneras	1,73	10	S	Piel, faneras	1,19	
T	Aparato endocrino, metabólico y nutrición	2,73	8	T	Aparato endocrino, metabólico y nutrición	1,34	
U	Aparato urinario	2,63	9	U	Aparato urinario	3,45	6
X	Aparato genital femenino y mamas	4,7	6	X	Aparato genital femenino y mamas	3,34	7
Y	Aparato genital masculino			Y	Aparato genital masculino	0,35	
Total		100		Total		100	

Fuente: MDMQ-CTB, 2007*.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Recuadro N.º 2.5 Costos por pérdida laboral en el DMQ

Si valoramos el comportamiento por la enfermedad de la población quiteña en un mes determinado, y consideramos dos escenarios, por un lado el salario mínimo vital de \$160 mensual, y por otro el ingreso promedio mes declarado (\$164,73 quiteños y \$56,61 pobres) tendríamos una pérdida laboral de la ciudad de al menos 27,2 millones dólares al mes, por causa de enfermedad de su población, en el escenario más favorable.

Fuente: MDMQ - CTB, 2007: 30.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tanto en hogares quiteños como en hogares pobres quiteños las razones económicas son los principales obstáculos, 39% y 54%, para buscar ayuda de un profesional de salud. Cabe destacar que el 22,2% de la población quiteña que presentó enfermedad, dejó de asistir al trabajo, en un promedio de 14,2 días laborables en un mes. En el caso de la población quiteña pobre, la población que por causa de enfermedad dejó de asistir fue el 25,4%, con un promedio de ausencia de 9,6 días laborables en un mes (MDMQ - CTB, 2007: 29).

La oferta de servicios de salud

Según el proyecto Salud de Altura (2007: 54), las instituciones proveedoras de salud crecieron de 484 en 2002 a 503 en 2005 (INEC, 2002). Estas “pertenecen a diferentes sistemas institucionales coexistentes en el sector, y están organizadas bajo distintos procesos administrativos y territoriales y atienden a las mismas poblaciones de manera superpuesta”.

* El proyecto utilizó la Clasificación Internacional en Atención Primaria (CIAP-212) permitiendo dar un salto cualitativo para captar las causas fundamentales de enfermedad, no brindada por otro instrumento e incluso establecer parámetros de comparabilidad entre las dos poblaciones estudiadas, general y pobre.

Por otro lado, se observa una concentración de los servicios de salud en el Quito urbano con respecto al resto del área del DMQ. Según PNUD –CISMIL–MDMQ (2007: 144), más del 77% de los establecimientos (públicos y privados) de salud existentes en el DMQ se localizaban en el espacio urbano, mientras que sólo el 23% se ubicaban en el resto del territorio²³.

Acceso a vivienda

En el Ecuador persisten factores estructurales que históricamente han dificultado el acceso a vivienda, tales como: los bajos niveles de ingreso de amplios sectores de la población y su baja o inexistente capacidad de ahorro, la falta de mecanismos que optimicen el financiamiento para el acceso a vivienda a sectores sociales de bajos recursos, la ausencia de políticas de acceso a suelo y vivienda integrales por parte de los gobiernos nacionales, la pobre intervención de los gobiernos locales en la regulación de los mercados del suelo y vivienda; los procesos de especulación, concentración y tráfico ilegal del suelo urbano, y la estructuración histórica de un sistema de precios del suelo urbano que profundiza la segregación y limita el acceso.

En la actualidad ello se traduce en déficits habitacionales cualitativos²⁴ y cuantitativos²⁵, y en una profunda segregación socioeconómica que se expresa especialmente en la mayoría de las ciudades del país. Uno de los rostros de esta realidad se materializa en la generación de asentamientos humanos (la mayoría ilegales) en zonas de alto riesgo o protección ecológica ubicadas, en la mayoría de los casos, en las periferias urbanas como sucede en el DMQ.

En concordancia con varios de estos factores, el acceso a vivienda en Quito se ha desarrollado a través de mecanismos formales e informales. Según Consulting Group (2007), el 53% de las viviendas de la ciudad tienen un origen informal. En el año 2001 se registraron más de 443 barrios ilegales en Quito, la actual Administración Municipal (2009-2013) calcula que hay 439 asentamientos (Agencia Pública de Noticias de Quito, 2010) que en su mayoría se ubican en sectores periféricos al norte y sur de la ciudad, los cuales presentan amplias carencias de infraestructura, servicios y están habitados por grupos poblacionales con niveles socioeconómicos precarios²⁶.

Tabla N.º 2.12 Vivienda en Quito por tenencia

Tenencia de la vivienda	Total	Urbano	Suburbano
En arriendo	32,8%	36,2%	21,0%
Anticrisis y/o arriendo	0,1%	0,1%	0,0%
Propia y la está pagando	4,8%	3,6%	8,8%
Propia y totalmente pagada	45,4%	43,0%	53,7%
Cedida	14,1%	15,1%	10,7%
Recibida por servicios	2,7%	1,9%	5,7%
Otro	0,1%	0,1%	0,0%

Fuente: DMPT, 2009.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

23 Con base en cifras del año 2003 proporcionadas por la Dirección Metropolitana de Salud (Unidad de Epidemiología), al Proyecto Objetivos de Desarrollo del Milenio, 2007.

24 Para considerar que una vivienda tiene déficit habitacional cualitativo se consideran tres dimensiones: materialidad, espacio y servicios. Si al menos una de ellas tiene condiciones de deficiencia se catalogará a la vivienda con déficit habitacional cualitativo. En el Ecuador existe un déficit habitacional en el 75,5% de las viviendas existentes, de las cuales un 71,6% presenta déficit por materiales, un 40,3% por servicios básicos y un 29,8% por hacinamiento, un fenómeno que a nivel urbano tiene una mayor expresión que a nivel rural.

25 Entendido como el número de hogares que no tienen acceso a vivienda propia. En el Ecuador hay déficit habitacional cuantitativo cercano a 1,2 millones de viviendas (76% en las zonas urbanas y 24% en sectores rurales. Datos de la Encuesta de Condiciones de Vida, 5ta Ronda (2005-2006).

26 Estos procesos tienen serias implicaciones ambientales porque generan una ampliación desordenada de la huella urbana transformando áreas cultivables, bosques y pastos en nuevos asentamientos humanos que muchas veces se localizan en áreas de protección biológica y zonas de alto riesgo.

En correspondencia con tendencias históricas, en la última década la oferta formal de vivienda nueva se ha concentrado espacialmente en el centro norte de la ciudad y está mayoritariamente orientada a grupos socioeconómicos medios, medios altos y altos (Ospina, 2010).

De manera paralela a la concentración espacial y social de la oferta de vivienda nueva, el precio promedio del m² ha experimentado fluctuaciones importantes en su comportamiento en la última década, afectando en gran medida a los grupos socioeconómicos que cuentan con menos recursos: los mayores incrementos se registraron en el valle de Pomasqui (161%), Centro Histórico (136%), Calderón (121%) y Sur (100%), mientras que en el Norte (93%) y valle de Los Chillos (74%) se presentaron menores aumentos;

en el valle de Tumbaco y Cumbayá se presentó un crecimiento del 34% (Ospina, 2010).

Un factor que también hay que tener en cuenta en el acceso a vivienda y que está profundamente relacionado con la crisis económica del fin de siglo XX fue la reducción de la demanda de potenciales compradores calificados en Quito entre 2000 y 2008²⁷, en comparación a las cifras previas a la crisis. Todo ello se desarrolla a pesar de que las condiciones para la adquisición de crédito hipotecario experimentaron una notable mejoría, lo cual se evidenció en el valor de los montos y el número de colocaciones (Ospina, 2010).

Según cifras de la Secretaría Metropolitana de Hábitat y Vivienda (MDMQ-SOTHV-Comisión de Vivienda, 2010), en el DMQ se registra un déficit de

Tabla N.º 2.13 Disponibilidad de servicios en el área urbana del DMQ por administraciones zonales

Quito	Educación*	Salud*	Cultura*	Recreo*	Comercio (medios-grandes)*	Administración pública*
Norte						
Calderón	5,5	1,20	1,50	15,70	4,30	2,00
La Delicia	17,6	18,50	10,80	15,60	10,80	5,40
Centro - Norte						
Eugenio Espejo (Norte)	32,2	22,20	12,80	20,60	23,70	46,30
Manuela Sáenz (centro)	12,1	14,80	23,10	8,90	18,70	19,00
Sur						
Eloy Alfaro	14,9	28,40	33,80	14,20	21,60	11,60
Quitumbe	5,5	2,50	5,50	7,70	2,20	3,40
Valles						
Cumbayá (Tumbaco)	1,7	3,70	4,10	6,30	9,40	2,00
Tumbaco (Tumbaco)						
Conocoto (Los Chillos)	5,8	7,40	5,60	7,80	3,60	6,10
Aeropuerto	4,8	1,20	4,10	3,30	5,80	4,10

* 0% con respecto al total de la ciudad.
Fuente: Hydea-Target Euro, 2009.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

27 Para los estudios sobre la demanda de vivienda se aplica un concepto de Demanda Potencial Calificada Total (DPCT), el cual es concebido como un subconjunto de la demanda potencial (conformada por los hogares residentes en el área de Quito, distribuidos por niveles socioeconómicos). A él pertenecen los hogares interesados en adquirir una solución de vivienda y que además disponen de los recursos necesarios para cancelar las cuotas inicial y mensual, requeridas en la actualidad por las instituciones crediticias encargadas de financiar la compra de vivienda* (Ospina, 2010: 124).

Tabla N.º 2.14 Ubicación de empresas e instituciones financieras según Administraciones Zonales y Delegaciones en el DMQ

	No. de empresas	Instituciones financieras
Eugenio Espejo	9 104	136
La Delicia	732	27
Manuela Sáenz	599	51
Eloy Alfaro	397	54
Quitumbe	46	11
Tumbaco		21
Calderón		8
Aeropuerto		4
Los Chillos		2
Norcentral		2
Noroccidental		1
Total	10 878*	317

* Según la Superintendencia de Compañías, de las 19 000 empresas que operan en el DMQ se tienen georeferenciadas 10 878, es decir el 57%.
Fuente: MDMQ-SOTHV-Comisión de Vivienda, 2010.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

evidente el déficit, “especialmente en el caso de las AZ de Los Chillos, Quitumbe y Tumbaco” (INNOVAR-UIO, 2009b: 20).

Esta situación tiene amplias implicaciones para el desarrollo, la economía y el medio ambiente urbano. Se genera un creciente flujo de personas que diariamente viaja desde zonas periféricas hacia las administraciones zonales ubicadas en la parte central de Quito para solventar necesidades en servicios, o para desarrollar actividades laborales y de estudio, comprometiendo temas como la infraestructura vial, la demanda y oferta de transporte, el consumo de combustibles y la contaminación del aire.

Para 2007, en el DMQ había una demanda diaria de pasajeros que se aproximaba a los 3,8 millones de personas²⁸, con un promedio de 1,85 viajes por habitante (considerando una población estimada al 2007

153 140 viviendas. El Quito urbano registra un déficit de 137 262 unidades habitacionales y el Quito suburbano registra un déficit de 15 878 viviendas. En ese contexto, la DMPT informa que para 2006 el 50,2% de las viviendas estaban habitadas por sus propietarios, mientras que el alquiler alcanzaba cifras superiores al 32%. En un tercer orden aparece la vivienda cedida con un 14,1%, mientras que la recibida por servicios alcanzaba el 2,7%.

Disponibilidad urbana de servicios y equipamientos, viajes metropolitanos e infraestructura vial del DMQ

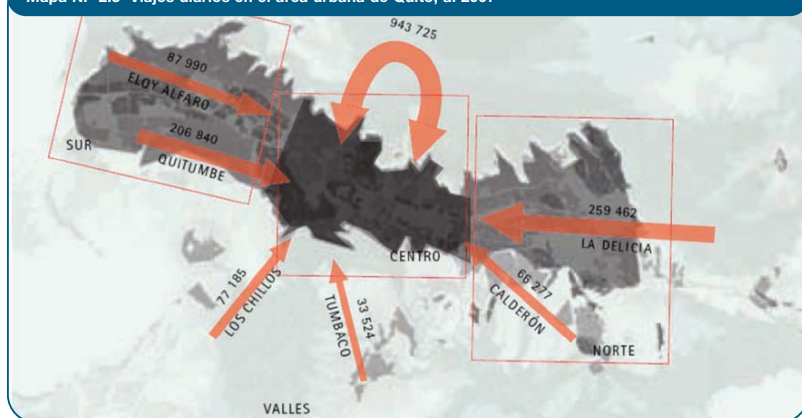
- Concentración de servicios, equipamientos y actividades económicas

El proceso de urbanización de Quito se caracteriza por una continua expansión hacia zonas periféricas ubicadas en el norte y sur de la ciudad y desde inicios de la década de 1990, hacia los valles aledaños de Tumbaco, Los Chillos y Pomasqui. Por razones de mercado y/o por la incapacidad de las diversas administraciones municipales para responder al crecimiento urbano (y a las necesidades de la creciente población que se ha ubicado en esos sectores), esa dinámica histórica de crecimiento de la ciudad no ha sido acompañada con la implementación de equipamientos que superen la influencia barrial en muchas áreas marginales y de expansión. De manera paralela, la ubicación de servicios de salud, administración, educación, recreación, cultura, fuentes de empleo e inversiones privadas se han localizado mayoritariamente en el área central de la ciudad (INNOVAR-UIO, 2009b: 15-20).

El resultado de esta dinámica se traduce en un profundo desequilibrio de equipamientos y servicios entre los distintos sectores que conforman el área urbana del DMQ: mientras que “las Administraciones Zonales –AZ– del área central son las mejor equipadas con alrededor de un 40% a 50% de las infraestructuras de educación, salud y comercio de toda la ciudad”, en las áreas marginales y de expansión es

28 La demanda diaria es únicamente referencial y sólo está dividida en transporte público y privado. Sólo se considera la hora pico y hora valle, y además sólo se consideran los viajes motorizados.

Mapa N.º 2.3 Viajes diarios en el área urbana de Quito, al 2007



Fuente y elaboración: INNOVAR-UIO, 2009b: 21.

Recuadro N.º 2.6 Medios de transporte utilizados en el DMQ

El 73% de la población utiliza el transporte público con un tiempo de desplazamiento entre los 52 y 62 minutos. Motivos de empleo y estudio generan el 81% de los viajes en hora pico. La zona centro y centro norte recibe el 35%, tan sólo un 15% de los viajes provienen de la misma zona, por lo que se puede concluir que un 20% de los viajes totales de la ciudad tienen como destino en hora pico la zona norte. Las zonas Eloy Alfaro, La Delicia y Centro, absorben un 40% del total de viajes del Distrito. El 25% restante se reparte entre las otras seis zonas consideradas.

Fuente: INNOVAR-UIO, 2009b: 20.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

de 2,06 millones de habitantes)²⁹ (INNOVAR-UIO, 2009b: 20).

- Oferta y cobertura de transporte público

Según cifras de la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras públicas (EPMOP), en 2007 había una flota total de 1 913 buses convencionales³⁰ en el DMQ, mientras que las unidades que funcionan en las vías troncales llegaba a 229 y los buses alimentadores de las mismas era de 284.

Si consideramos la cobertura del territorio de las líneas de transporte público³¹, se puede ver como el déficit del servicio es particularmente relevante en las administraciones zonales de Los Chillos y La Delicia, mientras la AZ Centro es la que más cobertura tiene.

En cuanto a accesibilidad³² al servicio de transporte las zonas rurales como en el caso de la administración zonal Aeropuerto, son las que menos acceso a transporte público tienen, con valores del 60% de la población con acceso adecuado, mientras que zonas como la Norte, Centro y Eloy Alfaro tienen un acceso aceptable cercano al 100% de la población.

29 Cabe señalar que el sistema de transporte público colectivo moviliza 2,7 millones de pasajeros/día; cerca de 2 millones utilizan el sistema convencional, que se desplaza a un promedio de 14 km/h (el promedio deseable es de 18 km/h); el resto de viajes utiliza el sistema Metrobús-Q con un promedio de velocidad de 20 km/h (el promedio deseable es de 25 km/h).

30 La mayoría sirven la parte sur de la ciudad: 95 rutas con el 74,6% de la flota disponible.

31 El total de kilómetros de rutas de transporte por cada Administración Zonal se calcula mediante una agregación espacial de cada línea que determina el número total de km cubiertos por las líneas de transporte (remueve duplicidad de recorridos), los km de la red vial principal y el porcentaje de los km cubiertos de TP y los km de vías totales.

32 En relación a la accesibilidad, se considera que es "aceptable" que una persona tenga que caminar hasta 10 minutos para llegar a una parada o línea de transporte. Se traza un "buffer" en función de esto a todas las líneas de transporte y se puede obtener un área de cobertura adecuada.

Tabla N.º 2.15 Desplazamientos personas/día. Transporte público y privado

Administración Zonal	Hipercentro		Total Hipercentro	Total desplazamientos hacia el Centro
	Manuela Sáenz (Centro)	Eugenio Espejo (Norte)		
		Norte		325 739
La Delicia	35 132	224 330	259 462	
Calderón	8 913	57 364	66 277	
		Centro		943 725
Eugenio Espejo	158 219	528 879	687 098	
Manuela Sáenz	67 138	189 489	256 627	
		Sur		294 830
Eloy Alfaro	83 017	123 823	206 840	
Quitumbe	37 312	50 678	87 990	
		Valles		110 709
Tumbaco	5 927	27 597	33 524	

Fuente: INNOVAR-UIO, 2009b: 22.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 2.16 Demanda diaria de transporte

	Viajes totales	%	Viajes/persona
Transporte público	2 774 700	72,8	1,346
Transporte privado	1 035 071	27,2	0,502
Total	3 809 771	100%	1,848

Fuente: Hydea Target Euro, 2009: 48.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

- Infraestructura vial y de transporte

Estas dinámicas urbanas se desarrollan mayoritariamente sobre una infraestructura vial que a nivel del distrito tiene más de 10 000 km de carreteras, mientras en el área urbana consolidada sobrepasa los 3 000 km, de los cuales, según cifras de 2007, el 52% está asfaltado, el 20% es de tierra, el 18% adoquinado, un 9% empedrado y el 1% está construido con hormigón.

Según el Programa de Centralidades Urbanas de Quito (Hydea Target Euro, 2009: 44), la clasificación de la malla vial³³ del área urbana consolidada evidencia el déficit de vías colectoras, sólo 7% del total: "En particular, varias zonas de la ciudad (por ejemplo: Calderón, Eloy Alfaro y Quitumbe) sólo tienen vías arteriales y locales, con un fuerte déficit de vías colectoras. Por tanto, en estas áreas el transporte público y todo el tráfico tiene que circular por las vías locales y claramente son vías que se congestionan

33 Jerarquizada por tipos de vías y su funcionalidad. Vías expresas: corresponden a vías diseñadas para altas velocidades, de gran capacidad, que proveen viajes ininterumpidos utilizando control de accesos total o parcial, además de no tener un desarrollo frontal con accesos directos a la vía. Idealmente estas vías deberían únicamente conectarse a través de intercambiadores con vías de tipo arterial. Vías

Tabla N.º 2.17 Buses urbanos convencionales

Zona	Norte	Centro	Sur	Total
Compañías	11	3	19	33
Cooperativas	1	1	6	8
Flota total	415	71	1 427	1 913
# de rutas	27	8	95	130

Fuente: Hydea Target Euro, 2009: 46.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 2.18 Unidades de transporte localizado

Corredor	Verde (Trolebús)	Rojo (Ecovía)	Azul Corredor Central Norte	Total
Flota articulados/Troles	113	42	74	229
Rutas alimentadoras implantadas	15	9	17	41
Flota alimentadores	92	39	153	284
Flota rutas remanentes			257	257

Fuente: Hydea Target Euro, 2009: 46.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Fotografía N.º 2.5 Metrobus



Fuente: Secretaría de Comunicación del MDMQ.

arteriales: corresponde a vías de gran o moderada capacidad, que acarrear grandes volúmenes de tráfico entre barrios dentro de un área urbana. Por lo general tienen pocos accesos directos a residencias, estas vías están conectadas con otras vías del tipo colector y local. Vías colectoras: corresponden, como su nombre lo indica, a vías que se encargan de recoger el tráfico de vías locales y secciones de barrios, y llevarlo hacia vías principales. Vías locales: Corresponden a vías que proveen acceso a las residencias y barrios.

Tabla N.º 2.19 Clasificación del sistema vial

Tipo de vía	Kilómetros de red	
	Total Distrito	Área urbana
Local	4 134	2 799
Colectora	834	248
Arterial	214	93
Expresa	55	24
Sin Clasificar	5 012*	241
Total	10 249	3 404

*Corresponden a zonas rurales en su mayoría.
Fuente: Hydea Target Euro, 2009: 46.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 2.20 Clasificación tipo de vías en el área urbana del DMQ

Tipo de vía	%
Expresas	1
Arteriales	3
Colectoras	7
Locales	82
Sin clasificar	7

Fuente y elaboración: Hydea Target Euro, 2009: 46.

Tabla N.º 2.21 Estado de la red vial del DMQ 2000-2007

Tipo de Calzada	31/07/2000		31/12/2007	
	Km	%	Km	%
Hormigón	0	0	31	1
Adoquín	231	8	548	18
Asfalto	1 250	42	1 604	52
Empedrado	263	9	271	9
Tierra	1 258	42	604	20
Total	3 002	100%	3 058	100%

Fuente: Fuente: Hydea Target Euro, 2009: 46.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

muy rápido y que no tienen la capacidad de cumplir el rol de una vía colectora”.

Distribución modal y tasa de motorización en el DMQ

En el DMQ la distribución modal de los viajes motorizados muestra una tendencia al incremento de los viajes en transporte privado (TPr) con respecto al transporte público (TP)³⁴. Con respecto al transporte no motorizado, el Plan Maestro de Movilidad, afirma que:

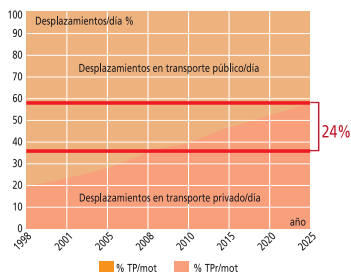
El modelo de desarrollo urbano expansivo de Quito no favorece el desarrollo de los sistemas de trans-

porte no motorizados porque las distancias de viaje son cada vez más extensas; otros factores limitantes son las condiciones topográficas que se constituyen en obstáculos, a veces insalvables, tanto para ciclistas como peatones y la carencia de una cultura de respeto a peatones y ciclistas por parte de la ciudadanía (EMMOP, 2009: 34).

En el Gráfico N.º 2.2 se observa que en 1998 el 20% de los desplazamientos se realizaba en transporte privado, mientras que en 2010 esta cifra se aproximará al 40%. Se estima que para 2025, el 60% de los viajes en el DMQ se llevará a cabo en transporte individual, mientras que el 40% restante se realizará en transporte público.

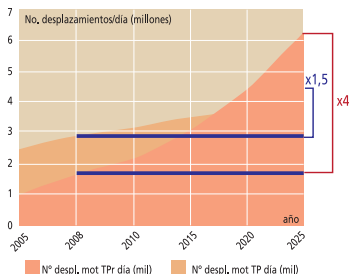
34 En el TP se toma en cuenta los desplazamientos realizados en transporte convencional (urbano, inter e intraparroquial) y en el TPr se considera los desplazamientos hechos en automóviles y motocicletas. Dentro del transporte comercial están el escolar e institucional, los taxis y el turístico (EMMOP, 2009: 21).

Gráfico N.º 2.2 Evolución de los viajes motorizados de 1998 a 2025



Fuente y elaboración: EMMOP, 2009: 22.

Gráfico N.º 2.3 Evolución de los viajes motorizados, tendencia 2005-2025, desplazamientos/día



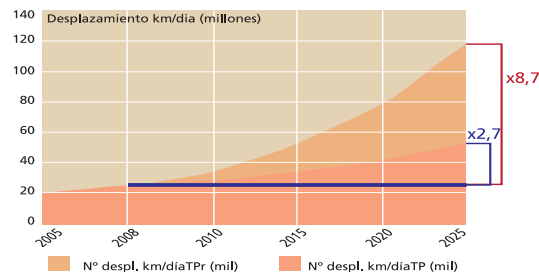
Fuente y elaboración: EMMOP, 2009: 22.

Recuadro N.º 2.7 Comparación entre viajes realizados en transporte público (TP) y transporte privado (TPr) en el DMQ

Los viajes en transporte público (TP) están disminuyendo en una proporción promedio del 1,44% anual e inversamente los viajes en transporte privado (TPr) crecen en esa misma proporción. Al año 2025, esta tendencia indica que el 59% de los viajes se realizarán en transporte privado y el 40% en transporte público. Esto significa que la demanda de viajes en TPr se incrementaría en cuatro veces, mientras que en TP apenas 1,5 veces. La situación es más desfavorable todavía, si se consideran la distancia promedio de recorrido, en cuyo caso, los viajes en TPr se estima se incrementarán en casi nueve veces, mientras que el TP en 2,7 veces.

Fuente: EMMOP, 2009b: 20.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Gráfico N.º 2.4 Evolución de los viajes motorizados, tendencia 2005-2025, desplazamiento kilómetros/ día



Fuente y elaboración: EMMOP, 2009: 22.

2.5 DINÁMICA ECONÓMICA

En esta sección se analizan algunas dinámicas económicas que tienen lugar en el DMQ, como la estructura productiva de Quito, las ramas productivas en las que se ocupa la Población Económicamente Activa (PEA), el comportamiento del mercado laboral y la calidad del empleo.

2.5.1 Estructura productiva de DMQ

Para analizar la estructura productiva del DMQ se ha utilizado como referencia el Producto Interno Bruto (PIB) de la provincia de Pichincha³⁵. En el periodo 2001-2007 los sectores productivos que mayor relevancia tuvieron fueron la industria manufacturera, que promedió su participación en un 34,5%; el transporte, almacenamiento y comunicaciones con un 15,6%; y la construcción con un 11,7%. En menor proporción se dinamizó la participación del comercio al por mayor y al por menor (10%), la agricultura, ganadería, caza y silvicultura (7%), las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler (6%), y la intermediación financiera (5%)³⁶.

Según el examen socioeconómico de la Administración Zonal Eloy Alfaro (MDMQ-SOTHV-Comisión de Vivienda, 2010), en Quito existen alrededor de 19 000 empresas, de las cuales cerca de 11 000 se encuentran georeferenciadas. En su mayoría están orientadas a actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler (33%), comercio al por mayor y al por menor (30%) y transporte, almacenamiento y comunicaciones (11%).

En menor proporción existen empresas que se orientan a la manufactura (8%), construcción (5%);

agricultura, ganadería, caza y silvicultura (3%); hoteles y restaurantes (2%); explotación de minas y canteras (2%); y, otras actividades comunitarias sociales y personales (2%). Por último, de manera más marginal están las que se ubican en los sectores: intermediación financiera, enseñanza, suministro de electricidad, agua, gas y pesca³⁷.

En el DMQ se localizan más del 65% de las fábricas existentes en el Ecuador, siendo las más importantes la textil, metalmecánica y acero, así como los productos químicos y farmacéuticos, las editoriales y artes gráficas, algunas ramas de la agroindustria como la exportación de flores y el procesamiento de cárnicos y lácteos. En el Distrito Metropolitano se concentra el 31% de las firmas registradas en la Superintendencia de Compañías a nivel nacional, las cuales concentran el 42% del patrimonio, emplean al 45% de los empleados de las empresas registradas y producen el 41,5% de los ingresos empresariales del país (Hydea Target Euro, 2009).

2.5.2 Estructura y comportamiento del mercado laboral

Las ramas de actividad en las cuales se ocupaba mayoritariamente la PEA en el DMQ en 2006 correspondían al comercio al por mayor y al por menor (23,8%) y la producción manufacturera (14,0%). En menor proporción lo hacían las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler (9%), la construcción (8,5%), el transporte, almacenamiento y comunicaciones (7,3%) y la agricultura, ganadería, caza y silvicultura (6,9%).

Cuando se analizan las ramas de actividad en las que se emplea la Población Económicamente Activa (PEA) en el DMQ, se hace evidente un contraste con respecto a los sectores que aportan en mayor proporción a la estructura productiva provincial; mientras

35 Para ello se tomó en cuenta la opción aplicada por Hydea Target Euro (2009: 30, 31), la cual establece una aproximación al PIB del DMQ a través de las cifras de la provincia de Pichincha: "...se estima que Quito aporta cerca del 90% del respectivo PIB provincial. Dado que no existen estadísticas de PIB del DMQ, es necesario aproximarlo con las cifras de la provincia de Pichincha. Quito representa el 77% de la provincia de Pichincha en términos de población, cifra que se eleva a 85% en términos de fuerza laboral. Dado que el nivel de escolaridad y la productividad de Quito es mayor al resto de la provincia, se estima que Quito puede representar el 90% del PIB. Esta aproximación, además, ha sido avalada por autores como D'ercole y Metzger".

36 Para mayor detalle ver Anexo N.º 2.3.

37 Para mayor detalle ver Anexo N.º 2.4.

Tabla N.º 2.22 Ramas de actividad en que se ocupa la PEA de Quito, 2006

Rama de actividad	Total	Urbano	Suburbano
	976 641	741 573	235 068
1.- Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	6,9%	1,7%	23,5%
2.- Pesca	0,0%	0,0%	0,0%
3.- Explotación de minas y canteras	0,5%	0,6%	0,2%
4.- Industrias manufactureras	14,0%	14,3%	13,0%
5.- Suministros de electricidad, gas y agua	0,4%	0,5%	0,4%
6.- Construcción	8,5%	9,6%	5,3%
7.- Comercio al por mayor y al por menor; reparación	23,8%	26,3%	15,8%
8.- Hoteles y restaurantes	5,7%	6,1%	4,5%
9.- Transporte, almacenamiento y comunicaciones	7,3%	7,3%	7,4%
10.- Intermediación financiera	1,6%	1,6%	1,3%
11.- Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	9,0%	10,0%	5,9%
12.- Administración pública y defensa	4,8%	4,2%	6,6%
13.- Enseñanza	5,0%	5,4%	3,7%
14.- Actividades de servicio social y de salud	3,0%	3,5%	1,7%
15.- Otras actividades comunitarias sociales	3,9%	4,6%	1,7%
16.- Hogares privados con servicio doméstico	5,6%	4,5%	9,1%

Fuente: DMPT, 2009.
Elaboración: Unidad de Estudios, DMPT-MDMQ.

que el sector de comercio al por mayor y al por menor empleaba al 24% de la PEA en 2006 (casi el 66% de la fuerza laboral informal de la ciudad) y aportaba cerca del 10% del PIB provincial, el sector de las industrias manufactureras sólo empleaba a un 14% de la PEA en Quito, siendo este sector el que mayor proporción del PIB provincial aportaba con más de un 34%.

Como se puede apreciar en el panel A del Anexo 2.5, es evidente el contraste en términos de PIB y empleo existentes en el DMQ a nivel sectorial. Se observa cómo los sectores de servicios y comercio emplean una proporción mayor de personas, con respecto a su participación en el PIB. Un caso evidente de desbalance se tiene con el sector de servicio doméstico, el cual ocupa al 7,5% de los quiteños pero tiene una participación cercana a cero en el PIB. Por el contrario, el sector transporte, almacenamiento y comuni-

caciones, y los servicios financieros tendrían una alta productividad, ya que tienen una participación en el PIB muy superior a la proporción de empleados que ocupa (Hydea Target Euro, 2009).

Por otro lado, en el panel B del mismo anexo se analizan los distintos sectores productivos en términos de productividad laboral media. Se puede apreciar que la productividad del sector que más quiteños ocupa –comercio– es bastante baja pues cada empleado produce menos de USD 3 400 al año, comparado con sectores como el transporte o la intermediación financiera, cuyas productividades por trabajador exceden los USD 15 200. Esta baja productividad del sector comercio puede estar relacionada con el alto índice de empleo informal que se presenta en este sector. Otros sectores con baja productividad son el de servicios personales, explotación de minas y canteras, y servicio doméstico. La productivi-

dad laboral media por trabajador en el DMQ asciende a USD 5 000 al año (Hydea Target Euro, 2009)³⁸.

Con respecto al comportamiento de las cifras del mercado laboral en el DMQ tras la crisis financiera que afectó al Ecuador a finales del siglo XX, se ha experimentado una dinámica fluctuante marcadamente diferenciada entre las cifras de empleo y subempleo. A las altas cifras de desempleo registradas en 1999 le sucede una dinámica tendiente a la estabilización en un dígito cuyo menor registro se observa en 2005. Para 2006 el índice de desempleo volverá a aumentar disminuyendo nuevamente entre 2007 y 2008.³⁹

Con respecto al subempleo, tras los altos índices registrados en 1999 se observa una tendencia a la disminución del indicador hasta 2002. A partir de allí se experimenta un fuerte incremento de la población subempleada en 2003 y una serie de oscilaciones que hacia 2008 muestran una cifra superior a la registrada en 1998, lo cual indica que en algo más de una década las condiciones de subempleo en Quito no han variado sustancialmente⁴⁰.

Según Hydea Target Euro (2009), en el periodo 2003-2007 la calidad del empleo en el DMQ ha experimentado una disminución. Como se observa en la Tabla N.º 2.23, la categoría “ocupación adecuada”⁴¹ se redujo en cerca de 20% en cuatro años, pasando de 68% a 48,7%; mientras que la “subocupación total”⁴² se incrementó durante el mismo periodo en 18,7%. En ese contexto la desocupación total se incrementó en 0,5%.

Para finalizar, el Programa de Fortalecimiento de Centralidades Urbanas de Quito (INNOVAR-UJO, 2009b), estableció la existencia de una serie de pro-

Tabla N.º 2.23 Indicadores del mercado laboral en el DMQ

Año	Ocupación adecuada	Subocupación total
2003	67,99	21,23
2004	47,50	38,85
2005	51,52	37,73
2006	54,65	34,15
2007	48,76	39,90

Fuente: BCE, 2001.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

blemas que caracterizan el desarrollo socio-económico en el DMQ:

Con respecto a los problemas sociales:

- Pobreza de buena parte de la población.
- Carencia de atención a la población más vulnerable, falta de atractivos y equipamiento para el entretenimiento de la población residente.

Con respecto a los problemas de desarrollo económico:

- Alta concentración de la actividad económica en segmentos de economía informal y de baja productividad.
- Falta de alternativas de formación técnica para el trabajo y falta de capacidades empresariales.
- Pérdida o poco aprovechamiento de las actividades “autóctonas” productivas locales.
- Concentración territorial de la actividad económica y de las inversiones privadas.
- Baja capacidad de endeudamiento de los habitantes de las zonas identificadas.

38 Para mayor detalle ver Anexo N.º 2.5.

39 Con respecto al comportamiento del desempleo en los últimos dos años, cabe decirse que la metodología de la medición de las variables del mercado laboral comienza a cambiar a partir del año 2006, lo cual provoca un cambio en la serie a partir de julio de 2007, ello se verá reflejado en las cifras obtenidas a partir de ese año. (www.ecuadorencifras.com. Página visitada el 14 de octubre de 2009).

40 Para mayor detalle ver Anexo N.º 2.6.

41 “Se entiende como ocupación adecuada a las personas que trabajan como mínimo la jornada legal de trabajo y tienen ingresos superiores al mínimo legal y no desean trabajar más horas, o bien que trabajan menos de 40 horas, sus ingresos son superiores al mínimo legal y no desean trabajar más horas” (Hydea Target Euro, 2009: 36).

42 “Cuando la ocupación que tiene una persona es inadecuada respecto a determinadas normas o a otra ocupación posible, teniendo en cuenta la calificación profesional (formación y experiencia profesionales). Pueden distinguirse dos formas principales de subempleo: por insuficiencia de horas (visible), e invisible” (Hydea Target Euro, 2009: 36).

2.6 CONSUMO DE RECURSOS

2.6.1 Abastecimiento de agua potable y alcantarillado

El servicio de captación, tratamiento y distribución de agua potable está conformado por varios sistemas. Los principales son: el Sistema Papallacta Integrado (SPI) y el Sistema de Optimización de Papallacta (SOP) que sirven al centro y norte de la ciudad; el Sistema Mica-Quito Sur (SMQS) para el sector sur; el Sistema Pita desde las Conducciones Orientales para el sur de la ciudad; y con las Conducciones Occidentales los sistemas Centro Occidental, Pichincha, Noroccidente. Estos sistemas tienen una capacidad global de 13 020 L/s y una producción promedio de 6 785 L/s (EMAAP-Q, 2009a).

Las fuentes con que se abastecen estos sistemas, y que se encuentran en operación a mayo de 2010, se ubican en el callejón Interandino (Sistema Hidrográfico Guayllabamba-Esmaldas) y en la cordillera Central o Real (Sistema Hidrográfico Río Napo-Amazonas), o provienen de aguas subterráneas. La EPMAPS ha catalogado a dichas fuentes hídricas en dos tipos de sistemas, los principales y los menores⁴³.

Tabla N.º 2.24 Principales plantas de tratamiento

Nombre	Año de	Capacidad (L/s)	Características generales
Bellavista	1990	3 000	Dos módulos de 1 500 L/s cada uno
Puengasí	1997	2 400	Actualmente trabaja con 1 800 L/s
El Troje		850	Agua captada de la laguna La Mica. Capacidad prevista futura de 1 700 L/s
El Placer	1954	600	Puede tratar hasta 800 L/s en invierno
Noroccidente	1992	300-320	Se derivan antes de ingresar a la planta 15 a 20 L/s

Fuente: EMAAP-Q, 2009a.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

43 Para mayor detalle ver Anexos N.º 2.7 y N.º 2.8.

44 Para mayor detalle ver Anexo N.º 2.9.

45 Para mayor detalle ver Anexo N.º 2.10.

De los sistemas señalados, Papallacta y Mica-Quito Sur cuentan con embalses que alcanzan un volumen útil total de 38 027 247,8 m³, distribuidos de la siguiente forma (EMAAP-Q, 2010a):

Sistema Papallacta:

Embalse Salve Faccha	8 892 447,8 m ³
Embalse Mogotes	4 762 982,0 m ³
Embalse Sucus	1 171 818,0 m ³

Sistema La Mica – Quito Sur:

Embalse La Mica	23 200 000,0 m ³
-----------------	-----------------------------

Para la ciudad de Quito existen cinco plantas principales de tratamiento que se señalan en la Tabla N.º 2.4. Las ocho plantas menores tienen una capacidad que va de 2 a 130 L/s⁴⁴. Existen además doce líneas de transmisión para la ciudad de Quito⁴⁵.

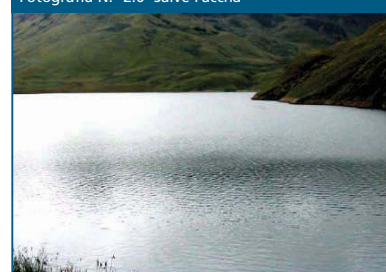
Para el sistema de distribución de agua potable en la ciudad de Quito están instalados un total de 2 100 km de tuberías de agua potable y 252 tanques de almacenamiento con una capacidad de 280 000 m³ que alcanza para cubrir el 60% del volumen diario de agua en la ciudad (EMAAP-Q, 2009a). Por su parte, el abastecimiento de agua potable para las parroquias del DMQ depende de los sistemas Bellavista, Pita-Puengasí y Papallacta, así como de diversas fuentes como vertientes, pozos, canales de riego, y de sistemas menores de las parroquias.

Tabla N.º 2.25 Sistemas de abastecimiento de agua potable a parroquias

Sistemas Principales	Subsistemas	Fuentes de abastecimiento
Pita		Río Pita
Centro Occidentales	Atacazo Lloa Pichincha	Quebrada Atacazo, Cristal, Cerro Negro, canal Romoleroux, El Chazo, Cuchicorral, Río El Cinto, Pugnagua, Chimborazo, Lluglluchas, Verdecocha, Ladrillos
Noroccidente		Pichán, Mindo, Taurichupa, Santa Ana, Captación 7, 11, 12.
Papallacta	Papallacta I Optimización Papallacta	Blanco Chico, Tuminguina, Papallacta Salve Faccha, Mogotes, Quillugsha, Chalpi, Guaytaloma, Sucus S. Juan
Mica Quito Sur		La Mica, Antisana, Jatunhuayco, Diguchi
Aguas subterráneas	El Sena	Galerías de infiltración
Pozos acuífero	Centro Norte	Explotación de 10 pozos acuífero Centro Norte

Fuente y elaboración: EMAAP-Q, 2010.

Fotografía N.º 2.6 Salve Faccha



Fuente: Secretaría de Comunicación del MDMQ.

eran Amaguaña, Atahualpa, Calacalí, Chavezpamba, Checa, Guangopolo, La Merced, Lloa, Nanegal, Nono, Pacto, Perucho, Píntag, Puéllaro y San José de Minas. Gualea era la única parroquia que reportaba valores inferiores al 10% de cobertura (PNUD-CIS-MIL-MDMQ, 2008: 214).

De acuerdo con los datos de la EPMAPS se estima que para junio de 2009, la población aproximada servida de agua potable era de 2 130 509 habitantes, lo cual representa un porcentaje de cobertura de 98,6% en el DMQ, esto indica un aumento de casi el 30% en la cobertura de agua potable en ocho años.

No obstante, los sectores más pobres de la población del DMQ se ven obligados a abastecerse de agua a través de otros medios como carros repartidores, pilas, llaves públicas, pozos, ríos o acequias. En la Tabla N.º 2.26 se señalan los datos comparativos para la población general del DMQ y la población de los quintiles 1 y 2, según datos de la Línea de Base del Proyecto Salud de Altura del Municipio, realizado en el 2006.

Los clientes conectados al sistema de abastecimiento de la EPMAPS al 2009 suman 329 667. Los datos al respecto indican que el 67% (222 319) de los

Según la información del Censo 2001, entre 1990 y 2001 el promedio en el DMQ de acceso a agua entubada aumentó de 60% a 70% de cobertura de hogares, superando la situación provincial y nacional. Así, además de las parroquias urbanas otras rurales tenían más del 70% de cobertura: Calderón, Conocoto, Cumbayá, Nayón y Pomasqui. Con un porcentaje entre 40 y 60% estaban en ese entonces las parroquias de Alangasí, el Quinche, Guayllabamba, Piño, Puembo, San Antonio, Tababela, Tumbaco, Yaruquí y Zámbriza. Las parroquias por debajo del 40%

Tabla N.º 2.26 Acceso al agua en el DMQ de la población general y de la población correspondiente a los quintiles 1 y 2

Servicio de agua	Población general del DMQ %	Población Q1 y Q2 del DMQ %
Red pública	98,13	83,38
Pública y carro repartidor	1,19	0,98
Otra fuente por tubería	0,26	8,82
Pila o llave pública	0,00	0,09
Pozo	0,00	1,18
Rio/vertiente o acequia	0,00	1,13
Otro	0,42	0,41

Fuente: MDMQ-CTB, 2007.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 2.27 Cobertura de servicio de alcantarillado y extensión de redes

Año	Cobertura del servicio (%)	Extensión de redes (km)
Agosto 2000	65,77	3 033
Abril 2008	91,62	5 388,59
Junio 2009	94,1	*

* No se cuenta con el dato de extensión de redes para junio de 2009.
Fuente: DMA, 2008: 287 y EMAAP-Q, 2009a.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

clientes de la empresa se encuentran en área urbana y el 33% (107 348) en área rural o suburbana⁴⁶. En el Mapa N.º 2.7 se puede observar la extensión de la cobertura de agua potable en todo el DMQ.

Respecto al alcantarillado se puede observar un aumento del 43,7% en cuanto a las redes de este servicio, ya que entre agosto de 2000 y abril de 2008 se construyeron 2 355,59 km, alcanzando con eso un total de 5 388,59 km de redes (MDMQ, 2008: 287). Para junio de 2009 se alcanzó una cobertura de alcantarillado del 94,1% en el DMQ, beneficiando a 2 034 110 habitantes⁴⁷ (EMAAP-Q, 2009a).

Por otro lado, de acuerdo con la Encuesta de Condiciones de Vida del 2006 (citado en PNUD-CIS-MIL-MDMQ, 2008: 215) para ese año se reportaba un 98% de cobertura del sistema de eliminación de excretas en el DMQ, siendo éste el más alto a nivel nacional. En lo referente a la cobertura rural y urbana, ésta última correspondiente a la ciudad llegaba a un 99%, mientras que en el ámbito rural se alcanzaba un 86% (EMAAP-Q, 2009a).

- Continuidad en el abastecimiento de agua

En general, tanto la ciudad como las áreas rurales del DMQ cuentan con un abastecimiento de agua potable de casi el 100% durante todo el año. No obstante, cuando hay escasez por estiaje en los meses de verano, las parroquias rurales se ven afectadas por racionamientos, los cuales están programados mediante calendarios que indican horas, áreas y frecuencias. A pesar de ello, los distritos Norte rural oriental, Norte rural occidental, Centro rural y Sur rural en los que la EPMAPS organiza la distribución del agua, tienen un índice de continuidad de 99% para el 2009. Lo mismo sucede para el caso del índice de continuidad dentro de la ciudad de Quito (EMAAP-Q 2009b y EMAAP-Q, 2009c).

46 Datos proporcionados por el Centro de Gestión de la Información de la Secretaría de Ambiente.

47 Los datos de población actual abastecida por la EPMAPS están calculados por esta entidad según proyecciones con base en el Censo 2001.

Otro tipo de suspensión en el servicio sucede cuando se realizan reparaciones por fugas en tuberías principales y conexiones domiciliarias, así como cuando la presión es baja, es decir, menor a 10 PSI (EMAAP-Q, 2010).

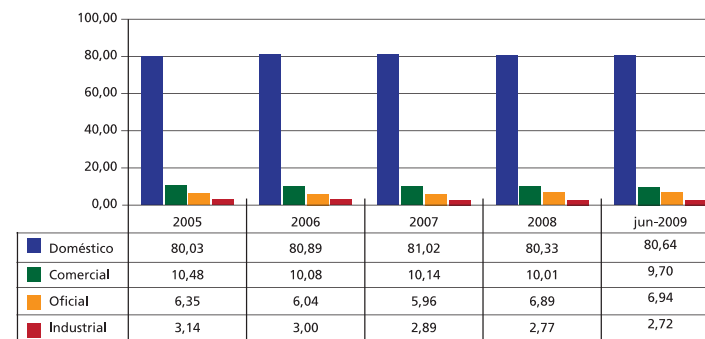
- El consumo de agua en el DMQ

El consumo de agua en el DMQ se divide en consumo: doméstico, comercial, industrial y oficial (incluyendo al gobierno seccional). De estos, el doméstico es el que representa el mayor consumo con poco más del 80%, seguido por el comercial que está alrededor del 10%, el oficial entre el 6% y 7%, y el industrial que se acerca al 3%. Como se puede observar en el Gráfico N.º 2.5, el consumo se ha mantenido estable entre 2005 y junio de 2009 para todos los usos, con excepción del comercial y el industrial que muestran un leve descenso en todos los años (hay que tomar en cuenta que para el 2009 los datos registrados corresponden al primer semestre).

Respecto al consumo por habitante⁴⁸, según los datos del periodo 2005-2009 de la EPMAPS, aquel se sitúa en un promedio de 160 litros por habitante al día (L/d/hab). A medida que ha ido en aumento la población que recibe el servicio de agua potable, de 1 877 018 habitantes⁴⁹ en 2005 a 2 096 846 en 2008, el consumo en metros cúbicos se ha incrementado también de 112 948 054 a 119 061 588 en los mismos años. No obstante, el consumo per cápita ha disminuido de 165 L/d/hab a 156L/d/hab en ese periodo (no se toma en cuenta el año 2009 ya que el análisis es anual y la información para éste se refiere sólo al primer semestre).

De acuerdo con otros cálculos de la EPMAPS realizados a partir del consumo de cada cuenta doméstica registrada, en 2008 y 2009, el promedio de consumo por cuenta doméstica (con 5 habitantes por vivienda) es de 27,7 m³ por usuario-mes, es decir 184 L/d/hab. Sin embargo, este promedio está distorsionado hacia arriba por la existencia en el sistema comercial de la EPMAPS de más de 21 000 cuentas

Gráfico N.º 2.5 Consumo de agua en el DMQ por sector productivo o uso (2005-2009)



Fuente: EMAAP-Q 2009a.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

48 Este dato está calculado incluyendo el consumo de todos los usos de agua en el DMQ, por lo que está distorsionado hacia arriba. En el caso del consumo doméstico para 2008 y 2009 se ha realizado la corrección pertinente para establecer un consumo promedio por habitante más cercano a la realidad.

49 Los datos de población actual abastecida por la EPMAPS están calculados por esta entidad según proyecciones con base en el censo 2001, por lo tanto están sujetos a un ajuste posterior con datos del nuevo censo de población y vivienda correspondiente al año 2010.

Tabla N.º 2.28 Consumo de agua per cápita en el DMQ

Año	Consumo m ³	Lt/día/hab	Población servida
2005	112 948,054	165	1 877 018
2006	116 392,356	162	1 967 404
2007	119 549,179	160	2 040 982
2008	119 061,588	156	2 096 846
Jun-09	60 419,775	157	2 130 509

Fuente: EMAAP-Q 2009a.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 2.29 Consumo de agua por área del DMQ (L/día/hab)

Año	Ciudad	Parroquia
2005	161	177
2006	159	172
2007	160	160
2008	150	173
Jun-09	149	180
Promedio	155,8	172,4

Fuente: EMAAP-Q 2009a.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

con propiedad horizontal (en las cuales la factura comprende el consumo de más de un predio, departamento, casa o unidad habitacional). Corregido este promedio, teniendo en cuenta el número de unidades habitacionales en lugar del número de cuentas, el consumo promedio facturado por unidad habitacional se reduce a 20,4 m³ por usuario al mes, esto es 136 L/d/hab.

Por otra parte el consumo de agua por área, es decir en la ciudad de Quito o en las parroquias fuera de ésta, muestra diferencias importantes, siendo el área rural la de mayor consumo con un promedio de 172,4 metros cúbicos entre el 2005 y junio de 2009 frente a 155,8 m³ del área urbana. El mayor consumo promedio en las zonas parroquiales se debe, de acuerdo con la EPMAPS, a que en las parroquias suele haber casas habitación que cuentan con am-

plios jardines e incluso piscinas que son abastecidos con agua potable; así mismo en las parroquias rurales existen "propiedades agrícolas (frutales o florícolas) que pueden ser regadas igualmente con agua potable" (EMAAP-Q, 2010).

- Demanda futura

De acuerdo con estudios de la EPMAPS, la demanda futura de agua potable crecerá de aproximadamente 9 000 L/s en el 2010 a 14 000 L/s en el 2040, en un escenario de alto crecimiento poblacional. Actualmente, la oferta de los caudales garantizados al 95% de los sistemas es de 7 000 L/s aproximadamente, lo que indica que las fuentes de suministro de agua potable para el DMQ son limitadas. En este sentido, se ha establecido que los requerimientos de agua potable crecerán en el DMQ a un ritmo promedio de 233 L/s anualmente, durante los próximos 30 años (EMAAP-Q, 2010a).

Al respecto, la EPMAPS ha identificado otras fuentes que pueden suministrar un caudal adicional de hasta 600 L/s, siendo las siguientes: galerías de Guápulo, optimización del sistema La Mica, optimización de los sistemas Atacazo, Lloa, Sistema El Sena y Colinas Norte. Adicionalmente, el sistema de abastecimiento de agua del DMQ tiene la ventaja de contar con las facilidades de bombeo del sistema Papallacta, que permitirían incorporar un caudal adicional de hasta 1 600 L/s –sin necesidad de recurrir a la expansión de las plantas y las conducciones existentes– y hasta 3 000 L/s después de las ampliaciones correspondientes (EMAAP-Q, 2010a).

Recuadro N.º 2.8 ¿Por qué ha disminuido el consumo per cápita de agua potable en el DMQ?

De acuerdo con la EPMAPS existen tres razones que han influido en la disminución del consumo de agua potable en el DMQ:

1. Fuerte campaña de educación a la población sobre el buen uso del agua, llevada a cabo en tres niveles: los usuarios; los medios de comunicación y los establecimientos educacionales de primero y segundo nivel.
2. Disminución en los rangos de consumo que se aplican a las tarifas, es decir que si el usuario mantiene un nivel de consumo por encima de lo necesario, tiene que pagar un valor superior correspondiente al desperdicio; por lo tanto se ve obligado a disminuir su consumo para no pagar más.
3. Aumento en la instalación de micromedidores ha permitido tener un incremento en la micromedición y por lo tanto medidas más precisas que en muchas ocasiones son inferiores a las lecturas estimadas que se mantenían antes de la instalación de los medidores.

Fuente: EMAAP-Q, 2010b.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Estas proyecciones indican que sería necesaria la construcción de nuevos proyectos de suministro de agua, entre los cuales, se ha identificado al Proyecto Ríos Orientales PRO –que se explica en el capítulo de Respuestas– como el más adecuado (EMAAP-Q, 2010a).

2.6.2 Consumo de combustibles

Los combustibles de mayor consumo en el DMQ son la gasolina extra, el diesel, la gasolina súper y el gas licuado del petróleo (GLP). Los registros indican que en el año 2007 las fuentes móviles consumieron 105 513 295 galones de gasolina Extra, 45 585 467 galones de gasolina Súper y 67 576 095 galones de diesel Premium.⁵⁰ Las fuentes fijas de combustión demandan las mayores cantidades de diesel, registrándose un consumo de 22 831 018 galones en el año 2007, las fuentes móviles le siguen con 16 134 034 galones y otras fuentes con 6 328 381 galones consumidos. Existe también un considerable uso de bunker por fuentes fijas (24 877 087 galones). Se ha registrado un bajo empleo de GLP en fuentes fijas (3 406 747 kg) y un consumo mayoritario en otras fuentes (157 622 348 kg). La madera se utiliza principalmente por fuentes fijas y su consumo fue de 32 871 998 kg en el año 2007 (CORPAIRE, 2009d: 14)⁵¹.

El mayor consumo se debe al uso de gasolina Extra, seguido por el diesel, GLP y la gasolina Súper, cuyas tendencias anuales por tipo de combustible indican un decremento en el consumo energético de gasolina Extra; mientras que el consumo de gasolina Súper se mantiene sin mayor variación. En el caso del diesel es notorio el incremento del consumo energético del diesel Premium en el año 2007, el mismo que desplazó en gran medida al diesel. El consumo energético de GLP también aumentó considerablemente en el último año del periodo, mientras que el de madera se redujo.

- Calidad de los combustibles utilizados en el DMQ

El Ecuador produce combustibles de mala calidad, que se observa básicamente en su baja capacidad antidetonante y en sus elevadas concentraciones de azufre. Esto se debe principalmente al tipo de petróleo existente en el país, caracterizado por una baja densidad API y un alto contenido de azufre. A esto se suma la falta de modernización e introducción de nuevas tecnologías en los procesos de refinación. Las características técnicas de los combustibles producidos en el Ecuador se detallan en el Anexo N.º 2.12.

Cabe resaltar que el diesel Premium se expende únicamente en el DMQ debido a que el municipio

50 El diesel Premium se distingue del diesel por el contenido de azufre. El primero tiene una concentración menor a 500 ppm de azufre. El diesel Premium se expende únicamente en el DMQ.

51 Para mayor detalle ver el Anexo N.º 2.11.

exigió a la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador (EP Petroecuador) la venta de este combustible con un contenido de azufre de 500 ppm⁵². El alto contenido de azufre en los combustibles contribuye a la generación de emisiones de dióxido de azufre, provoca daños en el sistema de inyección de los motores y limita la introducción de nuevas tecnologías en los vehículos a diesel. El diesel Premium tiene el mismo contenido de azufre que el que se expende en Buenos Aires y Sao Paulo; mientras que en ciudades como Bogotá y Santiago el contenido de azufre en este combustible es de 50 ppm (ARPEL, 2007 en Arango, 2009: 102). Por otro lado, los países europeos consideran normativas más estrictas, en los que el diesel no contenga azufre.

Para el caso de las gasolinas, la producida en el Ecuador al igual que la de Perú contiene 2 000 ppm de azufre, siendo el valor más alto de América Latina, seguida por las de Venezuela, Jamaica, Guatemala y El Salvador con 1 500 ppm, Brasil con 1 200 ppm, Uruguay, Paraguay, Panamá, Nicaragua, México,

Honduras y Costa Rica con 1000 ppm; mientras que en Chile el contenido de azufre es de apenas 30 ppm (ARPEL, 2007 en Arango, 2009: 103).

Si bien en el Ecuador no existe normativa que regula el contenido de benceno y compuestos aromáticos –los cuales se adicionan con el objeto de aumentar la capacidad antidetonante en los motores– es importante comparar su contenido en las gasolinas comercializadas, debido a que la combustión incompleta de las gasolinas emite hidrocarburos no combustionados al ambiente. Países como Brasil poseen gasolinas con 57% en volumen de aromáticos; le siguen Bolivia con 48%, Paraguay, Jamaica, Uruguay y Guatemala con un 45%; Venezuela y México con un 35%, Ecuador con un 30% y finalmente Colombia con un 20% (ARPEL, 2007 en Arango, 2009: 103). Contradictoriamente, el bajo porcentaje en volumen de aromáticos en la gasolina ecuatoriana favorece a la calidad del aire debido a que se emiten menores concentraciones de hidrocarburos no combustionados.

Tabla N.º 2.30 Indicadores de consumo de energía eléctrica para los abonados de la EEQ

Año	Aspectos técnicos				
	Demanda máxima, KW	Energía disponible-distribuidor, GWh	Energía consumida-distribuidor, GWh	Población electrificada No.	Grado de electrificación %
2000	450 080	2 368,8	1 979,3	2 030 709	96,8
2001	475 110	2 462,4	2 065,4	2 080 698	96,7
2002	505 340	2 555,8	2 167,5	2 117 497	96,9
2003	512 860	2 661,4	2 254,0	2 152 077	97,1
2004	538 460	2 790,6	2 360,3	2 186 474	97,2
2005	551 280	2 943,8	2 556,8	2 221 594	97,4
2006	568 888	3 056,0	2 709,3	2 257 575	97,6
2007	589 710	3 111,6	2 784,8	2 292 698	97,7
2008	-	3 525,0	2 940,7	232 900	97,9
2009	-	3 366,7	3 066,4	236 500	98,0

Fuente: EEQ, 2009 y EEQ 2010.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

52 Esta exigencia consta en los capítulos III y VI de la Ordenanza Metropolitana No. 213.

2.7 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

En el DMQ se han identificado tres tipos de generadores de contaminantes atmosféricos: las fuentes móviles, fijas y de área. Las fuentes móviles comprenden los vehículos automotores en calles, avenidas o fuera de la vía, y los aviones. Las fuentes fijas contemplan aquellas instalaciones que emiten contaminantes atmosféricos desde un sitio fijo o inamovible (CORPAIRE, 2009d: 75). Se consideran fuentes fijas a los rellenos sanitarios, procesos de combustión en termoelectricas y en industrias. Las fuentes de área “son fuentes pequeñas o demasiado numerosas para ser consideradas fuentes fijas, cuyas emisiones por lo general se calculan a partir de factores de emisión y de niveles de actividad” (CORPAIRE, 2009d: 75). Dentro de las fuentes de área están las emisiones biogénicas, el uso de GLP y el uso doméstico y comercial de solventes, canteras de materiales de construcción, estaciones de servicio y depósito de combustibles, así como incendios forestales y quemas.

2.7.1 Inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos

Quito es pionera a nivel nacional en la estimación de sus emisiones gaseosas. El primer inventario se publicó en el año 2006 empleando información correspondiente al año 2003. Las estimaciones se actualizan cada dos años y hasta ahora se dispone de tres inventarios de emisiones cuyos años base son el 2003, 2005 y 2007. El área de análisis o malla de inventario comprende una superficie cuadrada de:

110 km de lado, equivalentes a un grado geográfico y un área de 12 323 km, que encierra al Distrito Metropolitano de Quito e incluye total o parcialmente los siguientes cantones: Antonio Ante (Imbabura), Cayambe (Pichincha), Cotacachi (Imbabura), Ibarra (Imbabura), El Chaco (Napo), Mejía (Pichincha), Otavalo (Imbabura), Pedro Moncayo (Pichincha),

La implementación de políticas, recursos económicos y tecnología para mejorar la calidad o producir combustibles más amigables para el ambiente depende del interés que tenga el gobierno central, el Ministerio de Recursos no Renovables y la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, quedando el Municipio de Quito limitado al consumo de combustibles que distribuye el gobierno central.

2.6.3 Consumo de energía eléctrica

La Empresa Eléctrica Quito (EEQ) es la encargada del suministro de este tipo de energía para los habitantes del DMQ y de los cantones Mejía, Rumiñahui, San Miguel de los Bancos, Pedro Vicente Maldonado, Quijos y El Chaco. Los datos disponibles en la página web de esta entidad muestran que para el área de cobertura el grado de electrificación ha sido bastante alto. Esto se refleja en que durante el periodo comprendido entre los años 2000 y 2009 pasó de un 96,8% a un 98%, lo cual corresponde a una población electrificada de 2 365 500 habitantes para el 2009. Por otro lado, el total de energía eléctrica consumida se incrementó en 1 087,1 gigawatios/hora entre los años 2000 y 2009. El consumo total de energía eléctrica registrado en el año 2009 fue de 3 066,4 GWh (EEQ, 2009, 2010)⁵³.

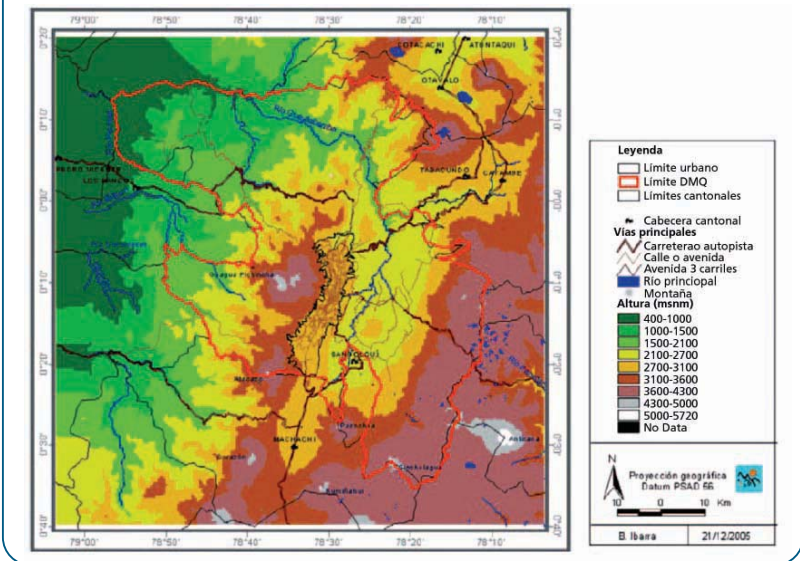
Cabe mencionar que la capacidad instalada de las centrales hidráulicas de la EEQ es de 91 530 Kw; mientras que en las centrales térmicas es de 43 400 Kw (EEQ, 2009).

De todos los abonados a la EEQ se evidencia que el sector residencial es el mayor consumidor de energía eléctrica (1 146,4 MWh) representando el 42,4% del consumo, seguido por los sectores industrial (633,9 MWh) y comercial (610,1 MWh) que representan el 23,4% y 22,5% del consumo total reportado en el año 2007 (EEQ, 2009)⁵⁴.

53 Funcionarios de la EEQ indicaron que no podían proporcionar información específica para el DMQ debido a que el procesamiento de la información se hace en función de los abonados y no en función de la cobertura territorial del servicio.

54 Para mayor detalle ver el Anexo N.º 2.13.

Mapa N.º 2.4 Ubicación general de la malla de inventario y del DMQ



Fuente y elaboración: CORPAIRE, 2006: 4.

Pedro Vicente Maldonado (Pichincha), Quijos (Napó), Rumiñahui (Pichincha), San Miguel de los Bancos (Pichincha), Santo Domingo (Santo Domingo de los Tsáchilas) y Sigchos (Cotopaxi) (CORPAIRE, 2006: 3).

El inventario de emisiones incluye en su análisis los cálculos de toneladas descargadas a la atmósfera de contaminantes primarios y gases de efecto invernadero. Entre los contaminantes primarios estimados están: el monóxido de carbono (CO), el dióxido de azufre (SO₂), los óxidos de nitrógeno (NO_x), el material particulado menor a 10 micras (PM₁₀), el material particulado menor a 2,5 micras (PM_{2,5}), los compuestos orgánicos volátiles excepto metano (COVNM) y el amoníaco (NH₃). Por otro lado, los gases de efecto invernadero inventariados son el dióxido de carbono (CO₂), óxido nítrico (N₂O) y metano (CH₄).

Los cálculos para la estimación de las emisiones se fundamentan en cuatro enfoques metodológicos:

los muestreos en la fuente (para fuentes fijas), modelos de emisión (para fuentes de área y fuentes móviles), factores de emisión (para fuentes móviles y de área) y balance de materiales (para emisiones de SO₂ en fuentes fijas y móviles) (CORPAIRE, 2009d). Los datos de toneladas de los contaminantes emitidos por las diferentes fuentes correspondientes a los años 2003, 2005 y 2007, se exponen en el Gráfico N.º 2.6. A continuación, se muestra la evolución de las cantidades generadas por cada contaminante en función del tipo de fuente de emisión.

Emisiones de fuentes móviles

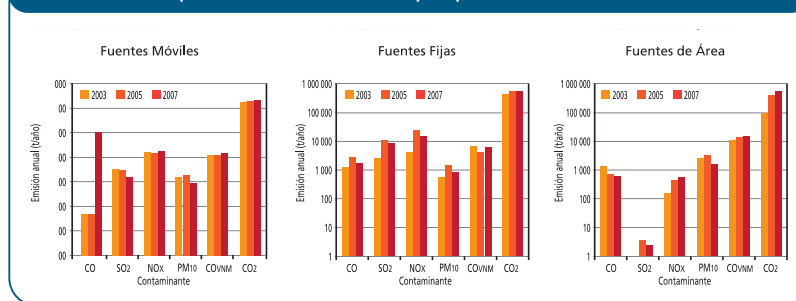
El inventario de emisiones muestra claramente que los vehículos son la mayor fuente de contaminantes en la atmósfera quiteña. En efecto, éstos generan el 97,8% de emisiones de CO (provenientes mayoritariamente de vehículos a gasolina), el 75,8% de emisiones de N₂O, el 67,4% de emisiones de CO₂, el

Fotografía N.º 2.7 Contaminación atmosférica



Fuente: Secretaría de Comunicación del MDMQ.

Gráfico N.º 2.6 Comparación de emisiones anuales por tipo de fuente

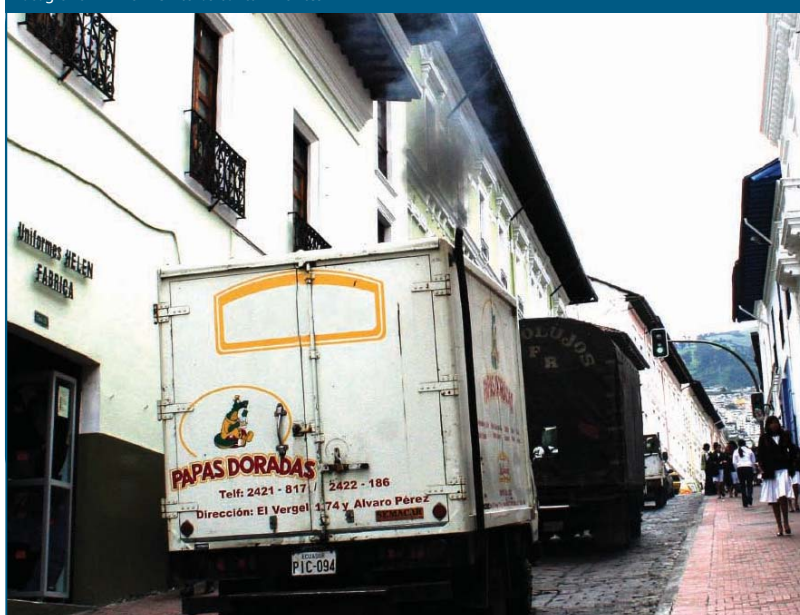


Fuente y elaboración: CORPAIRE, 2009d: 48-50.

53% de emisiones de NO_x (provocadas, en primer lugar, por los buses y vehículos pesados y, en segundo lugar, por los vehículos a gasolina) y el 46% de emisiones de PM_{2,5} (originado principalmente por los vehículos a diesel) (CORPAIRE, 2009d:17-18, 22).

Esto tiene relación con el alto nivel de motorización en la ciudad. En el lapso 2002-2008, la tasa de motorización se incrementó en un 28,5%, pasando de 145 vehículos por cada 1 000 personas a 187 en 2008. Según la EPMMOP, "de mantenerse esta tendencia, ese crecimiento a 2025 alcanzaría los 453

Fotografía N.º 2.8 Vehículos contaminantes



Fuente: Secretaría de Comunicación del MDMQ.

vehículos por cada 1 000 habitantes, es decir que se incrementaría en 2,4 veces” (EMMOP, 2009: 22).

En el año 2003 el parque automotor fue de 240 657 vehículos, incrementándose en el año 2005 a 311 299 vehículos (CORPAIRE, 2006: A1 y CORPAIRE, 2008a: 67). El parque automotor en el año 2008 fue de 398 000, lo que equivale a una tasa de motorización de 187 vehículos por cada mil personas. Se estima que el incremento anual del parque automotor en el DMQ es de 30 000 vehículos, lo cual equivale al 6,5% promedio anual (EMMOP, 2009: 32). Para el año 2009 el parque automotor del DMQ fue de 415 000 vehículos (CORPAIRE, 2010b).

Cabe indicar que el 8% de los vehículos consumen diesel y el 92% se abastecen de gasolina (CORPAIRE, 2009a: 17). A esto debe añadirse la tecnología del parque de buses “si bien su antigüedad es de 6,4 años, mucho menor que el del resto del país, tiene tecnología equivalente a Euro II, que para los

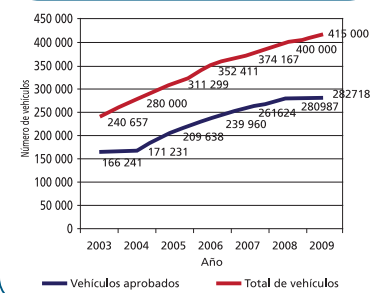
estándares internacionales de emisiones resulta prácticamente obsoleta” (CORPAIRE, 2009a: 17).

Por otro lado, desde el año 2003 se implementó la revisión técnica vehicular (RTV) en el DMQ como requisito normativo para todos los vehículos que circulan en la ciudad. La RTV comprende una revisión mecánica y de seguridad, así como un control de las emisiones de contaminantes atmosféricos y de ruido. El porcentaje de cumplimiento de los requisitos de la RTV promedio en el periodo 2003-2009 es del 67,71%. Es importante mencionar que cada vez va disminuyendo el porcentaje de evasión de la RTV, el cual fue del 45% en el año 2004 y pasó a un 38% en 2007 (DCDSMDMQ, 2008: 119).

- Emisiones de fuentes fijas

Las fuentes fijas constituyen el principal origen de las emisiones de metano con un 94,1% y de dióxido de

Gráfico N.º 2.7 Evolución del parque automotor del DMQ y de vehículos que han aprobado la RTV



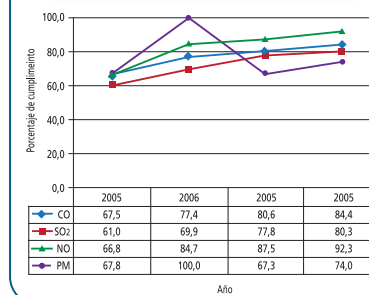
Nota: Los datos correspondientes a los años 2003, 2005 y 2007 fueron tomados de los respectivos inventarios de emisiones; mientras que los datos de los años 2004, 2006 y 2009 son estimaciones de la CORPAIRE en base a datos de la RTV, matriculación de vehículos y ventas totales de vehículos. El dato del año 2008 fue tomado del informe de calidad del aire del mismo año.
Fuente: CORPAIRE, 2010b.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

azufre con un 85,4%. Cabe recalcar que la mayor cantidad de metano se origina en el área donde se realizó el cierre técnico del relleno sanitario de Zám-biza y en el relleno sanitario de El Inga que actualmente se encuentra en operación. También se debe añadir que del total emitido de SO₂ de las fuentes fijas, las centrales de generación termoeléctrica contribuyen con el 42,8%. De la misma manera, representan la segunda fuente de emisión de óxidos de nitrógeno con un 44,5%, y ocupan el tercer lugar en las emisiones de CO₂ con un 17,2%, al igual que del material particulado fino y grueso con unos porcentajes del 22,8% para el PM_{2,5} (procesos de combustión en calderos y hornos industriales) y del 20,8% para el PM₁₀ (CORPAIRE, 2009d:16-18, 22).

La Secretaría de Ambiente realiza el control del cumplimiento de la norma técnica de emisiones a la atmósfera a los establecimientos registrados en esta entidad que poseen fuentes fijas de combustión. Entre los años 2005 y 2008 el incremento de fuentes fijas en control ha sido bajo, pasando de 630 en 2005, 561 en 2006, 623 en 2007 a 674 en 2008⁵⁵. A pesar de que se

55 Datos tomados de un análisis de caracterizaciones a la atmósfera, basado en información disponible en el SIAD proporcionado en documento digital por la Secretaría de Ambiente (2010-06-11).

Gráfico N.º 2.8 Porcentaje de cumplimiento de la norma técnica de emisiones a la atmósfera de fuentes fijas de combustión



Fuente: SAMDMQ, 2010b.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

desconoce el número total de fuentes fijas en el DMQ, más del 70% de fuentes registradas en el año 2008 cumplen con los límites máximos permisibles de emisión de los contaminantes CO, SO₂, NO y PM.

En el Gráfico N.º 2.8 se observa que conforme pasan los años el porcentaje de fuentes que cumplieron con los límites máximos permisibles de emisión aumentó entre el 60 y 80% entre los años 2005 y 2008. Lo que refleja que el control incidió en la reducción de emisiones de fuentes fijas durante este periodo.

- Emisiones de fuentes de área

Las fuentes de área constituyen el principal aporte de emisiones de amoníaco a la atmósfera (mayoritariamente de origen doméstico) con un 79,5%. De igual forma, provocan el 52,8% de emisiones de PM₁₀ y el 43% de emisiones de compuestos orgánicos volátiles. Las concentraciones de material particulado están dadas principalmente por las vías no asfaltadas, las actividades de canteras y la erosión eólica del suelo; mientras que las emisiones de compuestos orgánicos volátiles se deben al uso de disolventes comerciales domésticos, a los procesos de intercambio de materia y energía en las plantas (emisiones biogénicas), así

Fotografía N.º 2.9 Canteras ubicadas en San Antonio de Pichincha



Marco Andrade

como a los gases emitidos desde estaciones de servicio y almacenamiento de combustible. Estas fuentes también aportan con el 31,1% de las emisiones de material particulado fino (PM_{2,5}) (CORPAIRE, 2009d: 23).

En el DMQ existen 63 concesiones mineras, de las cuales diez extraen minerales metálicos, tres minerales no metálicos y las cincuenta restantes explotan materiales de construcción. No se cuenta con cifras de canteras ilegales, sin embargo, se han encontrado explotaciones sin títulos mineros en las parroquias de Calderón, Guayllabamba, Lloa, Nayón, Pacto, Pifo, Pintag, Pomasqui, San Antonio y Tumbaco (DIREMIP, 2009).

Por otro lado, existen 35 concesiones mineras registradas en la Secretaría de Ambiente del MDMQ, de las cuales 32 se dedican a la explotación de minerales de construcción y tres a la explotación de minerales metálicos (principalmente oro y plata)⁵⁶.

En la zona noroccidental del Distrito Metropolitano de Quito se realiza la extracción de minerales no metálicos, en especial de materiales de construcción. En contraste con estas actividades, ha existido un aumento de la población en estas parroquias (ver Anexo N.º 2.14) manifestado en el desarrollo de pro-

yectos de vivienda. Esto conlleva a conflictos entre los pobladores del sector y los representantes de las empresas mineras por los distintos impactos ambientales producidos por este tipo de actividad.

Los mapas proporcionados por la Dirección Regional de Minería de Pichincha muestran que las canteras más próximas a centros poblados se ubican a 1,5 km de distancia; mientras que las más lejanas se encuentran a 10,6 km. En síntesis, se puede decir que la distancia promedio de una cantera a un centro poblado es de 4,4 km. Estas distancias se especifican en el Anexo N.º 2.15.

La Dirección Regional de Minería de Pichincha indicó que hasta la fecha no ha habido ningún cierre técnico de las canteras ubicadas en el Distrito Metropolitano de Quito (DIREMIP, 2009).

Las vías no asfaltadas constituyen otra fuente de emisión de área. El inventario vial del DMQ muestra que hasta julio de 2009 el 25,34% de las vías eran de tierra; mientras que el restante 74,66% de vías estaban cubiertas por una carpeta asfáltica, adoquín, empedrado u hormigón rígido. Los datos pormenorizados de la longitud de vías en función de la carpeta de rodadura se detallan en la Tabla N.º 2.32.

Tabla N.º 2.31 Número de canteras por parroquia y superficie ocupada

Parroquia	No. de canteras	Mineral extraído	Superficie (ha)
Calacali	2	Materiales de construcción	6
San Antonio	18	Materiales de construcción	237,12
Calderón (Carapungo)	2	Materiales de construcción	184
Comité del Pueblo	2	Materiales de construcción	268
Guangopolo	1	Materiales de construcción	2
Guayllabamba	5	Materiales de construcción	50
Lloa	3	Materiales de construcción	112
Nayón	1	Materiales de construcción	27
Pifo	3	Materiales de construcción	116
Pintag	9	Materiales de construcción	206,54
Puembo	1	Materiales de construcción	8
Tumbaco	3	Materiales de construcción	19
Gualea	2	Metálicos	1 398
Nanegal	1	Metálicos	800
Pacto	7	Metálicos	3 903
Lloa	1	No metálicos	619
Nono	1	No metálicos	57
Pintag	1	No metálicos	16

Fuente: DIREMIP, 2009.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 2.32 Longitud y superficie de vías en función de la carpeta de rodadura, año 2009

Carpeta de rodadura	Longitud (m)	%	Área (m ²)	%
Carpeta asfáltica	1 644 419,16	39,64	16 675 872,12	48,22
Hormigón rígido	93 869,50	2,26	593 820,60	1,72
Adoquinado	1 097 780,80	26,47	7 623 975,29	22,04
Empedrado	260 974,00	6,29	1 902 629,40	5,50
Tierra	1 050 896,60	25,34	7 789 625,15	22,52
Total	4 147 940,06	100,00	34 585 922,56	100,00

Fuente: UCE, 2009.
Elaboración: EMMOPOQ.

⁵⁶ Información tomada de la base de datos de canteras proporcionada por el SIAD - Secretaría de Ambiente del DMQ (2009-12-18).

Haciendo referencia a los talleres mecánicos –fuentes dispersas de emisiones de compuestos volátiles por el uso de pinturas, lacas y otras sustancias en aerosol– hasta diciembre de 2009 se encontraban registrados 2 372 establecimientos en la Secretaría de Ambiente. Dentro de este grupo se encuentran las mecánicas automotrices, vulcanizadoras, lubricadoras, lavadoras, centros de enderezada y pintura⁵⁷.

La actividad florícola también contribuye con emisiones puntuales de área. Según datos proporcionados por la Secretaría de Ambiente, en el DMQ existen 49 florícolas registradas hasta el año 2009, de las cuales se cuenta con el dato de la extensión que ocupan 19 de ellas. De esta forma, se tiene que en la parroquia de Pífo las florícolas abarcan un área de ocho hectáreas, en Checa 55,5 ha, en el Quinche 39,12 ha y en Tababela 13,75 hectáreas⁵⁸.

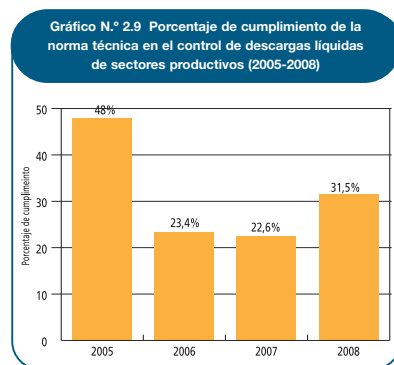
2.8 DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales del DMQ se descargan directamente al alcantarillado y los ríos, en especial las de origen doméstico. Actualmente sólo reciben tratamiento las descargas generadas por los sectores industriales, comerciales y de servicios ya que están obligadas por la Ley de Régimen Municipal y la Ordenanza 213⁵⁹. En este sentido, la presión sobre los ríos viene como consecuencia de las descargas contaminadas tanto de industrias como de origen doméstico. Los sectores que están regulados deben cumplir con un proceso de control que es monitoreado por el Municipio a través de las Entidades de Seguimiento, las cuales apoyan al control del cumplimiento de la normativa ambiental vigente mediante la verificación de la ejecución de los planes de manejo ambiental de los regulados. Además, se realizan controles a la calidad de las descargas líquidas de las industrias reguladas, en donde se mide el cumplimiento de los parámetros contaminantes en los valo-

res establecidos por la norma técnica. Los datos que se presentan a continuación muestran la presión que ejercen las descargas industriales sobre los ríos del DMQ. Como se puede ver en el Gráfico N.º 2.7 el cumplimiento se ha mantenido por debajo del 50% entre el 2005 y el 2008, siendo estos dos años los de más alto porcentaje de cumplimiento con el 48% y el 31,5%, respectivamente (SAMDMQ, 2010e).

Alrededor del 60% y el 70% de las descargas líquidas del sector productivo son vertidos directamente en el alcantarillado, en los cauces de agua o en pozos, sin cumplir al 100% con lo establecido en la norma. De hecho, el grado de cumplimiento según el cuerpo receptor de las descargas es mínimo: el 23,7% de las descargas al alcantarillado cumplieron en 2007 con la norma, mientras que para el caso de los vertidos en cauces o pozos sólo cumplió el 13,11% (SAMDMQ, 2009a).

En el 2008 se registraron los datos de 362 puntos de descargas industriales, mismos que corresponden a 189 industrias reguladas (puede existir más de un



Fuente y elaboración: Secretaría de Ambiente, Sistema de Información Ambiental Distrital (SIAD).

punto de descarga por industria). De esos 362 puntos, en ese año se incumplieron los valores de la norma para todos los parámetros medidos. Los parámetros SS, DBO y DQO fueron los que se incumplieron en

57 Información tomada de la base de datos regulados de mecánicas, proporcionada por el SIAD - Secretaría de Ambiente (2009-12-18).

58 Datos proporcionados por el SIAD - Secretaría de Ambiente (2009-12-18).

59 No obstante eso busca ser revertido mediante el Plan de descontaminación de los ríos de Quito, que se explica en el capítulo de Respuestas.

Tabla N.º 2.33 Cumplimiento de industrias según tipo de cuerpo receptor en 2007

Total	Tipo de cuerpo receptor	Cumplimiento de normativa en todos los parámetros	% de cumplimiento
122	Cauce de agua o pozo	16	13,11
376	Alcantarillado	89	23,7
498	Ambos	105	21,08

Fuente: SAMDMQ, 2009a.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

mayor número de fuentes (98,85 y 100 respectivamente); seguidos de los tensoactivos con 62 puntos de descarga fuera de norma; el plomo y el cadmio cuyos niveles fueron sobrepasados en 48 fuentes cada uno; y el cromo hexavalente en 47 puntos (SAMDMQ, 2010e). El detalle de regulados que incumplieron estos parámetros se muestra en el Anexo N.º 2.16. Estos datos explican en parte la presión que sufren los ríos por las actividades industriales dentro del DMQ, específicamente por las industrias textilera, metalúrgica y galvanoplastia, que son las que aportan con una mayor carga contaminante en los parámetros mencionados (Asforum, 2007).

En este contexto, es importante señalar que los ríos que están directamente relacionados con el DMQ por su ubicación geográfica son fuertemente presionados por las descargas de aguas residuales urbanas. Estos ríos son: el Machángara, el San Pedro, el Monjas y el Guayllabamba, los cuales registran altos niveles de contaminación⁶⁰. De ellos, el río Machángara, que nace a una altura de 2 787 msnm y descarga en el río San Pedro a los 2 180 msnm, es el principal receptor de aguas residuales de la ciudad, ya que la atraviesa de sur a norte y a su paso recibe el 75% de éstas además de basura y escombros, por lo que es uno de los más contaminados (MDMQ, 2005: 10).

El segundo río más contaminado del DMQ es el río Monjas, que nace a una altura de 2 470 msnm y descarga en el río Guayllabamba a 1 655 msnm. Este también es receptor de aguas servidas: el 20% de lo

que se genera en la ciudad. En específico, recibe aguas de una importante zona del norte de la ciudad, de las poblaciones de Pomasqui, San Antonio de Pichincha y de los barrios que se han ido estableciendo a lo largo de la Autopista Córdova Galarza (vía de acceso a las parroquias noroccidentales de la ciudad) (MDMQ, 2008: 284). Tanto el río Monjas como el Machángara han sido objeto de programas municipales de descontaminación que son explicados en el capítulo de Respuestas.



Fuente: Secretaría de Comunicación del MDMQ.

60 El nivel de contaminación de los ríos se ha dado en función de los requerimientos mínimos de cada uno de los potenciales usos de los mismos (preservación de la vida acuática, recreación, riego, abastecimiento de agua potable, entre otros). Esos requerimientos mínimos o criterios son el resultado de estudios científicos en donde se definen los niveles tolerables por los organismos vivos o los diferentes ecosistemas, así como de la capacidad asimilativa del cuerpo receptor (ríos, quebradas) (EMAAP-Q, 2010b). En el capítulo de Estado se presenta información detallada sobre el índice de calidad del agua y la carga contaminante de la demanda bioquímica de oxígeno. En el capítulo de Impactos se hace referencia a la pérdida de aptitud del agua para diversos usos, debido a su contaminación.

El río San Pedro, por su parte, nace a una altura de 2 760 msnm hasta la confluencia con el río Machángara a una elevación de 2 080 msnm. Este río recibe el 5% de las descargas residuales que se generan en el DMQ (MDMQ, 2005: 10).

Finalmente, el río Guayllabamba se inicia en la confluencia del río San Pedro con el Machángara a 2 180 msnm y desciende a la zona costera del Ecuador atravesando la cordillera de los Andes. De la misma manera que los otros ríos, éste tiene un nivel apreciable de contaminación, sin embargo debido a que recibe caudales de otros cursos de agua como el Cubi, Alambí, Magdalena, Pachijal, Yurimaguas y San Dimas, su capacidad asimilativa es mayor (MDMQ, 2005: 10).

2.9 LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

2.9.1 Generación de residuos sólidos urbanos

La producción de residuos sólidos tiene una estrecha relación con el sostenido crecimiento demográfico y los hábitos de consumo especialmente en el área urbana, cuya condición de capital dinamiza su crecimiento y origina una demanda importante de bienes, servicios y productos.

Un estudio realizado por EMASEO muestra que el incremento en la generación de residuos es directamente proporcional al crecimiento demográfico. En efecto, en el año 2000 una población de 1 830 251 habitantes generó 528 925 t de residuos, lo que equivale a una producción per cápita de 0,784 kg/hab/día. Al estimar un aumento de la población en 2 151 993 hab se calcula una generación de 650 143 t en el año 2010, lo que corresponde a una producción per cápita de 0,839 kg/hab/día (EMASEO, 2010: 2).

De acuerdo con estos datos se puede deducir que en el DMQ se están produciendo alrededor de 1 781,21 t/día. Las proyecciones realizadas por la Unidad de Estudios de EMASEO prevén al 2 020 una generación 2 642 t/día con una población de 2 616 595 de habitantes para todo el Distrito, lo que representa una producción per cápita de 0,930 kg/hab/día (DCDSMDMQ, 2008: 127).

En lo referente a la fuente de generación de los residuos, se cuenta con información que data del año 2002, siendo esta una gran limitación debido a que falta de datos actualizados que permitan una acertada planificación en la gestión integral de residuos para el futuro.

Los datos del año en mención muestran que el 66,4% de los residuos generados en el DMQ son de origen doméstico. A este porcentaje le siguen los residuos industriales con un 12,5%, los desechos de mayores productores con un 10%, los desechos de mercados con un 5,9% y los de barrido con un 5%. Minoritariamente están los desechos peligrosos hospitalarios con un 0,2% (DMA, 2008: 39-40). Estas cifras ratifican la enorme presión que las actividades desarrolladas en el área urbana generan en el ambiente.

En su mayor parte los RSU generados en el DMQ están compuestos por materia orgánica, plástico, papel y residuos de baño; en menor proporción por vidrio, textiles, caucho, escombros y madera⁶¹. El detalle de la composición física de los residuos en porcentajes se muestra en la Tabla N.º 2.36.

2.9.2 La generación de residuos industriales peligrosos

La producción de residuos industriales, aunque es significativamente menor a la de los residuos domiciliarios en cuanto al peso en la producción global, tiene gran importancia por las implicaciones que los mismos tienen para la salud y el ambiente.

En el año 2006 se realizó un inventario de residuos peligrosos en el DMQ, a partir del cual se estima que

Tabla N.º 2.34 Generación de residuos, periodo 1998-2010

Año	Población DMQ	Producción per cápita, PPC*	Generación, t/año
1998	1 799 357	0,784	507 980
1999	1 830 251	0,784	516 702
2000	1 861 676	0,789	528 925
2001	1 893 641	0,794	541 415
2002	1 923 570	0,799	553 434
2003	1 951 446	0,804	564 967
2004	1 979 113	0,809	576 539
2005	2 007 353	0,814	588 379
2006	2 036 260	0,819	600 518
2007	2 064 611	0,824	612 595
2008	2 093 458	0,829	624 922
2009	2 122 594	0,834	637 440
2010	2 151 993	0,839	650 143

(*) PPC; Producción Per Cápita (Producción kilogramos/habitantes/día). Fuente y elaboración: EMASEO, 2010:3.

Tabla N.º 2.35 Producción de residuos por tipo de generador, año 2009

Tipo de generador	t / día	%
Domicilios	1 370	66,4
Industrias	258	12,5
Grandes productores	206	10,0
Mercados	122	5,9
Barrido	103	5,0
Hospitales	4	0,2
TOTAL	2 063	100

Fuente y elaboración: EMASEO, 2009: 7.

se producen alrededor de 7 265 toneladas por año, de las cuales apenas el 12% recibe un tratamiento o se deposita en lugares autorizados. Los principales generadores son: el sector florícola con 3 000 t/año, metal-mecánico y de galvanoplastia con 2 003 t/año, textil con 1 557 t/año, ensamblaje de vehículos con 235 t/año, químico con 230 t/año, farmacéutico con 129 t/año y pinturas con 111 t/año. (DMA, 2008: 50).

Por otro lado, la Unidad de Control Ambiental de la Secretaría de Ambiente registró –en base a los formularios de residuos que los regulados presentan anualmente– una producción de 4 341,55 t de residuos peligrosos en el año 2006 y 162 984,62 t en el año 2007 (SAMDMQ, 2009: 4, 7). Para el año 2008 se estima una generación de 107 794,9 t de RIPs (SIAD, 2010). Como se puede apreciar, no existe concordancia entre los datos de los dos años en mención, lo cual no permite tener una idea clara de cuál es la generación real de RIPs en el DMQ.

2.9.3 La recolección y transferencia de residuos sólidos urbanos

La Empresa Pública Metropolitana de Aseo de Quito (EMASEO) se encarga de las actividades de acopio de residuos, que comprende el barrido manual y mecánico en aceras, sitios emblemáticos y vías principales de la ciudad; así como la recolección domiciliar en vehículos recolectores. La frecuencia de recolección es variable: en el Centro Histórico y en el sector de La Mariscal los residuos se recogen diariamente; mien-

61 Los datos proporcionada por EMASEO no indican la metodología empleada, ni tampoco el periodo en el que se generó la información.

Fotografía N.º 2.11 Recolección de basura



Fuente: Secretaría de Comunicación del MDMQ.

tras que en las áreas centro-norte, occidental-norte, occidental-sur y oriental-sur, la recolección se realiza tres veces por semana y en las parroquias rurales de forma interdiaria o una vez por semana (DMA, 2008: 40-41).

De acuerdo con datos proporcionados por EMASEO, en el año 2000 se recolectaron 335 500 t siendo la cobertura del servicio del 63%; mientras que al año 2008 la cobertura ascendió al 91% recolectándose 570 947 t (EMASEO, 2010: 3). En la Tabla N.º 2.37 se puede apreciar que paralelo al aumento en la generación de desechos se ha mejorado la cobertura de recolección, particularmente desde el año 2005. Al analizar los datos correspondientes al año 2008, se establece que la diferencia entre la producción y la recolección muestra que en un año no es posible recoger aproximadamente 69 260 toneladas –lo que equivaldría a 190 toneladas diarias– y esto se manifiesta en la dispersión de residuos o en su depósito en sitios no autorizados clandestinos y en áreas ambientalmente sensibles como quebradas, donde se observa este tipo de contaminación ambiental.

Por otro lado, en el año 2008 el municipio y veinte juntas parroquiales del DMQ firmaron convenios de transferencia de competencias para la gestión de

residuos sólidos con el objetivo de descentralizar el servicio de aseo en las parroquias rurales. De esta manera, las juntas parroquiales se comprometen a ejecutar labores de barrido, recolección, reciclaje, transporte y, en algunos casos, disposición final de residuos. También se comprometen a capacitar a la comunidad en la separación de residuos a fin de realizar una recolección diferenciada de los mismos. En el año 2009 empezaron con la recolección las parroquias de: Nayón, Gualala, Nanegal, El Quincho, Pifo, Tababela y Yaruquí. La Secretaría de Ambiente realiza la fiscalización del proceso para asegurar el cumplimiento tanto de los protocolos técnicos y manuales operativos de cada junta como de la normativa vigente (DMA, 2009: 7). Sin embargo, a pesar de esta mejora, aún se mantiene una diferencia significativa en cuanto a la cobertura del servicio entre el área urbana y la rural.

Por otra parte, en el DMQ existen asentamientos informales donde las características del acceso y dotación de servicios básicos, por su propia condición, son precarias; en estos lugares la cobertura del servicio encuentra límites. Esta problemática se presenta principalmente en las administraciones zonales de Quitumbe, Calderón, Los Chillos, y La Delicia.

Tabla N.º 2.36 Composición física de RSU generados en el DMQ, 2008

Residuo	Promedio (kg)	Total (kg)	Total (%)
Material orgánico	143,5	1 127,32	62,18
Plástico	5,53	327,86	13,12
Papel	5,09	147,75	8,15
Residuos de baño	6,43	139,41	7,69
Vidrio	3,57	588,8	3,27
Textiles	3,25	38,25	2,11
Metales	2,56	22,48	1,24
Caucho	2,57	18,67	1,03
Escombros	3,48	12,69	0,7
Madera	1,91	9,42	0,52
Residuos de oficina	1,1	1,81	0,01
Residuos peligrosos		0	0
Otros		0	0
TOTAL	178,98	1 814	100

(*) PPC; Producción Per Cápita (Producción kilogramos/habitantes/día)
Fuente y elaboración: EMASEO, 2010: 3.

El DMQ cuenta con dos estaciones de transferencia de residuos: la Estación de Transferencia Sur (ET1), ubicada en Quitumbe, cuyo manejo está concesionado desde mayo de 2007 a la Fundación Sembrar Esperanza; y la Estación de Transferencia Porotohuayco localizada en la entrada de Zámbriza, que desde el año 2005 es operada por la empresa Natura Inc. (DCDSMDMQ, 2008: 130). Estas instalaciones fueron creadas con el objeto de reducir costos, optimizar la recolección y aumentar la cobertura del servicio mediante el traspaso de residuos de los recolectores a tractocamiones de 25 a 30 t de capacidad (DMA, 2008: 42). De esta forma, se transportan grandes cantidades de residuos hacia el sitio de disposición final y se permite que los recolectores hagan más viajes cortos ampliando la cobertura y reduciendo los costos de recolección.

La ET1 tiene una capacidad de transferencia de 700 toneladas diarias; mientras que la capacidad de la ET2 es de 800 t/día. En la ET2 cerca de 220 personas reciclan 40t/día mediante la separación manual de papel, chatarra, plástico y cartón de los residuos depo-

sitados por los recolectores. Este valor equivale al 3% del total de residuos generados (De la Torre, s/f: 7).

2.9.4 Reciclaje de residuos

En el DMQ no se cuenta con estudios actualizados sobre reciclaje. EMASEO realizó un análisis en el año 1998 y lo actualizó en el 2003, el mismo que se enfocó en la recuperación y comercialización de residuos reciclables por parte de minadores en la calle, intermediarios y grandes comerciantes. Los resultados indican que en el año 2000 se reciclaron aproximadamente 152 t/día de residuos, ascendiendo este valor en 2009 a 170 t/día, lo que equivale a 62 050 t/año (EMASEO, 2010: 4). Si se compara este valor con las 637 440 t de residuos generados en ese año, veremos que apenas se recupera el 9,73% del total de residuos generados.

Por otro lado, a partir de la expedición de la Ordenanza Metropolitana 146 en 2005, se instauró la figura de gestores ambientales, definidos como “per-

sonas naturales o jurídicas, públicas o privadas, calificadas por la DMMA, responsables del manejo, gestión, recolección, transporte, transferencia o disposición final de los residuos” (Ordenanza 213, Art. II.357.10). Estos gestores deben registrarse en la Secretaría de Ambiente y entre sus obligaciones está el reporte anual de los residuos manejados.

La Secretaría de Ambiente ha establecido tres categorías de gestores ambientales: tecnificados, medianos y artesanales. Dentro de los gestores medianos y artesanales se encuentran los que manejan materiales reciclables no peligrosos. Por el contrario, los gestores tecnificados están autorizados para manejar residuos peligrosos y no peligrosos en las diferentes fases de gestión de los residuos; por ende, están obligados a mayores controles normativos que los gestores artesanales⁶². Lamentablemente, en la actualidad, no se cuentan con datos confiables sobre las cantidades de materiales reciclados de acuerdo al tipo⁶³. Úni-

Tabla N.º 2.37 Recolección de RSU, periodo 1998-2009

Año	Generación t/año	Recolección t/año	%
1998	507 980	331 685	65
1999	516 702	351 276	68
2000	528 925	335 500	63
2001	541 415	377 023	70
2002	553 434	396 201	72
2003	564 967	429 731	76
2004	576 539	472 817	82
2005	588 379	515 902	88
2006	600 518	520 528	87
2007	612 595	523 127	85
2008	624 922	565 662	91
2009	637 440	286 025	a junio
2010	650 143	-	2009

Fuente y elaboración: EMASEO, 2010: 3.

62 Hasta el 31 de octubre de 2010 se registra: 32 gestores tecnificados, 73 medianos y 385 artesanales calificados en la Secretaría de Ambiente con certificado vigente. Los datos de cada uno de los gestores, así como los materiales que están autorizados a manejar se exponen en la página web de la Secretaría de Ambiente www.quitoambiente.gob.ec. Estos datos se actualizan periódicamente.

63 Los datos reportados en el SIAD corresponden al año 2007 y no se muestran con claridad para una correcta interpretación.

camente se conoce que en el año 2008 se gestionaron 639 287 toneladas de residuos no peligrosos (DMA, 2009: 36).

2.9.5 Tratamiento de los residuos

En sentido general, el tratamiento de los residuos se aplica especialmente para los residuos peligrosos. La Secretaría de Ambiente registró que en el año 2008 se gestionaron 45 000 toneladas de residuos peligrosos (DMA, 2009: 36). Dentro de esta categoría, los residuos que han sido gestionados mayoritariamente son los aceites usados, los desechos hospitalarios y los RIPs.

Desde el año 2004 el municipio del DMQ concesionó la recolección, almacenamiento, transporte y disposición final de aceites lubricantes usados a la empresa Biofactor, la cual hasta el año 2008 gestionó 4 006 240 galones de este residuo peligroso (DMA, 2009: 37).

La recolección, tratamiento y disposición final de los residuos generados en hospitales, clínicas, centros médicos, laboratorios entre otros, fue delegada por el municipio a la Fundación Natura, entidad que construyó e instaló una planta desactivadora que inició sus actividades en el año 2003. En esta planta, ubicada en el relleno sanitario El Inga, los desechos son esterilizados mediante el método de autoclave y posteriormente se depositan en la celda diaria del relleno sanitario (DCDSMDMQ, 2008: 130 y DMA, 2008: 43). Entre abril y diciembre del año 2007 se procesaron y dispusieron 737 t. En el 2008 la cifra se incrementó con el tratamiento y depósito de 1 704 t. En el año 2009 se trataron 1 629 t y 445 t hasta marzo del año 2010, sumando un total de 4 516,9 toneladas de desechos dispuestos en el periodo. Este valor equivale al 0,26% del total de residuos depositados en el relleno sanitario (Natura Inc., 2010: 6-7).

En la actualidad, están calificados en la Secretaría de Ambiente una serie de gestores tecnificados que están facultados para el tratamiento de aserrines, fil-

Fotografía N.º 2.12 Relleno Sanitario El Inga



Fuente: Secretaría de Comunicación del MDMQ.

tros y grasas empapados con residuos nocivos, pilas, baterías, medicamentos caducados, residuos de hidrocarburos, pinturas y barnices, lodos industriales, plásticos contaminados, mezclas de solventes, lámparas fluorescentes, plásticos de invernadero, cartuchos de impresora, efluentes provenientes del sector galvánico, aceite comestible usado, entre otros. Los métodos de tratamiento más empleados son: la incineración, encapsulación, disposición en vertederos de seguridad, bioremediación, coprocesamiento (en horno de producción de cemento), para citar algunos.

2.9.6 La disposición final de los RSU

Por más de 21 años, los residuos generados en el DMQ se depositaban de forma anti técnica en el vertedero controlado de Zámbriza, lo que generaba impactos negativos para el ambiente evidenciado en la contaminación de suelos, aire y fuentes subterráneas de agua, con repercusiones en las poblaciones aledañas.

En diciembre del año 2002 se cerró el botadero de Zámbriza y la alcaldía dispuso la construcción de un relleno sanitario en el sector de El Inga, ubicado a 40 km del área urbana del DMQ. La municipalidad y EMASEO delegaron la construcción, transporte de

residuos desde las estaciones de transferencia, disposición final de los mismos, así como el manejo del relleno a la Corporación de Construcciones y Servicios (CORPCYS). El relleno denominado El Inga I tuvo una vida útil de tres años y recibió los RSU hasta el 2006 (DCDSMDMQ, 2008: 131-132).

Por otro lado, en el año 2005 el municipio delegó la administración de disposición final de residuos a la Corporación de Salud Ambiental de Quito, entidad que conjuntamente con la municipalidad contrataron a la empresa Natura Inc. por quince años para el transporte de desechos desde la ET2 al sitio de disposición final. También le delegaron la construcción, operación y manejo de la segunda fase de este relleno sanitario, cuyo diseño prevé una vida útil de quince años (DCDSMDMQ, 2008: 132-133).

En El Inga II se depositan alrededor de 1 500 t diarias de residuos provenientes del DMQ y alrededor de 1 600 t mensuales de los desechos generados en el cantón Rumiñahui. Aquí los residuos se disponen en celdas impermeabilizadas con geomembrana y se cubren con una capa de tierra (DMA, 2009: 43).

El relleno sanitario cuenta con chimeneas insertadas desde el inicio de la celda, con el objeto de captar

el gas metano producido, un sistema de canalización que recoge los lixiviados en piscinas para su tratamiento posterior y drenajes de recolección de aguas lluvias y aguas freáticas (Fiscalización Vida para Quito, 2008 en DMA, 2009: 43).

Se estima que desde el inicio de la operación, El Inga II recibió en promedio 47 500 t mensuales de desechos sólidos (Natura Inc., 2010: 6). La Tabla N.º 2.38 muestra las cantidades dispuestas a partir del año 2003 hasta marzo de 2010.

Prácticamente la totalidad de los residuos que recepta el relleno sanitario vienen de la producción doméstica (99,84%), la producción de desechos hospitalarios representa el 0,26% y los desechos industriales no peligrosos el 0,007 (Natura Inc., 2010:7).

Tabla N.º 2.38 Toneladas de residuos depositadas en el relleno sanitario El Inga

Año	Toneladas
2003	429 731
2004	420 482
2005	515 902
2006	520 528
2007	312 314
2008	664 862
2009	581 844
2010	144 570
TOTAL	3 590 233

Fuente: MDMQ, 2008: 133 y Natura Inc., 2010: 6, 7.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

2.9.7 La disposición final de escombros

En el DMQ se estima que se produce alrededor de 5 000 m³/día de escombros, entre los que se encuentran madera, chatarra, lodos industriales y otros residuos industriales no peligrosos (Ecoconsult, 2009: 2.3.4-38). Estos residuos se depositan en seis escombreras: San Miguel del Común, Río Grande, La Ecuatoriana, Lumbisí, Nuevo Amanecer, y Alugulla. La EPMOP empezó a registrar el volumen de residuos que ingresan en las escombreras desde mayo de

2008. De esta forma se estima que en ese año se depositaron 1 216 726 m³ de escombros, y en enero de 2009 se produjeron 69 805 m³ (Ecoconsult, 2009: 2.3.4-38, 2.3.4-39). El detalle del volumen de residuos depositados en las distintas escombreras se muestra en la Tabla N.º 2.39.

Tabla N.º 2.39 Volumen de residuos depositados en las diferentes escombreras del DMQ

Escombrera	Volumen, m ³	
	mayo-dic. 2010	enero 2009
San Miguel	277 263	22 612
Río Grande	581 379	31 367
La Ecuatoriana	159 364	8 128
Lumbisí	160 534	6 958
Nuevo Amanecer	14 448	740
Alugulla	23 738	-
TOTAL	1 216 726	69 805

Fuente: Ecoconsult, 2009: 2.3.4-39, 2.3.4-40.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

2.10 LA DINÁMICA URBANA Y LA PRESIÓN SOBRE LA BIODIVERSIDAD

En el DMQ uno de los factores de presión sobre los ecosistemas que ha incidido con un alto grado de significancia constituye el crecimiento demográfico asociado a la expansión urbana. Bajo esta premisa, el análisis del comportamiento histórico del crecimiento demográfico ayuda a entender la evolución del control territorial por parte de las sociedades, como también la ocupación y transformación de los ecosistemas locales.

Dentro de este contexto, es importante anotar que los paisajes naturales ubicados en la actual adminis-

tración del DMQ mantienen interrelaciones con sociedades locales desde hace miles de años atrás. De acuerdo a vestigios arqueológicos hallados en las inmediaciones del cerro Ilaló –valle oriental de Quito– se interpreta que los asentamientos humanos en los Andes equinocciales se remontan al menos a 14 000 años a.C. (Sarmiento, 2001).

El área del actual Quito, a lo largo de la última etapa del periodo precolombino, contenía núcleos demográficos sedentarios asentados principalmente en los valles, cuya densidad era superior a diez habitantes por km² (Wachtel, 1971 en Deler, 2007: 34). A decir de Deler, estos asentamientos mantuvieron un sostenido y continuo crecimiento demográfico que sumado a un alto grado de mejoramiento de las técnicas de cultivo –acrecentado por el dominio de técnicas hidráulicas: canales, represas, pozos, etc.– conllevaron a que aquellas estructuras sociales desarrollaran importantes procesos de urbanización, ampliación de las tierras de cultivo y, concomitantemente, una mayor intervención sobre los paisajes naturales.

Con la formación de las nuevas repúblicas andinas, la ciudad de Quito pasó a ser la sede administrativa del Ecuador, la cual contaba con no menos de 28 000 habitantes⁶⁴, cifra que le llevó a ser la ciudad más poblada del país. Para el año 1884 la malla administrativa del Ecuador experimenta una importante reconfiguración, la cual evoluciona a partir de tres primigenios departamentos (Quito, Cuenca y Guayaquil), para subdividirse en 15 provincias (cinco en la Costa y diez en la Sierra). A decir de Deler, la doble cantidad de provincias serranas, no sólo refleja la distribución geográfica de la población: mayor cantidad de gente en la Sierra que en la Costa, sino también refleja la mayor ocupación del territorio serrano (Deler, 2007: 48). Este alto peso demográfico de la Sierra y particularmente de Quito, estuvo sostenido por un importante segmento de población dispersa, que constituía frentes pioneros que se internaban en los diferentes ecosistemas de la región para formar nuevos centros agroproductivos. Esta es la génesis de varios asentamientos localizados en las estribaciones de la cordillera, entre los cuales constan las parro-

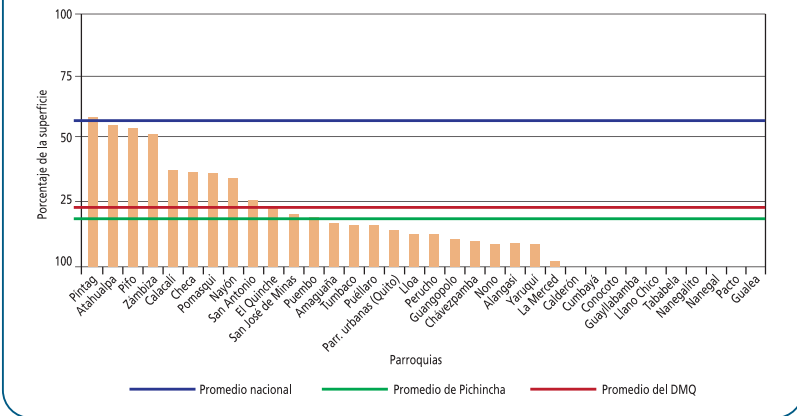
Fotografía N.º 2.13 Personas cultivando



Carlos Butrón

64 Para el año 1778, Quito reporta la presencia de 24 939 habitantes; en 1826 asciende a 20 035 habitantes y para el año 1838 alcanza un total de 36 075 habitantes (Bromley, 1976 citado en Deler, 2007: 246).

Gráfico N.º 2.10 Comparación parroquial de remanencia silvestre expresada en porcentajes



Fuente: Sistema de Información Geográfica (Sig. GPP) y Atlas Provincial. Gobierno de la Provincia de Pichincha, 2004. Elaboración: PNUD-CISMIL-MDMQ, 2008: 198.

quias occidentales del DMQ: San José de Minas, Nanegal, Nanegalito, Gualea y Pacto.

Actualmente, el DMQ registra aproximadamente dos millones de habitantes; no obstante, a nivel nacional, ya no constituye la ciudad con más habitantes –como lo fue históricamente– cabe resaltar que nunca antes esta parte del territorio mantuvo mayor peso demográfico como el que mantiene ahora. A propósito, Gondard (2005: 45) indica que en los Andes equinocciales no existe espacio que no esté ocupado de una u otra forma; es decir, el territorio está lleno y ya no hay escape hacia tierras “baldías” y, es enfático al anotar que los espacios que actualmente están siendo urbanizados, son precisamente aquellos destinados a protección ecológica o aquellos de alta vulnerabilidad.

2.10.1 Actividades agroproductivas y la disminución de superficie de los ecosistemas

En el DMQ se presenta una alta tasa de conversión de paisajes silvestres a zonas antropizadas, lo cual ha incidido en una significativa reducción de la superficie de los paisajes silvestres. Aproximadamente un 78,7% de la superficie territorial es usada para activi-

dades relacionadas a la agroproducción. Para tener una referencia de la magnitud de la mencionada cifra, citamos el promedio nacional, mismo que asciende aproximadamente a un 45% de conversión (PNUD-CISMIL-MDMQ, 2008: 195). A nivel parroquial, el grado de intervención a los paisajes silvestres es variable, no obstante, los casos más graves constituyen las parroquias de Alangasí, Amaguaña, Calderón, Conocoto, Cumbayá, Gualea, Llano Chico, Nanegalito, Nayón, Pacto, San Antonio y Zámbiza, en conjunto con las parroquias urbanas, las cuales presentan aproximadamente el 90% de su superficie territorial convertidas en zonas agroproductivas o residenciales (PNUD-CISMIL-MDMQ, 2008: 195).

2.10.2 Presión de las actividades antrópicas

Generación de infraestructura vial

El incremento de la infraestructura vial en Quito se remonta a inicios del siglo XX, es así que este territorio debido a su condición de centralidad contó con esfuerzos sostenidos para desarrollar redes viales que la articulen con el resto de regiones del país. A me-

diados del siglo XX (entre 1948 y 1962) se dio un repunte en la construcción de caminos hacia la Costa, lo cual se originó por el boom bananero, mientras que en la década de los años setenta, el boom del petróleo incidió en la construcción de redes viales que conducen a la Amazonía.

Como resultado de estos antecedentes, hay ejes viales que atraviesan virtualmente todos los ecosistemas existentes en el territorio del DMQ. INNOVAR estima que para el año 2008 la malla vial del Distrito Metropolitano estaba constituida por aproximadamente 10 000 kilómetros, de los cuales aproximadamente el 50% (5 012 km) estaba ubicado en la zona rural. Es importante resaltar que una de las externalidades del desarrollo de la red vial consiste en el incremento del grado de accesibilidad a los ecosistemas. Esta situación torna vulnerables a los bosques naturales del DMQ ya que aumenta la posibilidad de que éstos sean intervenidos, simplificados y finalmente reemplazados por paisajes agro-productivos (Sáenz, 2005). Bajo este contexto, se observa que el DMQ tiene aproximadamente el 75% de su superficie en niveles de alta accesibilidad, siendo los valles interandinos, páramos y ecosistemas de las estriba-

ciones occidentales, los más vulnerables debido a su alto grado de accesibilidad (Sáenz, 2005).

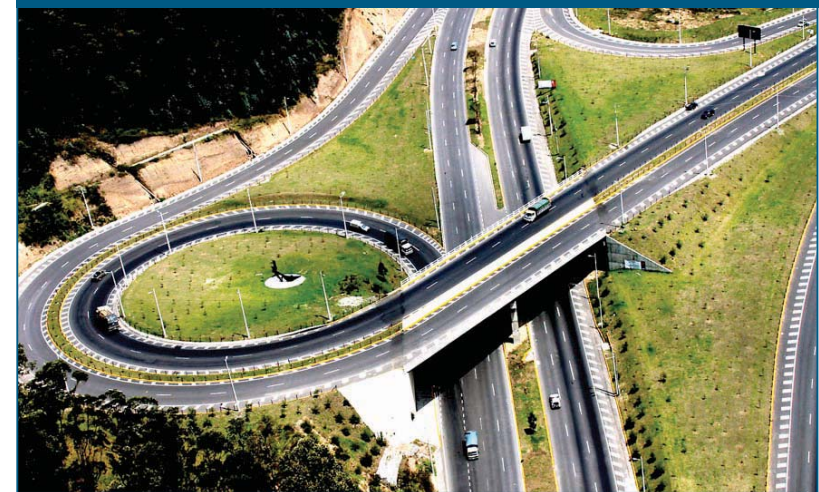
Plantaciones forestales

En el DMQ, las plantaciones forestales ocupan un espacio de aproximadamente 9 421 hectáreas, que representan el 2,2% de su superficie cantonal. La sustitución de paisajes naturales por plantaciones forestales –monocultivos de eucalipto o de pino– a más de generar disturbios sobre la estructura del suelo y reducciones de caudales en las microcuencas, afectan a la biodiversidad, debido a que los monocultivos poseen una estructura simple, lo cual –a diferencia de lo que ocurre en los bosques silvestres– no favorece la generación de microhábitats capaces de albergar diversas y complejas comunidades de organismos silvestres (Mena, Vásconez y Medina, 2000).

Quemas

Esta práctica se realiza con mucha frecuencia en los páramos, ya que, a decir de los campesinos, estimula el nacimiento de brotes de plantas que son alimento para el ganado. La quema también se la practica

Fotografía N.º 2.14 Intercambiador en la Avenida Simón Bolívar



Fuente: Secretaría de Comunicación del MDMQ.

como mecanismo para limpiar el terreno y consecuentemente, para facilitar su acondicionamiento para la siembra. Finalmente es un mecanismo que permite deforestar rápidamente la vegetación andina, factor que facilita la colonización o el apropiamiento de espacios baldíos. Cabe recalcar que la quema es una actividad ampliamente usada, es así que se la practica en páramos de comunidades indígenas, áreas de campesinos colonos, en páramos de cooperativas como también de propietarios individuales (Mena Vásconez y Medina, 2000).

De acuerdo al Plan de prevención y control de incendios en áreas forestales del DMQ, la superficie afectada por esta práctica a lo largo de los últimos diez años es muy variable, y presenta un promedio de 400 ha incendiadas anualmente. Los meses de mayor intensidad de incendios van desde junio hasta octubre (época de menores lluvias), y las zonas de mayor incidencia constituyen los cinturones verdes de la ciudad. No obstante, la falta de precipitaciones en 2009 produjo una sequía prolongada que ha oca-

sionado voluntaria o involuntariamente una serie de incendios en todo el distrito, lo cual se evidencia con la estadística 2009, que supera las 2 700 ha (SAMDMQ, 2010f: 76).

Deforestación

Pese a la trascendencia que tiene este factor de presión, el Ministerio del Ambiente no cuenta con estadísticas oficiales sobre este fenómeno, en consecuencia se desconoce las tasas de deforestación no sólo a nivel cantonal sino también a nivel nacional. Estimaciones basadas en datos obtenidos en las décadas de los años ochenta y noventa del siglo anterior sostienen que la tasa de deforestación a nivel nacional oscila entre un 0,5% hasta 2,4% anual (Josse, Hurtado y Granizo, 2001). De acuerdo a proyecciones en base a imágenes satelitales obtenidas a lo largo de la década de los años noventa, el Clirsen (2004) enuncia que la deforestación a nivel nacional, en aquel periodo, habría alcanzando una tasa anual del 1,47%.

Capítulo 3 Estado del medio ambiente

Este capítulo ofrece un panorama completo de la situación actual del medio ambiente del DMQ. Se basa en la información existente en el distrito proveniente tanto de instituciones municipales como de universidades, organizaciones de la sociedad civil, consultorías técnicas, entre otras fuentes, y se guía por la pregunta ¿qué le está sucediendo al medio ambiente de la ciudad? La recopilación de información se ha realizado a través de la búsqueda de indicadores del estado de cada componente del medio ambiente: aire, agua, suelo, biodiversidad y ambiente construido.

3.1 AIRE

3.1.1 Concentraciones de contaminantes en el aire

El sistema de monitoreo atmosférico

El sistema de monitoreo de la calidad del aire en la ciudad está manejado por la Corporación para el Mejoramiento del Aire de Quito, CORPAIRE, a través de la Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito, REMMAQ. Esta red entró en funcionamiento en el año 2003 (CORPAIRE, s/f: 1) y dispone información validada en función de estándares internacionales desde enero de 2004.

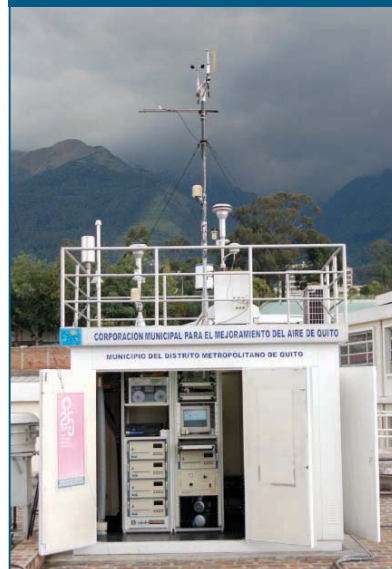
La REMMAQ está integrada por cinco subsistemas (CORPAIRE, 2009a: 9-10):

- La Red Automática de Calidad de Aire (RAUTO), conformada por nueve estaciones de monitoreo que analizan automáticamente las concentraciones de CO, SO₂, NO_x, O₃ y PM_{2,5}, durante las 24 horas de los 365 días del año. Existe una estación en cada una de las ocho administraciones zonales del DMQ, y una adicional de respaldo. Esta red también cuenta con “equipos de referencia (SO₂, CO, NO_x) y un multicalibrador de precisión para el laboratorio de estándares, para calibrar los analizadores de las estaciones y controlar la calidad

de las mediciones y de los datos” (CORPAIRE, 2009a: 9-10).

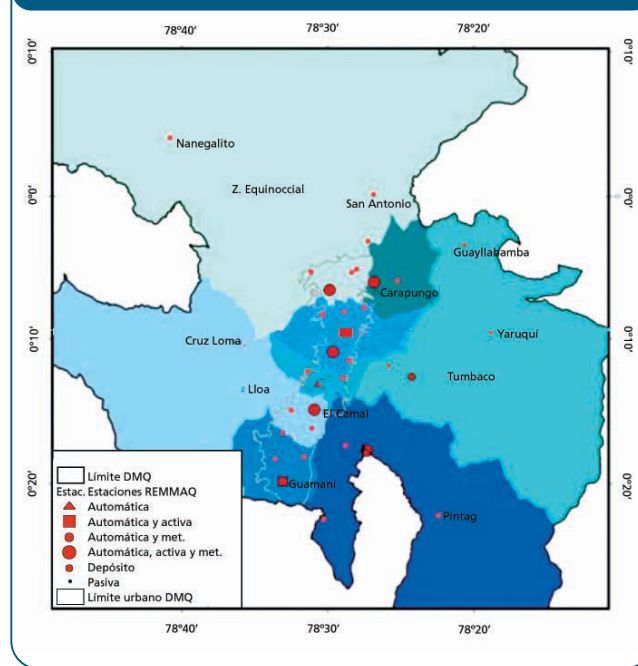
- La Red de Monitoreo Pasivo (REMPA) realiza un muestreo simultáneo de NO₂, O₃, SO₂, BTX¹ y aldehídos, en 44 puntos distribuidos a lo largo y ancho del DMQ y localizados en zonas de alta concentración de población y de alto tráfico vehicular.
- La Red de Depósito (REDEP), cuenta con 33 puntos de monitoreo de concentraciones de material particulado sedimentable o polvo.
- La Red Activa de Material Particulado (RAPAR), está constituida por tres muestreadores activos semiautomáticos de alto volumen para partículas totales en suspensión, cinco para PM₁₀ y dos para PM_{2,5}.
- La Red Meteorológica (REMETS), está compuesta por un sodar o perfilador vertical de la atmósfera y seis estaciones meteorológicas instaladas sobre los techos de las estaciones de monitoreo de la calidad del aire. Cada una de ellas posee sensores automáticos que miden: velocidad y dirección del

Fotografía N.º 3.1 Estación de Monitoreo de Calidad del Aire



Diana Balarezo

Mapa N.º 3.1 Ubicación de los sitios de muestreo de la calidad del aire en el DMQ



Fuente y elaboración: CORPAIRE, 2009a: 13.

viento, humedad relativa, radiación solar global, temperatura, presión y precipitación (CORPAIRE, s/f: 2).

Toda la información generada en las estaciones meteorológicas y de calidad del aire se recibe, almacena y procesa en un centro de control (CORPAIRE, s/f: 2).

Toneladas de contaminantes emitidos y fuentes de emisión

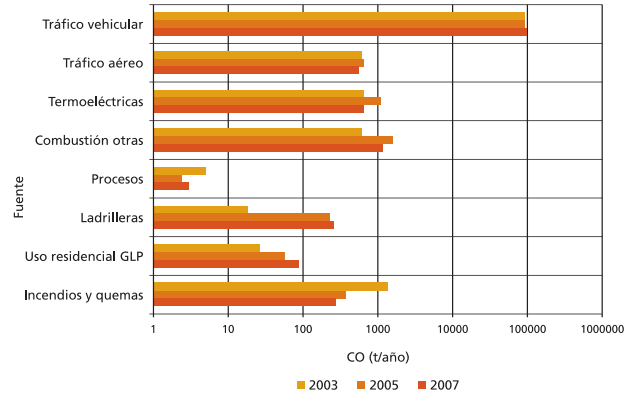
Los inventarios de emisiones presentados por la CORPAIRE en los años 2003, 2005 y 2007 permiten conocer las toneladas emitidas por año para los contaminantes primarios y para los gases de efecto invernadero. Indudablemente el dióxido de carbono es el gas que registra mayores niveles con 3 472 327 t emitidas en el año 2007. Luego le siguen las emisio-

nes de CO con 103 989 t, las de COVNM con 36 123 t, las de NO_x con 34 315 t, las de CH₄ con 11 720 t y las de SO₂ con 10 212 t. Los contaminantes que presentan menores niveles de emisión son el PM₁₀ con 3 476 t, el PM_{2,5} con 1 391 t, el NH₃ con 1 803 t y el N₂O con 197 t. A pesar de que ha habido una notable reducción del material particulado fino entre los años 2005 y 2007, éste constituye el mayor problema de contaminación atmosférica en la ciudad. Los demás contaminantes no generan mayor dificultad.

A continuación se exponen gráficos de comparación de emisiones anuales de los distintos contaminantes del aire inventariados en función del tipo de fuente generadora. También se muestra la distribución espacial de las emisiones de PM₁₀ y COVNM correspondientes al año 2007.

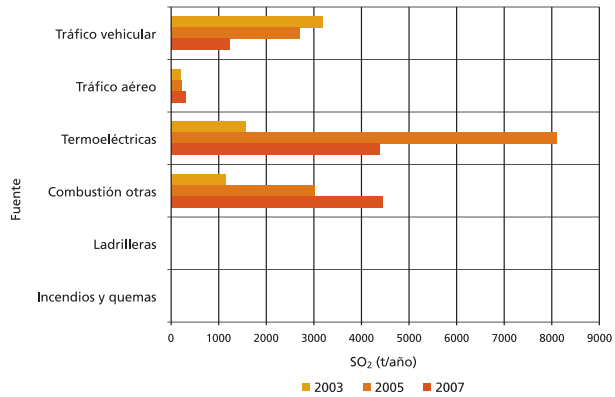
1 BTX es la sigla para hacer referencia a los gases Benceno, Tolueno y Xileno.

Gráfico N.º 3.1 Comparación de emisiones anuales de CO



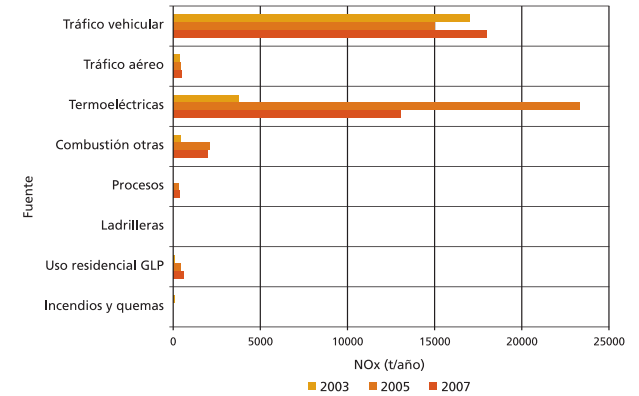
Fuente y elaboración: CORPAIRE, 2009d: 60.

Gráfico N.º 3.2 Comparación de emisiones anuales de SO₂



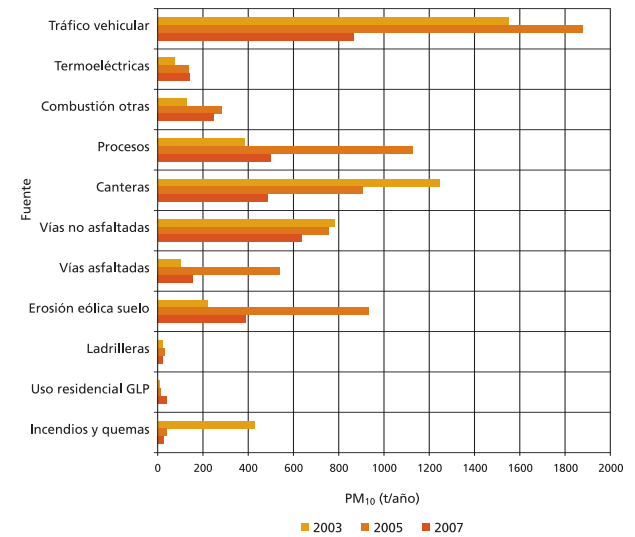
Fuente y elaboración: CORPAIRE, 2009d: 54.

Gráfico N.º 3.3 Comparación de emisiones anuales de NO_x



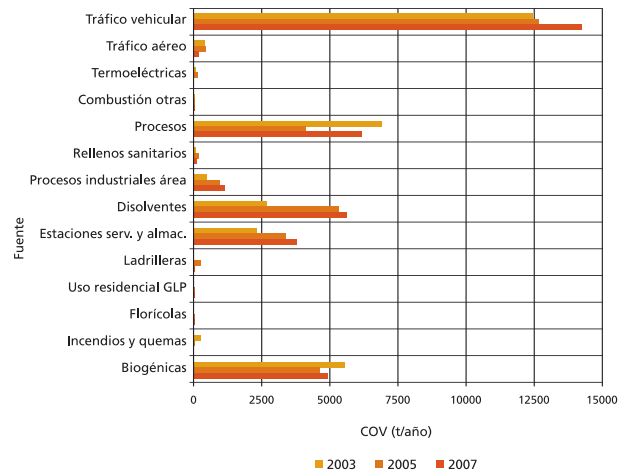
Fuente y elaboración: CORPAIRE, 2009d: 55.

Gráfico N.º 3.4 Comparación de emisiones anuales de PM₁₀



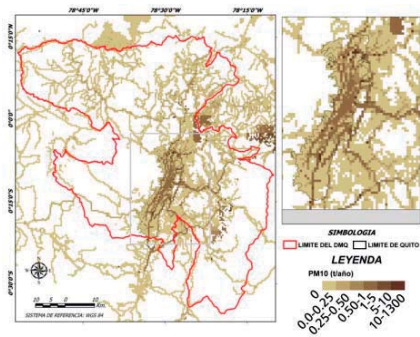
Fuente y elaboración: CORPAIRE, 2009d: 56.

Gráfico N.º 3.5 Comparación de emisiones anuales de COVNM



Fuente y elaboración: CORPAIRE, 2009 d: 57.

Mapa N.º 3.2 Distribución espacial de emisiones de PM₁₀, año 2007



Fuente y elaboración: CORPAIRE, 2009d: 43.

Las emisiones de CO se concentran en las principales calles y avenidas de la ciudad en función del tráfico vehicular. Los periodos en los que se presentan los mayores niveles de emisión son entre las 7:00 y 8:00 horas, al igual que entre las 17:00 y 18:00 horas. La intersección de las avenidas Maldonado y Morán Valverde constituyen el sitio de máxima emisión debido a la presencia de actividades industriales y al alto tráfico vehicular en el sector. En el área periférica, las emisiones se producen en las carreteras y en ejes viales como la autopista General Rumiñahui, Av. Interoceánica y Av. Manuel Córdova Galarza. La CORPAIRE estima que las emisiones de CO se presentan 50% dentro del límite urbano y 50% en la periferia (CORPAIRE, 2009a: 30).

Las emisiones de SO₂, causadas mayoritariamente por las fuentes fijas se localizan en un 37,8% en el área urbana y un 38,4% alrededor de la termoeléctricas Guangopolo y Gualberto Hernández. El periodo horario en el que se registran las mayores emisiones está comprendido entre las 7:00 y 21:00 horas (CORPAIRE, 2009d: 30).

Fotografía N.º 3.2 Tráfico vehicular, principal causante de emisiones de CO



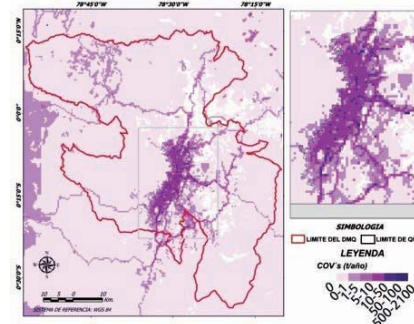
Fuente: Secretaría de Comunicación del MDMQ.

Las emisiones de NO_x dependen tanto del tráfico vehicular como de las fuentes fijas, calculándose que el 33% se produce dentro del límite urbano y el 29% en Guangopolo (sitio donde se ubican las centrales térmicas). Los periodos horarios en los que se producen las mayores concentraciones dependen del tráfico vehicular (CORPAIRE, 2009d: 30, 31).

Las emisiones de material particulado grueso se producen mayoritariamente por fuentes de área en función de los niveles de precipitación y de la velocidad de los vientos. Por lo que agosto es el mes que registra las mayores concentraciones, dadas principalmente por la erosión de los suelos, actividades en canteras y resuspensión de vías. Los sectores de San Antonio de Pichincha, Guayllabamba, Pomasqui y Calderón, ubicados al norte de la ciudad presentan los mayores niveles de emisión; mientras que el 18% restante se genera en el área urbana (CORPAIRE, 2009d: 31).

Los compuestos orgánicos volátiles, producidos principalmente por el uso de solventes, gasolineras, fuentes biogénicas y fuentes móviles, obedecen a fuentes de área, y el 38% de estas emisiones se gene-

Mapa N.º 3.3 Distribución espacial de emisiones de COVNM, año 2007



Fuente y elaboración: CORPAIRE, 2009d: 46.

ran dentro del límite urbano del DMQ. El Terminal de Productos Limpios El Beaterio, ubicado al sur, representa la mayor fuente puntual de COVNM. Los mayores niveles de emisión se registran a las 18:00 horas,

sin embargo, el 80% de ellas ocurren entre las 7:00 y 21:00 horas (CORPAIRE, 2009d: 31).

3.1.2 Calidad del aire

Índice Quiteño de Calidad del Aire

Para determinar la calidad del aire de la ciudad, la CORPAIRE ha establecido el Índice Quiteño de Calidad del Aire, IQCA. Este índice transforma las concentraciones de contaminantes medidas por la REMMAQ a una escala numérica entre 0 y 500, dividida en seis rangos intermedios diferenciados por colores. Cada rango contiene valores de concentraciones en microgramos por metro cúbico para CO, O₃, NO₂, SO₂ y PM_{2,5}, que se enmarcan dentro de las siguientes categorías o niveles: deseable, aceptable, de precaución, de alerta, de alarma y de emergencia. Los niveles de contaminación son directamente proporcionales a los valores reportados del IQCA, es decir que, valores altos del IQCA indican niveles altos de contaminación atmosférica y mayores riesgos para la salud humana. "La base de la construcción del IQCA es que un valor de 100 corresponde a los límites máximos permitidos en la norma nacional de calidad del aire"² (CORPAIRE, 2004: 2).

Tabla N.º 3.1 Límites numéricos de cada categoría del IQCA (ug/m³)

Rango	Categoría	CO ^a	O ₃ ^b	NO ₂ ^c	SO ₂ ^d	PM _{2,5} ^e
0 – 50	Nivel deseable	0 - 5 000	0 - 80	0 - 100	0 - 175	0 – 33
50 – 100	Nivel aceptable	5 001 - 10 000	81 - 160	101 - 200	176 - 350	34 – 65
100 – 200	Nivel de precaución	10 001 - 15 000	161 - 300	201 - 1 200	351 - 800	66 – 150
200 – 300	Nivel de alerta	15 001 - 30 000	301 - 600	1 201 - 2 300	801 - 1 600	151 – 250
300 – 400	Nivel de alarma	30 001 - 40 000	601 - 800	2 301 - 3 000	1 601 - 2 100	251 – 350
400 – 500	Nivel de emergencia	> 40 000	> 800	> 3 000	> 2 100	> 350

Notas:
 a. Se refiere a la concentración promedio en 8 horas
 b. Se refiere a la concentración promedio en 1 hora
 c. Se refiere a la concentración promedio en 1 hora
 d. Se refiere a la concentración promedio en 24 horas
 e. Se refiere a la concentración promedio en 24 horas

Fuente y elaboración: (CORPAIRE, 2004: 3).

2 Los valores del IQCA reportados cada hora para cada contaminante en las distintas estaciones de monitoreo automáticas pueden visualizarse en la página web de la CORPAIRE: www.corpaire.org.

3 No se cuenta con un informe de la calidad del aire correspondiente al año 2004, debido a que en ese año se realizaron pruebas en las estaciones de monitoreo.

La calidad del aire en el DMQ durante el periodo 2004-2009

La CORPAIRE, a partir del año 2004, cuenta con datos validados del monitoreo horario de las concentraciones de los principales contaminantes atmosféricos durante los 365 días del año, por lo que hasta ahora se cuenta con 5 informes anuales de la calidad del aire.³ Los contaminantes evaluados para el periodo 2004-2009 son: dióxido de nitrógeno, ozono, dióxido de azufre, monóxido de carbono y material particulado fino.

Las concentraciones de contaminantes en el aire resultan de la interacción de varios factores, tales como la meteorología, otros procesos atmosféricos y la cantidad de contaminantes liberados, lo cual a su vez es función del tipo de fuentes de emisión, la calidad de los combustibles, la implementación de sistemas de inspección y mantenimiento vehicular, la mayor o menor generación termoeléctrica, la actividad volcánica, etc. (CORPAIRE, 2009a: 137).

En las Tablas N.º 3.3 a 3.6 se muestran el cumplimiento de los límites permisibles establecidos en la Norma Ecuatoriana de Calidad del Aire (NECA). Además de este cumplimiento, se realiza una comparación con los límites establecidos en las Guías de la

Tabla N.º 3.2 Rangos, significados y colores de las categorías del IQCA

Rangos	Condición desde el punto de vista de la salud	Color de identificación
0 – 50	Óptima.	Blanco
50 – 100	Buena.	Verde
100 – 200	No saludable para individuos extremadamente sensibles (enfermos crónicos y convalecientes).	Gris
200 – 300	No saludable para individuos sensibles (enfermos).	Amarillo
300 – 400	No saludable para la mayoría de la población y peligrosa para individuos sensibles.	Naranja
400 – 500	Peligrosa para toda la población.	Rojo

Fuente y elaboración: (CORPAIRE, 2004: 4).

OMS. Cabe recalcar que varias estaciones de monitoreo pudieron sobrepasar los límites permisibles durante un mismo día, por lo que no se puede sumar el número de días de excedencias de las concentraciones de los distintos contaminantes en cada una de las tablas.

Al comparar los valores establecidos en la NECA con los datos generados por la REMMAQ se tienen los siguientes resultados: no hubo excedencias en las concentraciones promedio en 24 horas de SO₂ (350 µg/m³), ni en las concentraciones promedio en 8 horas de CO (10 mg/m³). Tampoco se presentaron excedencias para el O₃ promedio en 8 horas (120 µg/m³) ni para el NO₂ promedio en 24 horas (150

µg/m³). En el caso del PM_{2,5}, el promedio en 24 horas (65 µg/m³) superó el valor de norma cuatro veces en el año 2005, dos en el año 2006, una en el 2007, ninguna vez en el año 2008 y una vez en el año 2009; mientras que el promedio anual (15 µg/m³) fue superado durante todos los años (CORPAIRE, 2009a:137, 152, 153; SAMDMQ, 2010a).

Por otro lado, al evaluar los datos registrados con las concentraciones límite del objetivo provisional 2 (IT-2) de las Guías de la OMS 2005, se tiene que: el SO₂ promedio en 24 horas (50 µg/m³) tuvo excedencias en 42 días en el año 2005, 14 días durante el 2006, tres días en el 2007, dos días en el 2008 y cinco días durante el año 2009 (CORPAIRE, 2009a:

Tabla N.º 3.3 Indicadores de calidad del aire SO₂ 24 horas, periodo 2004-2009

Estación	# días ≥ 350 µg/m ³ (NECA)						# días ≥ 50 µg/m ³ (IT-2 OMS 2005)					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Cotocollao	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
Carapungo	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0
El Camal	0	0	0	0	0	0	13	37	14	3	2	5
Centro	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Belisario	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0
Jipijapa	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0

Fuente: CORPAIRE, 2009a: 140-141; SAMDMQ, 2010a. Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 3.4 Indicadores de calidad del aire PM_{2,5} 8 horas, periodo 2004-2009

Estación	# días ≥ 65 µg/m ³ (NECA)						# días ≥ 50 µg/m ³ (IT-2 OMS 2005)					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Cotocollao	-	-	0	0	0	1	-	-	0	1	0	1
Carapungo	-	2	0	0	0	0	-	2	0	4	0	0
El Camal	-	4	1	2	0	0	-	24	7	3	0	1
Centro	-	1	0	2	0	0	-	3	1	2	0	0
Belisario	-	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Fuente: CORPAIRE, 2009 a: 152-153; SAMDMQ, 2010a.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 3.5 Indicadores de calidad del aire CO 8 horas, periodo 2004-2009

Estación	# días ≥ 10 mg/m ³ (NECA y OMS 2000)					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Cotocollao	0	0	0	0	0	1
Carapungo	0	0	0	0	0	0
El Camal	0	0	0	0	0	0
Centro	-	0	0	0	0	0
Belisario	0	0	0	0	0	0
Guamaní	-	-	0	0	0	0

Fuente: CORPAIRE, 2009a: 143-144; SAMDMQ, 2010a.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 3.6 Indicadores de calidad del aire NO₂ 1 hora, periodo 2004-2009

Estación	# días ≥ 200µg/m ³					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Cotocollao	0	0	0	0	0	0
Carapungo	5	1	0	0	0	0
El Camal	0	0	0	0	0	0
Centro	0	0	0	0	0	0
Belisario	0	0	0	0	0	0
Guamaní	-	-	0	0	0	0

Fuente: CORPAIRE, 2009 a: 149-150; SAMDMQ, 2010a.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 3.7 Indicadores de calidad del aire O₃ 8 horas, periodo 2004-2009

Estación	# días ≥ 120 µg/m ³ (NECA)						# días ≥ 100 µg/m ³ (OMS 2000)					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Cotocollao	-	0	0	0	0	0	-	0	0	2	0	0
El Camal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Centro	-	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1
Belisario	0	0	0	0	0	0	4	0	0	2	0	1
Tumbaco	0	0	0	0	0	0	26	0	0	2	0	0
Los Chillós	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0

Fuente: CORPAIRE, 2009a: 146-147; SAMDMQ, 2010a.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

140-141; SAMDMQ, 2010a). De la misma forma, el PM_{2,5} promedio en 24 horas (50 µg/m³) sobrepasó los límites permisibles 24, 7, 6, 0 y 2 veces en cada año del periodo 2005-2009 respectivamente (CORPAIRE, 2009a: 152-153; SAMDMQ, 2010a).

Al tomar como referencia las Guías de calidad del aire de la OMS año 2000, se observa que el único contaminante que no presentó excedencias en el periodo de mediciones es el CO promedio en 8 horas (10 mg/m³) (CORPAIRE, 2009a: 143-144; SAMDMQ, 2010a). En cambio, el PM_{2,5} promedio anual (10 µg/m³) excedió los valores de norma todos los años (CORPAIRE 2009a: 152-153; SAMDMQ, 2010a) y, el O₃ promedio en 8 horas (100 µg/m³) superó los valores de norma tres veces en el año 2007. Por último, el NO₂ promedio en una hora (200 µg/m³) tuvo una excedencia en el año 2005 (CORPAIRE, 2009a:138).

En síntesis, se puede decir que el DMQ ha cumplido con los estándares nacionales de calidad del

aire en todos los años monitoreados, salvo en el caso del PM_{2,5}. Si se realiza un análisis en función de las guías de la OMS, se evidencia que las concentraciones de CO son las únicas que no han superado los límites permisibles durante todo el periodo; mientras que en los años 2005, 2006 y 2007 hubo días en que los contaminantes SO₂, PM_{2,5}, O₃ y NO₂ sobrepasaron los valores de norma. En el año 2008 no se registraron excedencias, salvo dos días para las concentraciones de SO₂, lo que demuestra que se tuvo una calidad del aire aceptable. También se evidencia un descenso en las concentraciones de los contaminantes, siendo un factor favorable las condiciones meteorológicas de ese año sumado a los controles realizados por la revisión técnica vehicular y el control de emisiones de fuentes fijas de combustión.

En la Tabla N.º 3.8 se comparan de los límites máximos permisibles de la Norma Ecuatoriana de Calidad del Aire Ambiente (NECA) con los establecidos en las Guías de la Organización Mundial de la Salud (OMS) correspondientes a los años 2000 y

Tabla N.º 3.8 Comparación entre la Norma Ecuatoriana de Calidad del Aire Ambiente y Guías de la OMS

Contaminante	NECA (µg/m ³)	OMS 2000 (µg/m ³)	OMS 2005 (µg/m ³)				Guía
			IT-1 ²	IT-1 ²	IT-1 ²	IT-1 ²	
PM _{2,5} (24 h)	65		75	75	75	75	25
PM _{2,5} (anual)	15		35	35	35	35	10
PM ₁₀ (24 h)	150		150	150	150	150	50
PM ₁₀ (anual)	50		70	70	70	70	20
SO ₂ (24 h)	350	125	125	125	125	125	20
SO ₂ (anual)	80	50					-
CO (1 h)-mg/m ³	40	30					30
CO (8 h)-mg/m ³	10	10					10
O ₃ (8 h)	120	120					100
NO ₂ (1 h)		200					200
NO ₂ (anual)	100	40					40

1 Guía OMS: niveles más bajos de concentración de un contaminante, a los cuales se observan efectos sobre la salud, con un nivel de confianza dado.

2 IT-1, IT-2, IT-3: objetivos provisionales progresivos de calidad, asociados con efectos sobre la salud mayores que los observados para las concentraciones de Guía y como aproximaciones sucesivas a las mismas.

Fuente y elaboración: CORPAIRE 2008 a: 15.

2005. Se hace la comparación porque las guías 2005 de la OMS sugieren límites más estrictos para las emisiones de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y ozono.

Concentraciones promedio anuales de los contaminantes comunes del aire

Las concentraciones promedio anuales registradas para los contaminantes comunes del aire se indican en la Tabla N.º 3.9.

Al comparar los valores entre los años 2004 y 2008 se observa una notable reducción en las concentraciones promedio anuales en todos los contaminantes. La CORPAIRE indica que fueron aspectos importantes para la disminución de estas concentraciones: el expendio de diesel Premium de uso automotriz con menor contenido de azufre a partir del

año 2006 (se redujo el contenido de azufre de 7000 ppm a 500 ppm); y, el aumento del número de vehículos que acuden a la revisión técnica vehicular (en el año 2003, uno de cada dos vehículos evadieron la RTV; mientras que en el 2008, uno de cada cuatro), lo cual permite una mayor circulación de automotores calibrados (CORPAIRE, 2009a:138). Entre los años 2008 y 2009 se registra un ligero incremento en las concentraciones promedio anuales de partículas sedimentables, material particulado grueso, material particulado fino y ozono⁴.

3.1.3 Ruido

La contaminación acústica constituye un serio problema para los pobladores y el entorno de la ciudad. Los principales generadores de ruido son: el tráfico vehicular, las actividades industriales y recreativas.

Tabla N.º 3.9 Concentraciones promedio anuales 2004-2009 de los contaminantes comunes del aire

Contaminante	Concentraciones promedio anuales						LMP NECA	LMP Guías OMS
	2004	2005	2006	2007	2008	2009		
Partículas sedimentables (mg/cm ² durante 30 días) ¹		0,80	0,64	0,76	0,54	0,62	1,00	-
Material particulado PM ₁₀ (µg/m ³) ²	54,32	56,80	27,35	30,78	29,60	33,80	50,00	20,00
Material particulado PM _{2,5} (µg/m ³) ³		21,15	19,62	19,97	17,95	19,35	15,00	10,00
Dióxido de azufre SO ₂ (µg/m ³) ⁴	11,82	14,31	9,34	6,60	7,24	6,27	80,00	
Monóxido de carbono CO (mg/m ³) ⁵	1,34	1,00	0,95	0,86	0,80	0,73	-	-
Ozono O ₃ (µg/m ³) ⁶	30,41	23,67	22,31	23,49	22,34	23,57	-	-
Dióxido de Nitrógeno NO ₂ (µg/m ³) ²	28,82	27,09	26,07	24,95	25,66	25,73	100,00	40,00

Notas:

¹ Promedio de registros de 33 puntos de muestreo de la red de depósito: Amaguaña, Argelia, Belisario, Centro Histórico, Calderón, Carapungo, Carcelén, Chilibulo, Chillogallo, Cochapamba, Conocoto, Cotocollao, Cumbayá, El Camal, El Inca, González Suárez, Guamaní, Guayllabamba, Itchimbia, Jipijapa, Kennedy, La Ecuatoriana, La Roldós, Los Chillos, Monteserrín, Nanegalito, Pintag, Pomasqui, Quitumbe, San Antonio de Pichincha, San Juan, Tumbaco, Yaruquí.

² Promedio de registros de 24 horas de las estaciones semiautomáticas en Cotocollao, Belisario, Jipijapa y Los Chillos; excepto en el año 2004, que considera los datos de las estaciones El Condado, Belisario, Jipijapa y Los Chillos.

³ Promedio de registros de 1 hora de las estaciones automáticas Carapungo, Belisario, El Camal y Centro.

⁴ Promedio de registros de 1 hora de las estaciones automáticas Cotocollao, Carapungo, Belisario, El Camal y Centro.

⁵ Promedio de registros de 1 hora de las estaciones automáticas Cotocollao, Carapungo, Belisario y El Camal.

⁶ Promedio de registros de 1 hora de las estaciones automáticas Belisario, El Camal, Tumbaco y Los Chillos.

Fuente: CORPAIRE, 2009a: 19; CORPAIRE, 2010a.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

4 No se puede profundizar en las causas que provocaron este incremento, debido a que la CORPAIRE aún no ha publicado el informe de calidad de aire correspondiente al año 2009, y emitir un criterio anticipado podría llevar a errores de interpretación.

En el año 2008 se realizó un estudio que determinó una línea base donde se evaluaron los niveles de ruido registrados en varias campañas de monitoreo ejecutadas por las administraciones zonales del municipio.

Tabla N.º 3.10 Puntos de monitoreo de ruido ambiental en las distintas administraciones zonales entre los años 2003 y 2007

Administración	2003	2004	2005	2006	2007
Calderón		4	4	4	
La Delicia	6	6	6	6	5
Norte	22	22	28	28	41
Centro	9	9	14	15	10
Eloy Alfaro	12	12	14	14	14
Quitumbe	4	4	19	16	6
Los Chillos	9	9	14	6	
Tumbaco	9	9	15	13	
Total	71	75	114	102	76

Fuente y elaboración: Bravo y Chávez, 2008: 6.

Dichas campañas se llevaron a cabo entre los años 2003 y 2007⁵ en calles y avenidas de varios sitios estratégicos de la ciudad. El número de puntos de medición de ruido ambiental por cada administración zonal se enlista en la Tabla N.º 3.10. Las mediciones se realizaron entre las 7:00 y 9:00 de la mañana, entre las 12:00 y 14:00 horas al medio día y entre las 17:00 y 19:00 horas en la tarde, debido a que en estos intervalos existe una mayor intensidad de flujo vehicular (Bravo y Chávez, 2008: 11).

Los puntos considerados de un grado de saturación de contaminación acústica⁶, identificados en el estudio son aquellos que al menos en dos campañas de medición presentan niveles que sobrepasen los 75 dB(A). En total se encontraron 66 sitios que presentaban estas características.

Entre las principales conclusiones del estudio se destaca que de la totalidad de mediciones realizadas, un 97% presentó niveles de ruido superiores a 65 dB(A)⁷, los cuales son generados significativamente por el flujo vehicular de transporte pesado; y en menor medida, por el flujo de vehículos livianos y motocicletas. Los resultados obtenidos en cada periodo se muestran en la Tabla N.º 3.11.

Tabla N.º 3.11 Resultados comparativos del nivel de presión sonora equivalente

Puntos de control	LeqdB(A) 2003	LeqdB(A) 2004	LeqdB(A) 2005	LeqdB(A) 2006
Administración Zona Quitumbe	84,6	90,4	95,8	90,0
Administración Zona Eloy Alfaro	86,6	86,1	90,1	90,8
Administración Zona Centro	85,8	88,6	88,7	88,0
Administración Valle de Los Chillos	85,3	87,5	84,5	81,4
Administración Calderón	-	80,6	78,7	81,1
Administración Tumbaco	88,8	85,5	86,6	87,2
Administración La Delicia	86,7	89,2	86,9	88,1
Administración Norte	89,5	94,5	91,1	92,5

Fuente y elaboración: DMA, 2008: 94.

5 Las mediciones se realizaron en los meses de noviembre y diciembre de 2004, entre octubre y diciembre de 2005 y 2006, y entre octubre y noviembre de 2007. El estudio no indica el periodo correspondiente al año 2003 en el que se realizaron los monitoreos.

6 Tomando como referencia lo establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS), donde los niveles superiores a 75 dB(A) representan un grado de saturación de contaminación acústica.

7 "Nivel sonoro que internacionalmente es definido como el límite de contaminación acústica, que genera molestia en la población afectada, sobre todo si las áreas de influencia de los puntos de medición involucran lugares sensibles al ruido, por ejemplo: instituciones educativas, hospitalarias, recreativas, de descanso, de generación de cultura, entre otras" (Bravo y Chávez, 2008: 139).

Fotografía N.º 3.3 Estación monitoreo de ruido



Diana Balarezo

La línea base también plantea “la necesidad de contar un sistema de monitoreo continuo de la contaminación acústica, para disponer de información más precisa y amplia, y desde allí tomar decisiones de mejor alcance e impacto en la gestión del ruido ambiental” (Bravo y Chávez, 2008: 139). Es así que, a través de la Resolución A005 de 13 de enero de 2009, el Municipio aprueba la implementación por etapas del Sistema de Monitoreo de Contaminación Acústica, y delega a la CORPAIRE como entidad responsable de su operación. Actualmente se está instalando una estación de monitoreo de ruido en la Estación Jipijapa de la Red de Monitoreo Atmosférico. Todo el año 2010 se realizaron pruebas de funcionamiento y en el año 2011 se pretende contar con al menos tres estaciones de monitoreo de ruido operando.

3.2 AGUA

3.2.1 Fuentes de agua para el DMQ

Aguas superficiales

A mediados del siglo XX la ciudad de Quito se abastecía de agua a través de los riachuelos que bajaban del Pichincha, sin embargo el crecimiento de la urbe y de su población han incrementado la demanda y han ampliado la extracción de agua de fuentes cada vez más lejanas. Actualmente las principales fuentes para Quito son las aguas de lluvia, los páramos de la cordillera Oriental y los deshielos de los glaciares de los volcanes Antisana (5 700 m) ubicado a 45 km al sureste de Quito, Cayambe (5 790 m) localizado a unos 70 km al noreste de la ciudad y Cotopaxi (5 898 m) a 40 km al sureste de Quito. La ubicación de estos puntos de origen hídrico refleja que la demanda del agua en la ciudad requiere de fuentes cada vez más lejanas, lo cual implica la construcción de nuevas infraestructuras –con impactos ambientales y sociales– como el Proyecto Ríos Orientales. Por otra parte,

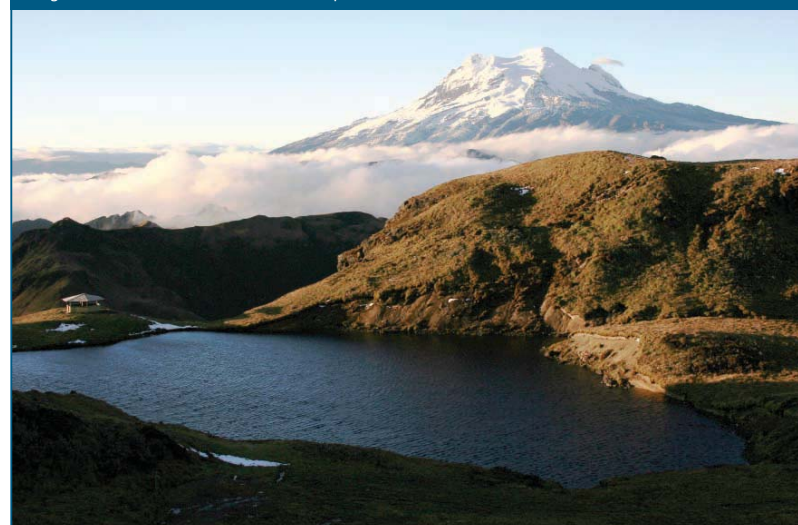
esa misma ubicación facilita el abastecimiento a la ciudad, ya que páramos y glaciares se encuentran a alturas superiores a los 3 000 msnm, por lo cual el 88% del agua llega gracias a la gravedad y sólo el 12% debe ser bombeada por los sistemas de la EPMAPS⁸ (Manosalvas, 2004).

Cada uno de estos volcanes se encuentra dentro de un área protegida: Reserva Ecológica Antisana, Reserva Cayambe-Coca y Parque Nacional Cotopaxi. La primera de ellas fue creada el 21 de julio de 1993 y está ubicada entre las provincias de Pichincha y Napo con una extensión de 120 000 ha. Cubre un gradiente altitudinal que va desde 1 400 hasta los 5 700 msnm, siendo el principal río de esta reserva el Antisana que recorre desde el occidente hacia el sur del volcán y forma parte del proyecto Mica-Quito que abastece de agua al sur de la ciudad (Manosalvas, 2004).

La Reserva Cayambe-Coca, por su parte, fue creada el 17 de noviembre de 1970 en un área de 403 000 ha que abarca territorio de las provincias de Pichincha, Imbabura, Napo y Sucumbios tiene un rango altitudinal entre 750 y 5 790 msnm. Las cuencas más importantes que incluye esta reserva son Oyacachi, Papallacta y Guayllabamba, de las cuales las dos últimas forman parte de los sistemas de abastecimiento y drenaje de la ciudad (Manosalvas, 2004).

Finalmente, el Parque Nacional Cotopaxi fue creado el 11 de agosto de 1975 con una extensión de 33 400 ha. Abarca parte de las provincias de Cotopaxi, Pichincha y Napo. Dentro de este parque nacen los ríos Cutuchi y Daule que son la principal fuente para las poblaciones de Machachi, Quito, Latacunga y la Región Oriental, además de la cuenca del río Pita que es la de mayor influencia para el abastecimiento de agua para Quito. Las aguas que nacen del Cotopaxi incluyen aguas subterráneas y minerales que son

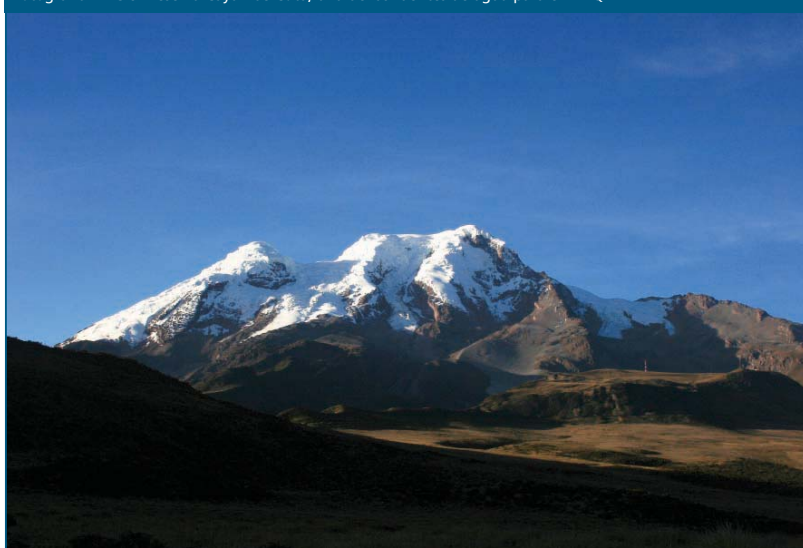
Fotografía N.º 3.4 Volcán Antisana desde Papallacta



Carlos Bautista

8 La EPMAPS, aprovechando los desniveles existentes entre las captaciones y las plantas de potabilización, construyó las centrales hidroeléctricas Recuperadora (15 MW) y El Carmen (9,49 MW), cuya producción de energía eléctrica se destina a: 1) autoconsumo (bombeo de agua del Sistema Papallacta), y 2) venta de excedentes al Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), lo cual permite tener ingresos por la comercialización de dicha energía.

Fotografía N.º 3.5 Reserva Cayambe Coca, una de las fuentes de agua para el DMQ



Carlos Buitrón

aprovechadas industrialmente para producción de agua embotellada (Manosalvas, 2004).

Según el FONAG “cerca del 75% del agua que viene al Distrito Metropolitano de Quito proviene de las Áreas Protegidas que forman parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas-SNAP” (FONAG, 2008).

Los ríos que están involucrados en el abastecimiento del agua para Quito se señalan en la Tabla N.º 3.12 indicando el recorrido, la extensión aproximada, la precipitación y los caudales de las diferentes cuencas hídricas que forman parte de estas tres reservas. No todos los ríos que están en ellas abastecen al DMQ, sin embargo sí podemos encontrar ahí los principales: Papallacta, Guayllabamba, Antisana y Pita.

Aguas subterráneas

Las fuentes subterráneas de agua para el DMQ están ubicadas en los ocho acuíferos: Centro-Norte de Quito, Acuífero Sur, San Antonio de Pichincha, Valle de los Chilllos, Pífo-Quinche, Cumbayá-Tumbaco,

Cuenca Alta del río Pita y El Quinche-Guayllabamba. Todos ellos cuentan con una reserva estimada de 4892 L/s. Al momento operan 45 pozos con una capacidad potencial de 620 L/s, de ellos, cuarenta pozos tienen profundidades mayores a 80 m. En la Tabla N.º 3.13 se presenta un resumen de las reservas y caudales de explotación estimadas para cada uno de los acuíferos de Quito. Este cálculo es producto del proyecto Acuíferos de Quito de la EPMAPS, que ha funcionado desde 2004 con el fin de realizar el estudio y aprovechamiento sostenible de las aguas subterráneas del DMQ (EMAAP-Q, 2010a).

El Acuífero Sur se ubica dentro de la cuenca del río Machángara, tiene un área de acumulación de 52 km² y su cuenca de alimentación es de 127 km². Comenzó a ser explotado hace cuarenta años para uso industrial y actualmente la EPMAPS lo utiliza en menor escala con miras al uso doméstico. Debido a que está localizado en un área urbanizada y de alto desarrollo industrial, este acuífero tiene alto riesgo de recibir sustancias contaminantes, pues a nivel superficial (hasta 15 metros de profundidad) ya recibe infiltración directa de la zona de acumulación (DMA, 2008: 110).

Tabla N.º 3.12 Características de cuencas hídricas de las áreas protegidas que abastecen a Quito

Área protegida	Cuenca	Recorrido	Extensión (aprox.)	Precipitación media anual	Caudal medio mensual
Reserva Cayambe-Coca	Cuenca del río Papallacta	Forma parte del río Quijos, que desemboca en el río Coca y este a su vez en el río Napo, que drena hacia el Amazonas.	510 km ²	1 377 mm	2 451 m ³ /s
	Cuenca del río Oyacachi	Nace en las partes altas de la laguna que lleva su nombre en el páramo de Oyacachi y llega hasta los 1 800 m de altitud hasta su confluencia con el río Quijos.	700 km ²	2 461 mm	52,3 m ³ /s
	Cuenca del río Guayllabamba	Nace en las partes altas de la cordillera Occidental hasta la confluencia con el río Pisque. Forma parte de la cuenca del río Esmeraldas y drena sus aguas hacia el Pacífico.	4 150 km ²	600 mm	No hay datos
Reserva Ecológica Antisana	Cuenca del río Salado	Forma parte del río Quijos que drena a la Amazonia. No abastece de agua a Quito pero es parte de la Reserva.	1 200 km ²	3 178 mm	83,3 m ³ /s
	Cuenca del río Antisana	Nace en los glaciares del Antisana y forma parte del río Napo que drena a la Amazonia.	142 km ²	773,3 mm	1 968 m ³ /s
	Cuenca del río Quijos	Nace en el río Quijos, confluye con el río Malo y después con el río Coca que drena al río Napo y al Amazonas.	3 700 km ²	2 347 mm	200 m ³ /s
Parque Nacional Cotopaxi	Cuenca del río Pita	Forma parte del río Guayllabamba que drena hacia el Pacífico. Nace en la parte alta del Cotopaxi y confluye con el río Pisque.	1 500 km ²	No hay datos	No hay datos

Fuente: Manosalvas, 2004.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 3.13 Resumen de reservas y caudales de explotación

Acuífero	Reservas (L/s)	Recurso disponible (L/s)
Centro Norte de Quito	870	200
Valle de los Chillos	950	500
San Antonio de Pichincha	Nivel Superior 180	320
	Nivel Inferior 195	
Pifo-El Quinche	800	430
Sur de Quito	563	166
Cumbayá –Tumbaco	884 (*)	150
Pita	450	450
Total	4 892	2 216

(*) Reservas de los niveles Chiche e Ilaló, las últimas presentan contenidos de arsénico sobre la norma vigente.
Fuente y elaboración: EMAAP-Q, 2010a.

Por su parte, el Acuífero San Antonio de Pichincha se encuentra localizado en las parroquias de Pusuquí, Pomasquí y San Antonio de Pichincha. La mayor recarga la recibe del Acuífero Centro Norte de Quito y tiene una reserva acumulada de 180 L/s en el nivel superior y 195 L/s en el inferior. Debido a su ubicación y porque es alimentado en parte por el río Monjas, tiene un alto riesgo de contaminación en el nivel superior.

En el Valle de los Chillos (ubicado al suroriente de la ciudad) se encuentra el acuífero del mismo nombre, y está abastecido por aguas superficiales que bajan de la ladera norte del volcán Paschocha –el cual se encuentra ubicado en el Refugio de Vida Silvestre Paschocha– aportando con un caudal de recarga de 950 L/s, del que se aprovechan 500 L/s. El nivel superior del acuífero tiene aguas con cierto grado de contaminación bacteriológica que llegan del río San Pedro pero que pueden ser fácilmente potabilizadas (DMA, 2008: 111).

En las proyecciones de explotación para el próximo quinquenio se ha previsto implementar 25 pozos que permitirían aprovechar 375 L/s que significan el 18% del recurso disponible. El costo de los estudios, construcción y equipamiento de estos pozos ascenderá en términos generales a 1 200 000 dólares anua-

les, llegando a un total de 6 millones para el periodo de inversiones indicadas (EMAAP-Q, 2010a). En el Mapa N.º 3.1, del anexo de mapas, se puede observar la extensión que tienen los acuíferos, así como la ubicación de pozos y vertientes del DMQ.

3.2.2 Calidad del agua

Calidad de los ríos receptores

De acuerdo con el monitoreo de la calidad del agua de los ríos Machángara, San Pedro y Monjas que se realizó entre 2001 y 2005, éstos se encuentran altamente contaminados. A continuación presentamos los datos más actualizados con que se cuenta sobre el Índice de Calidad del Agua (ICA) y la Carga Contaminante de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (CC_{DBO}).⁹ Estos datos fueron tomados mediante monitoreos en diferentes puntos de cada uno de estos ríos entre los años 2000 y 2004, y se encuentran registrados en el Diagnóstico Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del río Guayllabamba (Conlago, 2005).

Los valores del ICA y de la CC_{DBO} que se registran en el año 2000 de todos los casos, corresponden a la campaña de monitoreo realizada a partir de julio 1999 hasta octubre 1999. Los valores del ICA y de la

⁹ De acuerdo con información generada por la ex Dirección Metropolitana de Medio Ambiente, actualmente la Secretaría de Ambiente.

Tabla N.º 3.14 Descriptores y colores propuestos para presentar el ICA

Descriptores	Resultado del ICA	Color
Muy malo	0 – 25	Rojo
Malo	26 – 50	Naranja
Medio	51 – 70	Amarillo
Bueno	71 – 90	Verde
Excelente	91 - 100	Azul

Fuente: Conlago, 2005: 42.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

CC_{DBO} que se registran desde el año 2001 hasta el año 2004, corresponden a cuatro campañas de monitoreo que se realizaron: la primera, desde febrero hasta junio de 2001; la segunda, desde noviembre de 2001 hasta febrero de 2002; la tercera, a partir de enero de 2003 hasta abril de 2003; y la cuarta, desde mayo de 2004 hasta julio de 2004. Estas campañas se ejecutaron en varios puntos de la subcuenca hidrográfica del río Guayllabamba, de los cuales, para el presente análisis se tomaron en cuenta únicamente aquellos puntos que se encuentran dentro del Distrito Metropolitano de Quito, para las microcuencas de los ríos San Pedro, Machángara y Monjas.

Para comprender la situación de la calidad del agua en los tres ríos, se deben tomar en cuenta los criterios que definen si ésta es buena o mala. En este sentido, la Tabla N.º 3.14 especifica que mientras más bajo sea el índice obtenido más mala será la calidad del agua, y por ello sus potenciales usos se reducirán. Mientras más se aproxima a 100 quiere decir que su calidad va en aumento y por lo tanto es apta para más usos. Dependiendo de cada uso (doméstico o industrial) deberá ser purificada o no.

De acuerdo con estos criterios, para el periodo en el que se realizó el monitoreo, la calidad del agua de los tres ríos fue de media a muy mala, y se va deteriorando conforme pasa el tiempo, de manera general debido al incremento en la concentración de coliformes fecales. En este contexto, destaca el río Machángara por su muy mala calidad en todos los puntos de monitoreo, manteniéndose por debajo de veinte en todos los puntos de registro excepto en cuatro, que sin embargo no llegan a superar el límite del 25 (Tabla N.º 3.15).

Tabla N.º 3.15 Índice de Calidad del Agua (ICA) microcuenca del río Machángara

Año	Quebrada Ortega		Descriptores	Antes de la junta Quebrada Capulí		Descriptores	Centro Comercial El Recreo		Descriptores	Barrio Las Orquideas		Descriptores	Antes del trasvase Cumbayá		Descriptores
	E	N		E	N		E	N		E	N		E	N	
	773250	9968300		775750	9980000		776400	9974200		779461	9975700		787000	9979800	
2000										19,80	Muy malo	19,70	Muy malo		
2001	18,10		Muy malo	21,10	Muy malo	14,10	Muy malo	17,60	Muy malo	18,20	Muy malo				
2002	17,70		Muy malo	20,90	Muy malo	16,60	Muy malo	16,90	Muy malo	19,20	Muy malo				
2003															
2004	19,00		Muy malo	23,40	Muy malo	19,60	Muy malo	18,90	Muy malo	20,80	Muy malo				

* Los valores que no se indican es porque en determinados sitios de muestreo no se cuentan con datos de aforo.
Fuente: (Conlago, 2005: 10).
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Por su parte, el río Monjas arrojó en la mayoría de los puntos de toma de muestras, muy mala calidad: de ocho, sólo tres puntos mostraron un índice superior a 25, mientras que los otros cinco tuvieron un índice de entre 0 y 25, lo que califica al agua muestreada como muy mala en términos de calidad (Tabla N.º 3.16). Y finalmente, el río San Pedro mostró los “mejores” índices que, sin embargo, no fueron más allá de un índice medio (51-70), el cual no obstante, en casi todos los casos fue más cercano a 51 que a 70, es decir, de acuerdo a los criterios de calificación la calidad de los ríos tiene una tendencia a lo malo (Tabla N.º 3.17).

Por otra parte, en lo que se refiere a la Carga Contaminante de la Demanda Bioquímica de Oxí-

geno (CC_{DBO}), de acuerdo con los datos obtenidos durante el monitoreo, se puede observar que dicha carga asciende ligeramente conforme pasa el tiempo, debido al aumento del caudal y la concentración de la DBO (ver Tablas N.º 3.18, 3.19 y 3.20).

Información más reciente basada en el proceso de caracterización de las descargas de aguas residuales de la ciudad de Quito en el 2007, muestra que en los cuatro ríos se superan los límites establecidos por la norma vigente para los parámetros “DBO, DQO, N-NH₃, [...] CT, Escherichia coli, Grasas y aceites, ABS y SST. Los parámetros que en sus valores no superan la normativa vigente en las mismas descargas son el pH, los sulfatos y los SST” (EMAAPQ-BID-FICHNER-Hidroestudios, 2009: 64-68).

Tabla N.º 3.16 Índice de Calidad del Agua (ICA) microcuenca del río Monjas

Año	Río Monjas San Antonio		Descriptores	Central Hidroeléctrica La Internacional		Descriptores
	E	N		E	N	
	785156	9999109		788820	10000968	
2000			28,50	Malo		
2001	25,10	Muy malo	26,70	Malo		
2002	17,40	Muy malo				
2003	21,30	Muy malo	26,10	Malo		
2004	20,60	Muy malo	23,70	Muy malo		

* Los valores que no se indican es porque en determinados sitios de muestreo no se cuentan con datos de aforo.
Fuente: (Conlago, 2005: 10).
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 3.17 Índice de Calidad del Agua (ICA) microcuenca del río San Pedro

Año	Pte. vía Amaguaña Uyumbicho		Descriptores	Pte. canal Guangopolo-Cumbayá		Descriptores	Unión con el Machángara		Descriptores	Central Nayón caudal turbinado		Descriptores	Central Nayón en el río		Descriptores
	E	N		E	N		E	N		E	N		E	N	
	777600	9959000		782677	9967023		787921	9980729		788342	9982358		788340	9982356	
2000	54,90	Medio	50,30	Malo	50,30	Malo	48,20	Malo	41,70	Malo					
2001	55,10	Medio	50,50	Malo	46,30	Malo									
2002	59,70	Medio	55,60	Medio	57,10	Medio	44,40	Malo	44,32	Malo					
2003	57,10	Medio	57,70	Medio	60,70	Medio	45,70	Malo	46,00	Malo					
2004	61,10	Medio	51,20	Medio	43,80	Malo	52,90	Malo	49,90	Malo					

* Los valores que no se indican es porque en determinados sitios de muestreo no se cuentan con datos de aforo.
Fuente: (Conlago, 2005: 10).
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 3.18 Carga Contaminante de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (CC_{DBO}) microcuenca del río Machángara

Año	Quebrada Ortega		Antes de la junta Quebrada Capulí		Centro Comercial El Recreo		Barrio Las Orquídeas		Antes del trasvase Cumbayá	
	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N
	773250	9968300	775750	9980000	776400	9974200	779461	9975700	787000	9979800
2000							1 289		1 037	
2001	114		104		1 265		982		1 586	
2002	161		127		1 024		1 228		1 706	
2003	128		208		1 083		1 087			
2004	120		179		1 087		2 091		1 584	

* Los valores que no se indican es porque en determinados sitios de muestreo no se cuentan con datos de aforo.
Fuente: (Conlago, 2005: 10).
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 3.19 Carga Contaminante de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (CC_{DBO}) microcuenca del río Monjas

Año	Río Monjas San Antonio		Central Hidroeléctrica La Internacional	
	E	N	E	N
	785156	9999109	788820	10000968
2000	145		19	
2001	238		44	
2002				
2003	1 281		112	
2004	168		42	

* Los valores que no se indican es porque en determinados sitios de muestreo no se cuentan con datos de aforo.
Fuente: (Conlago, 2005: 10).
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 3.20 Carga Contaminante de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (CC_{DBO}) microcuenca del río San Pedro

	Puente. vía Amguaña – Uyumbicho		Puente del canal Guangopolo-Cumbayá		Unión con el Machángara		Central Nayón, caudal turbinado		Central Nayón en el río	
	E	N	E	N	E	N	E	N	E	N
	777600	9959000	782677	9967023	787971	9980729	788342	9982358	788340	9982356
2000	96		868		191		1 246		776	
2001	120		1 011		226				816	
2002			238		30				2 138	
2003	61		280		44				206	
2004	59		28							

* Los valores que no se indican es porque en determinados sitios de muestreo no se cuentan con datos de aforo.
Fuente: (Conlago, 2005: 10).
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Calidad del agua de los ríos y macroinvertebrados acuáticos

El índice BMWPA (Biological Monitoring Working Party Antioquia), que establece la calidad del agua según la presencia de macroinvertebrados acuáticos en los ríos, define los niveles cualitativos de calidad del agua establecidos en la Tabla N.º 3.21.

Entre las conclusiones más importantes de este análisis, destaca que los ríos San Pedro, Machángara y Guayllabamba tienen baja diversidad (entre 1 y 6 grupos) y son considerados como:

ríos con mala calidad, resultado de actividades humanas intensas, donde es continua la descarga de materia orgánica e inorgánica, residuos industriales no tratados, sólidos disueltos y suspendidos, tensoactivos, residuos sólidos, entre otros. Las descargas de residuos prácticamente eliminan la disponibilidad de sitios para el desarrollo del ciclo de vida de los organismos acuáticos, empobrece la calidad del agua y es causa de la muerte de la mayoría de organismos acuáticos (EMAAP-BID-FICHNER-Hidroestudios, 2009: 80).

Las quebradas: Capulí, Shanshayacu, río Grande en Solanda y El Batán, tienen aguas de pésima calidad según el índice BMWPA, que al ingresar al río Machángara empeoran su calidad y no facilitan el desarrollo de procesos de autodepuración. Lo mismo sucede con las subcuencas de los ríos Llano Chico, Chiche, Coyago, Pisque y Monjas. La mala calidad del agua de los cursos hídricos anotados se debe a la descarga continua de residuos líquidos sin tratar y

Tabla N.º 3.21 Niveles de calidad según el Índice BMWPA

Nivel de calidad del agua	Valor del índice BMWPA
Excelente	> 150
Muy Buena	101 – 120
Buena	61 – 100
Mediana	36 – 60
Mala	16 – 35
Pésima	< 15

Fuente: DGA/EMAAP-Q, 2004.
Elaboración: Asociación Hidroestudios – Fichtner.

también de residuos sólidos, causando la desaparición de organismos acuáticos. Estos últimos son tributarios del río Guayllabamba y empeoran su calidad (EMAAP-BID-FICHNER-Hidroestudios, 2009: 80).

Los ríos El Salto, Guambi A.J. Gy y Urvavía A-J Gy presentan alta y mediana diversidad de organismos, lo cual se explica porque sus orígenes están poco afectados por actividades humanas (urbanas, agropecuarias, industriales) (EMAAP-BID-FICHNER-Hidroestudios, 2009: 80) (Ver Tabla N.º 3.22).

Calidad del agua para consumo humano

La EPMAPS como encargada del abastecimiento de agua potable para el DMQ realiza el monitoreo y

Recuadro N.º 3.1 Calidad de los ríos de Quito

“Se debe señalar que los análisis físico-químicos, bacteriológicos e indicadores biológicos, establecen en general la pésima calidad de las aguas de los ríos Machángara, Monjas, San Pedro y Guayllabamba, requiriendo de acciones específicas de la comunidad del DMQ y cantones vecinos para su recuperación” (EMAAP-BID-FICHNER-Hidroestudios, 2009: 80).

“Las industrias que aportan con una mayor carga contaminante son las textiles, metalúrgicas y galvanoplastia, en los parámetros de sólidos suspendidos, DBO, DQO, compuesto fenólicos y sólidos sedimentables, tensoactivos, y metales pesados como níquel, plomo, mercurio, manganeso, cobre, cromo hexavalente, cadmio, aluminio; durante el periodo de 2005 al 2007” (Ecoconsult, 2009: 27).

Fuente: (EMAAPQ – BID – FICHNER – Hidroestudios, 2009: 80).
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 3.22 Resultados de la evaluación de la calidad del agua en función del índice BMWPA

Recurso hídrico	Índice BMWPA	Nivel de calidad del agua
Río San Pedro (Amaguaña)	19	Mala
Río San Pedro (Guangopolo)	21	Mala
Río San Pedro (Tumbaco)	5	Pésima
Río Pita	9	Pésima
Río El Salto	153	Excelente
Río Machángara (El Sena)	3	Pésima
Qda. Ortega (nacimiento)	36	Mediana
Qda. Capulí	8	Pésima
Qda. Shanshayacu	7	Pésima
Qda. Río Grande	9	Pésima
Qda. El Batán (Guápulo)	7	Pésima
Qda. Ormazza (Llano Chico)	8	Pésima
Río Chiche A.J. Gy	3	Pésima
Río Guayllabamba (La Internacional)	3	Pésima
Río Guambi A.J. Gy	36	Mediana
Río Urvia A.J. Gy	43	Mediana
Río Coyago A.J. Gy	6	Pésima
Río Pisque A.J. Gy	16	Mala
Río Monjas (San Antonio)	4	Pésima
Río Pusuquí	9	Pésima

Fuente: DGA/EMAAP-Q, 2004.
Elaboración: Asociación Hidroestudios – Fichtner.

control de la calidad del agua en las plantas potabilizadoras a su cargo, en los tanques de distribución, las redes y a nivel domiciliario en todo el DMQ. Así mismo, en los embalses, vertientes, pozos y todas las fuentes de abastecimiento de agua cruda del Distrito, además de los ríos que reciben las descargas de aguas residuales.

Para el control de calidad físico-química se toman en consideración parámetros como: turbiedad, cloro residual, color, pH, sólidos totales disueltos; y para medir la calidad bacteriológica del agua potable se incluye la identificación de *Escherichia Coli* y coliformes. Además de los parámetros físicos mencionados, se realiza el control de alrededor de cuarenta parámetros

químicos, y para la calidad microbiológica (no bacteriológica únicamente) se cuantifican los cinco parámetros mandatorios por la Norma INEN 1108 que son: concentración de aerobios mesófilos, coliformes totales, coliformes fecales (*Escherichia Coli*), *Cryptosporidium* y *Giardia Lambia* (EMAAP-Q, 2010a).

Además, la EPMAPS controla 51 parámetros en el agua establecidos en los requisitos de la norma INEN 1108 sobre calidad del agua potable para consumo humano, que sirven para el monitoreo de las características propias del origen del agua y que no varían con el tiempo (EMAAP-Q, 2009a y 2010a). De acuerdo con eso, el índice de la calidad bacteriológica del agua de la ciudad entre 2007 y junio de 2009 ha sido

de 99,8%, mientras que para las parroquias ha mejorado de 99,5% a 99,9% entre esos años. Esto significa que el agua que sale de las plantas de tratamiento es de óptima calidad. En la Tabla N.º 3.23 se pueden apreciar esos datos, así como los del índice de calidad físico-química.

Tabla N.º 3.23 Índice de la calidad del agua potable en el DMQ

Año	2007	2008	Promedio jun-09
Índice bacteriológico			
Ciudad	99,8	99,8	99,8
Parroquias	99,56	99,56	99,95
Índice físico-químico			
Ciudad	97,3	97,3	97,8
Parroquias	93,8	93,8	94,7

Fuente: EMAAP-Q – PSA, 2009.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

3.3 SUELO

El DMQ tiene una extensión de 423 071 ha, y está dividido en tres grandes categorías de uso del suelo: la zona urbana que actualmente ocupa una extensión de 32 036 ha y corresponde al 7,6% del DMQ; la zona urbanizable para la ampliación del espacio construido o huella urbana, que se consolidará en distintas etapas hasta alcanzar las 10 109 ha (2,4%); y la superficie no urbanizable –380 926 ha– que ocupa el 90% de todo el espacio territorial del DMQ (SAMDMQ, 2010d).

Para el suelo no urbanizable están definidas ocho categorías de utilización del recurso: protección ecológica (180 516 ha), recursos naturales renovables (178 676 ha), recursos naturales no renovables (13 536 ha), agrícola residencial (4 107 ha), áreas de

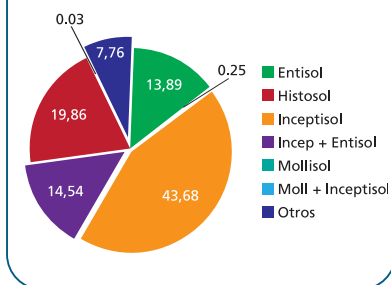
promoción (307 ha), equipamiento (2 992 ha), patrimonial (14 ha), y residencial I (774 ha) (SAMDMQ, 2010d). Para mayor detalle ver el Mapa N.º 3.2 en el Anexo de mapas.

Las áreas de protección ecológica, recursos naturales renovables y agrícola residencial distribuidos en la superficie no urbanizable, salvo las áreas donde el suelo conserva mejor sus características naturales; a diferencia del espacio urbano del Distrito el que, por contraste, se encuentra transformado en una superficie sellada y edificada, salvo los remanentes de cobertura vegetal y áreas verdes, que ocupan una porción comparativamente pequeña de 592,3 ha, equivalentes al 1,8% de la superficie urbana actual.¹⁰

3.3.1 Tipos de suelos en el Distrito Metropolitano de Quito

El territorio del DMQ se distribuye en un amplio rango altitudinal (500 a 4 790 msnm) y esto incide, junto a otros factores ambientales y biogeográficos, en la existencia de una variedad importante de pisos ecológicos y suelos donde predominan por su distribución los *entisoles* (43,6%), los *mollisoles* (19,8%) y los suelos combinados de tipo *inceptisoles* más *entisoles* (15,4%), que en conjunto abarcan más de las tres cuartas partes de los espacios naturales del Dis-

Gráfico N.º 3.6 Tipo de suelos del DMQ (porcentajes)



Fuente: DMMA, 2006a.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

¹⁰ Datos proporcionados por la SAMDMQ, mediante oficio N° 3638, 8 de junio de 2010. Fuente: SIAD, datos tomados del SIAD del cuadro extensiones de áreas verdes por ubicación, 4 de junio de 2010.

Tabla N.º 3.24 Tipo de suelos del DMQ (áreas y porcentajes)

Orden	Suborden	Superficie	Porcentaje
Entisol	Fluvent Orthent Psamment		
Sub total		58 764	13,89
Histosol	Hemist		
Sub total		1 071	0,25
Inceptisol	Andept Tropept Andept + Tropept		
Sub total		184 824	43,68
Inceptisol Entisol	Andept + Fluvent Andept + Orthent Andept + psamment + orthent		
Sub total		61 515	14,54
Mollisol	Udoll Ustoll Udoll + Ustoll		
Sub total		84 026	19,86
Mollisol + Inceptisol	Udoll + Andept		
Sub total		113	0,03
Otros	Afloramientos Rocosos / erial Cuerpos agua Nieve / Hielo Area Urbana	2 941 152 14 29 728	0,70 0,04 0,00 7,03
Sub total		32 835	7,76

Fuente y elaboración: DINAREM, citado en: DMMA 2006a.

trito. Las demás superficies presentes en el Distrito son los afloramientos rocosos, cuerpos de agua y espacios urbanos, que en conjunto representan al 7,7% del DMQ (DMMA, 2006b:16).

La mayor parte del suelo es apto para la actividad agrícola, no obstante presenta limitaciones para ese uso que van desde ligeras a importantes en relación a la fertilidad del suelo y al relieve de los terrenos. La

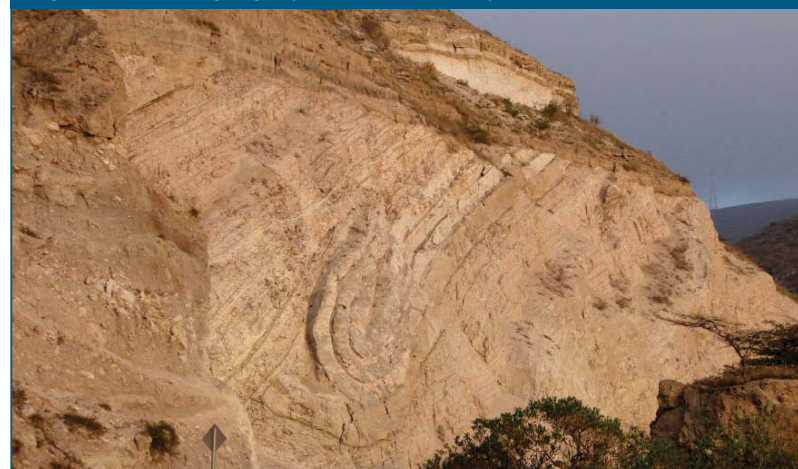
excepción de esto son los valles al oriente y sur de Quito, que tiene mejor calidad de suelos, sin embargo, los mismos están siendo ocupados progresivamente por la huella urbana. Las superficies donde se encuentran los suelos del tipo *mollisoles* son los que tienen mayor potencial agrícola, junto a los suelos de la categoría *inceptisol* del suborden *dystrandeps* que se encuentra en zonas de montaña. "En el cantón Quito, los suelos *dystrandeps*, en sus diversas moda-

Recuadro N.º 3.2 Los tipos de suelo predominantes en el DMQ

En términos generales, los entisoles son considerados suelos recientes y poco evolucionados que tienen limitaciones de uso y se caracterizan por tener muy poca diferenciación de horizontes o mezclas de subtipos de suelos. Los mollisoles son suelos que se presentan en praderas y valles de climas templados, y el horizonte superficial es blando; son por definición ricos en materia orgánica, son espesos y oscuros. Los inceptisoles son suelos de débil desarrollo de horizontes, al igual que los entisoles poco evolucionados y en el área del DMQ se asocia, también, a suelos volcánicos de reciente formación.

Fuente: DMA, 2006a: 16,17 y <http://platea.pntic.mec.es>.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Fotografía N.º 3.6 Estratos geológicos y formación de suelos, Guayllabamba



Marco Andrade

lidades, abarcan más del 35% y son los predominantes" (DMMA, 2006b: 17).

3.3.2 Los paisajes geomorfológicos del DMQ

En el Distrito, los suelos se distribuyen en ocho paisajes geomorfológicos¹¹ que hacen referencia al relieve, superficie y algunas de las características ecológicas de su territorio. La ciudad de Quito y las poblaciones urbanas se asientan sobre valles y terrenos con irregularidad variable, en tanto que las áreas no urbaniza-

bles están localizadas en un espacio topográfico mucho más irregular, ya que éste se conecta con las estribaciones de las cordilleras al oriente y al occidente, donde hay una presencia predominante de montañas. De hecho, éstas han incidido en las características geomorfológicas del DMQ. El ejemplo de Quito es bastante ilustrativo: al estar asentada la ciudad en las faldas del volcán Pichincha, buena parte de su espacio estaba antiguamente atravesado de quebradas, poseía sistemas lacustres ahora extintos, elevaciones menores tales como el Panecillo o el Itchimbía, y pendientes fuertes por su proximidad al volcán Pichincha.

¹¹ Información resumida del Atlas Ambiental del DMQ y modificada para el informe del GEO DMQ 2009.

Recuadro N.º 3.3 Caracterización de los ocho paisajes geomorfológicos

- El páramo (3 500 y 4 000 msnm) se localiza en aproximadamente el 15% del DMQ, y en la mayor parte está ubicado en el sureste (en las estribaciones del Pasochoa y Sincholagua) y otra más pequeña en el suroeste.
- La superficie de “relieves heterogéneos de disección variable y vertientes largas” (estribaciones de la cordillera) se encuentra en un 16% de la superficie del DMQ, principalmente en el occidente, es decir, en Pacto, Gualala, Urcutambo, y Culantro Pamba hacia el norte, y en el límite de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas al sur.
- Las cuencas y valles interandinos representan el 12% de la superficie, este tipo de superficie se ubica en el sureste del DMQ y están los asentamientos de Cumbayá, Tumbaco, Conocoto, Checa, Yaruquí, el Quinche, y Guayllabamba. Pendientes de entre el 20 al 70%.
- Las “cuencas deprimidas” (relieves montañosos medios y altos) con pendientes fuertes, ocupan el 3% del DMQ y se localizan al norte en La Perla, El Porvenir, y San Miguel de Pagchal.
- La superficie conocida como “relieve sedimentario costero” ocupa el 34% del territorio del DMQ y se caracteriza por tener colinas de disección bajas a consecuencia de la erosión fluvial. También están las áreas cubiertas por lahares. Este tipo de suelos se hallan dispersos en la mayor parte del DMQ menos al noroccidente del mismo.
- El paisaje de llanuras, conos de deyección y esparcimiento, y colinas moderadas se observa en el Valle de los Chillós, Palugo, Pintag y Alangasí, y al noroccidente en una muy pequeña franja en los límites del DMQ con Pedro Vicente Maldonado.
- Las zonas fluviales constituidas por las terrazas medias y bajas de los ríos Cristal y Verde Grande en Lloa y hacia el noroccidente en el límite de Pedro Vicente Maldonado en los valles de los ríos Guayllabamba y Pachijal.
- Paisajes como los afloramientos rocosos, eriales y cuerpos de agua.

Fuente: DMMA, 2006a.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 3.25 Principales paisajes geomorfológicos del Distrito Metropolitano de Quito

Principales paisajes geomorfológicos del DMQ	Hectáreas	Porcentaje
Relieves sedimentarios costeros	143 485	33,9
Paisaje del páramo	64 500	15,2
Estribaciones altas y medias de la cordillera de los Andes	63 731	15
Relieves de cuencas y valles interandinos	50 542	11,9
Construcciones volcánicas	29 284	6,9
Otros	26 284	6,3
Llanuras, conos de deyección y esparcimiento	22 104	5,2
Cuencas deprimidas	13 676	3,2
Estribaciones inferiores de la cordillera de los Andes	8 229	1,9
Zonas fluviales	1 310	0,3

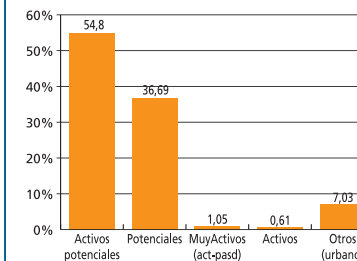
Fuente: DMA, 2008.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

3.3.3 La situación actual del recurso suelo

Erosión y procesos erosivos

Aproximadamente el 90% de la superficie del Distrito se mantiene como un área no urbanizable (PGDT 2006, en SAMDMQ, 2010f: 19), y por esta razón presenta cobertura vegetal en buena parte de su territorio. Sin embargo, hay indicativos del desgaste del recurso suelo. Los procesos erosivos están presentes prácticamente en todo el territorio a excepción de la parroquia noroccidental de Nanegalito, y de manera directa afectan al 10,8% de la superficie del Distrito. La erosión como tal abarca hasta un 5,5%¹² del mencionado territorio, afectando principalmente al norte y al este del DMQ en las proximidades de la parroquia Tumbaco y estribaciones del Ilaló; mientras que, como se puede observar en la Tabla N.º 3.26, las zonas con susceptibilidad alta, moderada y ligera a la erosión abarcan el 66% de la superficie del DMQ, y un 19,6% presenta una baja susceptibilidad al problema erosivo (DMMA, 2006b: 29). Las áreas denudadas cubren el 2,2% de la superficie y se localizan al norte, en las parroquias de San Antonio y Calacalí (PNUD, CISMIL, MDMQ, 2008: 201 y DMA, 2008: 8).

Gráfico N.º 3.7 Susceptibilidad a los procesos erosivos del suelo en el DMQ



Fuente: DMMA, 2005a.
Plan de Gestión Integral de Biodiversidad en el DMQ.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Adicionalmente, analizando el Mapa de cobertura vegetal al 2010 se evidencia erosión o suelos denudados por procesos antropogénicos y se establece que la superficie afectada por canteras destinadas a la extracción de materiales de construcción, entre otras, de 611 ha, equivalentes al 0,14% de la superficie del DMQ.

Tabla N.º 3.26 Susceptibilidad a la erosión del suelo (áreas y porcentajes)

Leyenda	Área	Porcentaje
Zonas con susceptibilidad alta a la erosión	102 013	24,11
Zonas con susceptibilidad moderada a la erosión	86 728	20,50
Zonas con susceptibilidad ligera a la erosión	90 906	21,48
Zonas con susceptibilidad baja a la erosión	83 058	19,63
Urbano	29 728	7,03
Otros	30 716	7,26
Total	423 149	100,00

Fuente y elaboración: DMMA 2006a.

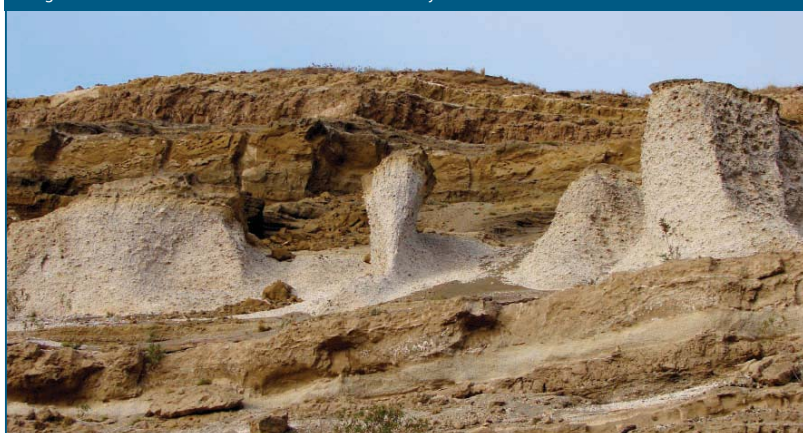
12 No hay un dato fijo al respecto, en el Atlas Ambiental del DMQ se da una estimación máxima del 5,5% de áreas erosionadas o con limitaciones (DMA, 2008: 8); en el resumen de los “Usos de la tierra y cobertura vegetal” se da el dato de erosión en el 2,4% (DMA, 2008: 18); y en el “Mapa de cobertura vegetal” del 2010 se da el dato de espacios abiertos (naturales y antropogénicos) de 1,12%. En este sentido hay una divergencia considerable en los datos, y consecuentemente en la apreciación del problema de la erosión en el Distrito. Se debe considerar que en cada uno de los casos las escalas, años y metodologías de análisis son diferentes, lo que dificulta hacer una comparación objetiva de los datos.

Tabla N.º 3.27 Erosión del suelo (áreas y porcentajes)

	Intensidad	Asociados	Área (ha)	Porcentaje
Empobrecimiento físico químico de los suelos	Activos y potenciales	Movimientos en masa	230 936	54,8
Escurrimiento difuso y concentrado	Potenciales	Sin asociados	60 725	14,35
Escurrimiento muy concentrado	Muy activos (actuales o pasados)	Sin asociados	4 459	1,05
Movimientos en masa	Activos	Escurrimiento	1 058	0,25
		Sin asociados	95	0,02
	Potenciales	Deslizamiento	16 873	3,99
		Escurrimiento	38 157	9,02
		Gravedad	8 893	2,10
		Sin asociados	30 794	7,28
Sub total			95 870	22,66
Proceso indiferenciado en flancos exteriores de la Sierra	Activos	Procesos indiferenciados en flancos de la Sierra	1 431	0,34
Sub total	Urbano	Urbano	1 431	0,34
Otros			29 728	7,03
Sub total			29 728	7,03
Total general			423 149	100

Fuente: DMMMA 2006a.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Fotografía N.º 3.7 Erosión eólica en la cuenca alta del Guayllabamba



Considerando los datos anteriores, los procesos erosivos (10,8%), la erosión (5,5%), los espacios desnudados naturales (2,2%), junto con las áreas urbanas edificadas (7,6%) afectan a más de un cuarto (26,1%) del territorio del Distrito. En esta porción del territorio, el suelo tiene presiones de naturaleza antrópica y natural, que son comparativamente más fuertes que en los demás espacios.

Los problemas relacionados con la degradación del suelo han sido estudiados principalmente en la década de los años ochenta a través de estudios de caso, que demuestran una comprensión clara de esos procesos. Sin embargo, no existe información actualizada que permita comparar la evolución del problema. Los estudios sobre la erosión en el área del DMQ se enfocaron en la cuenca del Guayllabamba, San Antonio de Pichincha, Alangasí y en las faldas del Ilaló, lugares donde la erosión ha sido particularmente fuerte.

Una de las limitaciones de uso se relaciona con los relieves irregulares del territorio del DMQ y la existencia de pendientes fuertes y pronunciadas. El 17% de la superficie del Distrito tiene esas características (DMA, 2008: 14) y se localiza al oeste en las estribaciones del Pichincha y en las estribaciones de la cordillera Oriental. En los valles interandinos hay irregularidades en la superficie, pero no tan pronunciadas como en las estribaciones que circundan al Distrito.

Suelo agroproductivo y forestal

Uno de los factores de mayor incidencia en el estado del recurso suelo es el uso destinado a las actividades agroproductivas y forestales. En el DMQ, a partir del análisis del Mapa de Cobertura Vegetal realizado para la Secretaría de Ambiente, se identifican siete ejes de descripción para caracterizar las áreas agrícolas del Distrito. Estos espacios están predominantemente ocupados por cultivos agrícolas de ciclo corto, semipermanentes, permanentes y suelos en preparación para el cultivo, pero también pastos y áreas seminaturales junto con bosques, principalmente de eucalipto, pinos y cipreses (SAMDMQ, 2010f: 112).

El primer eje Atacazo-Chiriboga comprende, en términos generales, la vertiente norte, este y oeste del Atacazo, y el occidente de Chillalgallo hasta la pobla-

ción de Chiriboga. Esta área de actividad agropecuaria va de los 2 000 a los 3 500 msnm, lo cual permite una diversidad de cultivos, entre los que predominan especialmente los de ciclo corto, pastos naturales y cultivados, que comparte con usos urbanos que presionan el medio ambiente y el suelo, afectando incluso áreas consideradas no urbanizables hasta la cota de los 3 200 msnm. En este eje se suman las presiones sobre el suelo por el cultivo en sitios inadecuados de fuerte pendiente, y la destrucción de la vegetación natural para extender los cultivos y áreas de pastoreo (SAMDMQ, 2010f: 118-122).

El segundo eje La Merced-Alangasí-Píntag-La Virgen se localiza en la vertiente occidental del Sincholagua y en la vertiente suroriental del Ilaló respectivamente, en sus partes bajas. El área agrícola es bastante amplia y abarca una cota de altura que va desde los 2 560 msnm hasta los 3 120 msnm. Está caracterizada por la presencia de cultivos de ciclo corto, pastos, usos urbanos y destrucción de la vegetación natural para fines agropecuarios (SAMDMQ, 2010f: 122-126).

El tercer eje Pífo-El Quinche-Guayllabamba se encuentra en las vertientes occidentales de las montañas que circundan Pífo, Tababela, Yaruquí, Checa, El Quinche y Guayllabamba. Es un área bastante extensa de cultivo en las partes bajas, y abarca una cota que va desde los 2 100 a los 2 900 msnm. Los cultivos predominantes son los de ciclo corto, otros permanentes y semipermanentes y plantaciones agroindustriales de flores. En el referido estudio se destaca una fuerte presión urbana como consecuencia de la construcción del nuevo aeropuerto, lo que conlleva una desaparición progresiva de las áreas destinadas al cultivo (SAMDMQ, 2010f: 127-129).

En el cuarto eje Puéllaro-Perucho-San José de Minas las áreas agrícolas se ubican al norte del Distrito y se caracterizan de manera predominante por tener cultivos permanentes, y en menor cantidad cultivos de ciclo corto. También presenta una importante área de pastoreo cultivada y natural. La actividad agropecuaria se distribuye entre los 2 000 y 3 000 msnm. En este eje también hay cultivos en invernadero para la producción de flores. La topografía de esta área es bastante irregular, y se evidencian extensiones importantes de cultivos en pendientes fuertes, por lo que se estima

Fotografía N.º 3.8 Plantaciones de pino en el área de Lloa



Marco Andrade

que habrá degradación de los suelos y disminución de la producción (SAMDMQ, 2010f: 129-131).

El quinto eje San Antonio de Pichincha-Nonogalito-Gualea-Pacto se caracteriza por ser un área bastante amplia, localizada en las vertientes oriental y sur del Pululahua y al norte y occidente del Rucu Pichincha, por lo que ocupa una gradiente altitudinal que va de los 500 a los 2 800 msnm. En todo este eje hay presencia de cultivos, pero el área donde hay mayor continuidad del uso agropecuario está entre la parroquia de Nono hasta el ingreso a Quito. Los cultivos de ciclo corto se presentan en el cráter del Pululahua y en Calacalí, pero también hay presencia de pastos cultivados y naturales. Más al noroccidente, en el área de Nanegal se encuentran pastos, cultivos de ciclo corto permanentes y áreas con cobertura boscosa. La topografía de esta parte también es irregular, y los cultivos agrícolas así como los de pastoreo han ocupado progresivamente las laderas con lo que se presenta una presión fuerte sobre el suelo, lo cual podría derivar en procesos erosivos (SAMDMQ, 2010f: 132-136).

El sexto eje Toctiucio-Cima de la Libertad-Cerro Ungü cubre un sector de protección natural de Quito y hay una presencia dominante de actividades agropecuarias ampliamente extendidas entre las cotas de los 3 000 y los 3 500 msnm. Las áreas de pastoreo

ocupan una importante superficie y los cultivos de ciclo corto son heterogéneos. En este eje la presión del avance urbano sobre los espacios naturales es intensa, llegando a incidir sobre el área de protección natural de la ciudad y sobre las superficies consideradas no urbanizables. Al igual que en otros ejes, la explotación agropecuaria en las pendientes somete a una importante presión al suelo (SAMDMQ, 2010f: 136-139).

Finalmente, el séptimo eje Cerro Ungü-Lloa se localiza en la parte baja de la vertiente suroccidental del Guagua Pichincha y la actividad agropecuaria se da de manera predominante entre los 2 900 y los 3 400 msnm. El uso agropecuario está dado por la presencia de pastos naturales, pastos cultivados y cultivos de ciclo corto. Las presiones más fuertes en este sector se dan en la vertiente suroccidental del Guagua Pichincha caracterizado por pendientes fuertes cultivadas, lo cual lo expone a procesos erosivos y a la degradación del suelo (SAMDMQ, 2010f: 139-142).

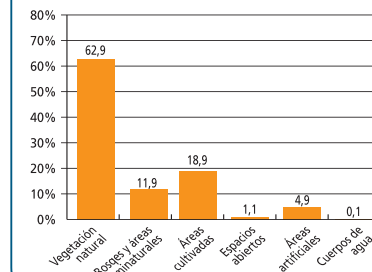
En la superficie de uso agropecuario del DMQ se destacan distintos cultivos a escala (desde unidades de autoconsumo hasta agroindustriales). Los principales cultivos que se producen en el Distrito son: el maíz duro seco (53 215 ha), maíz suave choclo (5 145 ha), maíz suave seco (2 329 ha), aguacate (1 717 ha), caña, otros usos (1 640 ha), fréjol seco

(3 057 ha), cítricos (865 ha), trigo (690 ha), papas (167 ha). Los otros cultivos que se dan en menor escala son la alfalfa, arveja, camote, chirimoya, frutilla, durazno, limón, manzana, tomate de árbol, tomate riñón, trigo, yuca, zanahoria blanca, entre otros. Existe presencia de importantes plántulas avícolas, porcinos; así como de cultivo de truchas, tilapias y carpas (DMMA, 2006b: 29).

Por otra parte, las áreas boscosas y seminaturales ocupan un 11,9% de la superficie del DMQ de la cual los bosques secundarios ocupan un 3,6%, los surcos con árboles 1,4%, los eucaliptos el 1,8%, los pinos y cipreses el 0,3%. Por el contrario, los bosques húmedos naturales ocupan actualmente una extensión del 29,4% y los bosques secos el 0,17% de la superficie del Distrito. Así, entre las áreas cultivadas y las asociaciones de bosques (cultivados) y las áreas seminaturales (intervenidas) ocupan el 30% de la superficie del DMQ (SAMDMQ, 2010f: 145).

Según el Mapa de Cobertura Vegetal del DMQ, las actividades antrópicas relacionadas al uso del suelo y que se caracterizan por ser directas se dan en un poco más del 30% de la superficie del DMQ (SAMDMQ, 2010f: 145). Este porcentaje tenderá a subir en la medida que se incrementen las presiones demográficas y el avance de la influencia urbana sobre los espacios naturales.

Gráfico N.º 3.8 Cobertura de superficies en el DMQ



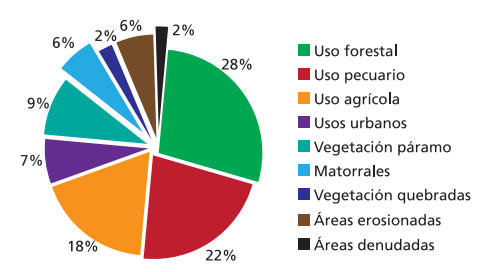
Fuente: SAMDMQ, 2010c.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Áreas de protección ecológica

Prácticamente en las tres cuartas partes del territorio del DMQ hay presencia de cobertura vegetal, encontrándose en esta superficie áreas destinadas a la protección de espacios donde el suelo mantiene sus características naturales. La superficie del DMQ incluida en la categoría de protección ocupa aproximadamente el 35% de su territorio "y el 38,6% de los suelos de esta categoría, por su aptitud podrían ser declarados zonas protegidas" (SAMDMQ, 2010f: 19). La referida superficie (35%) está menos sujeta a la presión humana por tener un estatus de protección dentro de distintos sistemas de gestión (el Sistema Metropolitano y en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas).

En el DMQ existen 23 áreas protegidas destinadas a la protección de la vida silvestre en aproximadamente 180 000 ha. De ellas, 21 corresponden a zonas de Bosque y Vegetación Protectores y dos son reservas pertenecientes al Patrimonio Nacional del Estado-PANE (DMMA, 2006b: 40). Cabe señalar que, un poco menos de la mitad de la superficie total mencionada, se encuentra en los valles del DMQ, en las administraciones zonales de Cumbayá, Tumbaco, Los Chillos y el Aeropuerto (Hydea y Target Euro, 2008: 63). La ubicación de las diferentes áreas protegidas se muestra en el Mapa N.º 3.3 del Anexo de mapas.

Gráfico N.º 3.9 Usos del suelo en el DMQ (2008)



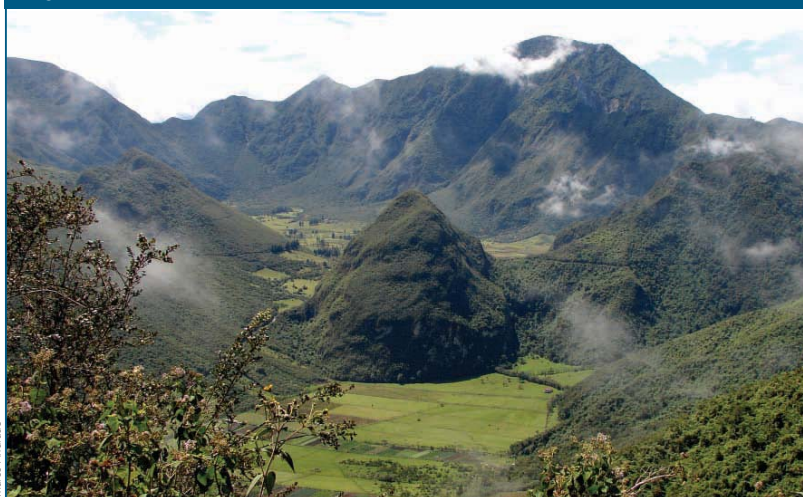
Fuente: DMA, 2008.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 3.28 Superficie de áreas protegidas por administraciones zonales del DMQ

Zonas	AZ	Áreas Protegidas	
		Total de hectáreas	% del total de áreas protegidas
Norte	Calderón	3 070,62	1,7%
	La Delicia	54 661,56	30,2%
Centro-Norte	Eugenio Espejo (norte)	15 665,04	8,7%
	Manuela Sáenz (centro)	2 498,13	1,4%
Sur	Eloy Alfaro	24 440,03	13,5%
	Quitumbe	3 704,24	2,0%
Valles (Suburbano)	Tumbaco	3 373,69	1,9%
	Conocoto	43 028,26	23,8%
	Aeropuerto	30 393,61	16,8%
Total Distrito		180 835,17	100%

Fuente y elaboración: Hydea y Target Euro, 2008:63.

Fotografía N.º 3.9 Reserva Geobotánica Pululahua



Marco Andrade

Recuadro N.º 3.4 Reservas del Patrimonio Nacional del Estado (PANE) ubicadas en el DMQ

En el DMQ existen dos áreas pertenecientes al PANE, estas son la Reserva Geobotánica Pululahua y la Reserva Ecológica Cayambe-Coca. La primera se ubica en la parte noroccidental de la parroquia San Antonio de Pichincha; la mayor parte de la Reserva está constituida por el cráter del volcán apagado Pululahua que tiene aproximadamente 5 km de diámetro. Un aspecto interesante de esta área es que casi todo el año, a partir del mediodía, la zona alta de la Reserva se cubre totalmente de una densa capa de neblina, y de ahí proviene su nombre kichwa que traducido al español significa "nubes de agua". La alta humedad del área y el amplio rango altitudinal sobre el que se asienta la Reserva (1 600-3 356 msnm) ha favorecido la aparición de una variada cantidad de especies silvestres; a decir de expertos el área del Pululahua constituye una importante muestra de los bosques nublados del flanco occidental de los Andes; esta zona protegida, pese a su corta superficie (3 383 ha) contiene no menos de 905 especies florísticas de las cuales el 90% son silvestres y el 10% son cultivadas. Otra particularidad de la reserva, es que su cráter constituye uno de los pocos en el mundo que mantienen asentamientos humanos.

La segunda unidad de protección del PANE ubicada en el DMQ constituye la Reserva Ecológica Cayambe-Coca. Esta unidad contiene tan sólo el 2,5% de su superficie –equivalente a 9 492 ha, dentro de los límites del Distrito; mencionada superficie se localiza en la parte nororiental del cantón Quito en un rango altitudinal que va desde los 3 800 a los 4 100 msnm, donde se ha registrado a una gran variedad de especies silvestres: 106 de mamíferos, 395 de aves, 70 de reptiles y 116 de anfibios, las cuales en su conjunto constituyen una importante muestra de la fauna alto-andina.

Fuente: Coloma y Santos, 2007. Citado en (DMA, 2008: 68).
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Bosques Protectores

Estas áreas protegidas son de propiedad privada, estatal y/o comunitaria; constituyéndose en una valiosa herramienta para limitar la urbanización de áreas verdes y evitar la expansión de actividades productivas. Así, se puede observar que en el área no urbanizable del DMQ, existen alrededor de 16 áreas declaradas como Bosques Protectores, las cuales abarcan aproximadamente el 10% del área total del distrito (DMMA, 2006b: 71).

Aquellos que cuentan con sus respectivos planes de manejo son: Carachas, San Carlos de Yanahurco, Santa Rosa, Yasquel, Pacay, Montañas de Mindo y Nambillo, Cuenca alta del río Guayllabamba, Maquipucuna, Hacienda la Merced, San Alfonso, Hacienda Piganta, La Paz, San José de Quijos, Hacienda San Eloy, Toaza, Chilcapamba y Alomapamba, Subcuenca alta del río Pita, Subcuenca alta de los ríos Sinto-Saloya-Pichan y Verde Cocha, Pishashi, Sigspamba, Pinlagua (Valdivieso: 2005 citado en DMMA, 2006b: 40).

Áreas Naturales Protegidas Nacionales

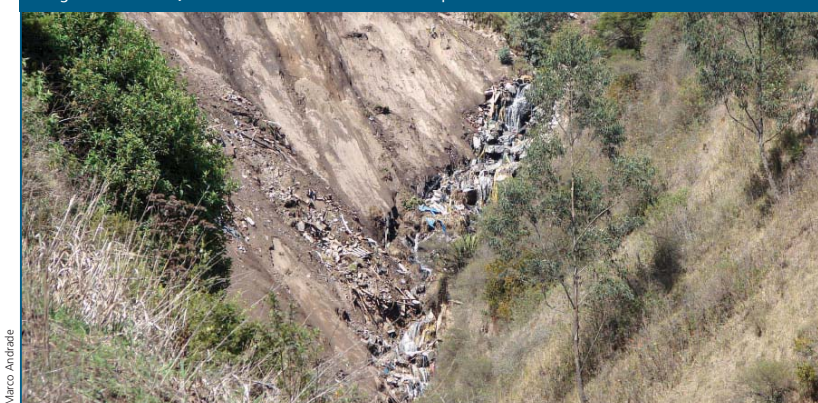
Reserva Geobotánica Pululahua: fue creada en 1966, posee un área de 3 383 ha y tiene un rango altitudinal que va desde los 1 800 hasta los 3 356 msnm (DMMA, 2006b: 44). Reserva Ecológica Cayambe-Coca: fue creada en 1970, cubre un área de 403 103 ha y comparte territorios de cuatro provincias: Pichincha, Imbabura, Napo y Sucumbíos con altitudes que oscilan entre 700 y 5 790 msnm (DMMA, 2006b: 45).

A pesar de la remanencia de esa cobertura vegetal, en el noroccidente del DMQ la deforestación y el cambio en el uso del suelo ha sido intenso, sin embargo, no hay información que permita dimensionar el problema salvo imágenes satelitales que ilustran la problemática y que pueden ser apreciadas en el capítulo de impactos.

3.3.4 La contaminación directa de los suelos

La contaminación de los suelos puede ser vista desde dos aspectos: la generación de residuos sólidos y las actividades agrícolas. El primero se refiere al comporta-

Fotografía N.º 3.10 Quebrada de Carcelén contaminación por RSU



Marco Andrade

miento cultural de la población frente al manejo de los residuos, ya que éstos son desechados en sitios de reunión pública, quebradas, lugares clandestinos o a campo abierto, provocando una alta dispersión de residuos especialmente en la ciudad de Quito y sus alrededores.

La contaminación de residuos sólidos urbanos (RSU) se circunscribe a la dinámica urbana en una superficie aproximada de 20 ha, que comprende los antiguos vertederos (Porotohuaico y Zámbriza); y las quebradas de La Villa Flora, Chilibulo, Santa Anita, El Calzado y Cochas Azules —en donde se estima una contaminación de entre 8 a 10 ha— y el actual relleno sanitario, que hasta el cubeto 6 ocupa una extensión de 6 hectáreas. En total en el DMQ se ha contaminado directamente entre 36 a 38 hectáreas aproximadamente (EMASEO, 2010: 3).

En el segundo caso, la contaminación de los suelos viene de la actividad agrícola por el uso de agroquímicos, sin embargo no hay estudios que hagan referencia a las superficies contaminadas en todo el Distrito. No obstante, se puede establecer el dato de que las plantaciones bajo la modalidad de invernadero ocupan una superficie de 562 ha (SAMDMQ, 2010f: 187). Así mismo, en los espacios no urbanizables la creciente demanda de productos que dependen de los suelos, sumado al agotamiento de los mismos y a los problemas de degradación de las condiciones naturales del ambiente, empujan al uso cada vez más intenso de agroquímicos que contaminan el recurso.

3.4 BIODIVERSIDAD

3.4.1 Los ecosistemas del DMQ

El DMQ ocupa un rango altitudinal que va desde los 500 hasta los 4 790 msnm. En esta amplia gradiente existe una alta variedad de paisajes naturales que incluyen ecosistemas subtropicales (región bio-geográfica del Chocó), como también bosques nublados, vegetación de los valles secos interandinos, hasta llegar a aquellos paisajes típicos de los altos Andes (pajonales).

Para el presente análisis se utiliza la tipología con la que trabaja la Secretaría de Ambiente del DMQ, la cual se basa en la clasificación planteada por *Nature Serve* (SAMDMQ, 2010f: 59). A decir de ésta, en el DMQ existen seis macrotipos de formaciones vegetales, estas son: Bosque húmedo, Bosque seco, Arbustos húmedos, Arbustos secos, Herbazales húmedos y Herbazales secos; los cuales albergan a 17 subunidades paisajísticas. Estas seis formaciones se distribuyen en el 63% del territorio del DMQ. Cabe indicar que no todos estos paisajes tienen una similar superficie, es así que, los paisajes con mayor extensión constituyen los bosques húmedos (29,4%), arbustos húmedos (12%), herbazales húmedos (10,5%) y arbustos secos (10,2%); mientras que el bosque seco y herbazal seco

Recuadro N.º 3.5 Los páramos

En el DMQ la vegetación silvestre remanente ocupa un 20% del total de la superficie cantonal; de aquella cantidad, una quinta parte corresponde al ecosistema Páramo, mismo que está distribuido en las inmediaciones de los macizos del Sincholagua; Cayambe; Atacazo, Pichincha y Mojanda.

Se estima que el número de especies de plantas vasculares existentes en este ecosistema alcanza el 10% de las plantas reportadas para todo el Ecuador; esta información, en términos de biodiversidad y de conservación, permite apreciar la importancia que tiene este ecosistema. Los mamíferos exóticos del páramo: vacas, caballos, ovejas, etc. han homogeneizado la vegetación del páramo, y ciertas especies vegetales poco tolerantes al pisoteo han desaparecido. En áreas con sobrecarga y sobrepastoreo, estos animales han causado un gran deterioro al suelo, lo cual ha producido drásticos cambios que han conducido no sólo a la alteración de los ciclos del agua, sino también a la desaparición de la cobertura vegetal y una aguda disminución de la biodiversidad.

Fuente: Mena Vásconez y Medina, 2000.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Fotografía N.º 3.11 Curiquingue en vuelo



Carlos Butrón

ocupan cantidades marginales. En el Anexo N.º 3.1 se reseñan las principales características de los ecosistemas presentes en el DMQ. De igual manera, en el Mapa N.º 3.4 del Anexo de mapas, se muestra la distribución de los diferentes ecosistemas en el DMQ.

Diversidad de especies

Los ecosistemas de las estribaciones de los Andes se caracterizan por presentar una alta variedad de especies silvestres, lo cual se deriva de la alta heterogeneidad geográfica y por la gradiente altitudinal de la cordillera. En estos ecosistemas, las plantas vascula-

Fotografía N.º 3.12 Área de páramo



Carlos Buitón

res, los invertebrados (insectos, arácnidos), vertebrados (ranas de cristal, preñadillas, colibríes) y ciertas especies de epífitas (orquídeas, musgos, helechos), alcanzan su mayor grado de diversificación. Otros paisajes de los Andes como los valles interandinos secos presentan una baja diversidad de especies, no obstante contienen una alta proporción de especies endémicas (MECN-DMMA, 2007 citado en DMA, 2008: 65).

Las áreas verdes urbanas, como el Parque Metropolitano Guanguiltagua, las laderas del Pichincha, Ilaló y el Parque Itchimbia, presentan una baja diversidad, situación que se debe al alto grado de transformación a la que han sido sometidos los hábitats originales, mismos que desde inicios del siglo anterior fueron transformados a monocultivos de especies exóticas (plantaciones de eucalipto); sin embargo, dentro de estos paisajes existen pequeños remanentes de vegetación arbustiva, donde aún se conservan poblaciones relictuales de vertebrados e invertebrados, varias de las cuales están categorizadas como amena-

zadas. En el caso del Parque Itchimbia, llama la atención que dentro de sus áreas verdes, durante los meses de verano, se puedan avistar varias especies de aves migratorias.

Flora

De acuerdo al catálogo de plantas vasculares, en el territorio ecuatoriano existen aproximadamente 15 855 especies de plantas. En los ecosistemas del DMQ, se reporta la presencia de 2 230 especies de plantas vasculares (DMA-MECN, 2009: 46), la mayor cantidad de éstas se concentran en las estribaciones occidentales del DMQ (MECN-DMA, 2007, citado en DMA, 2008:65).

Mamíferos

A nivel nacional se reporta la existencia de 368 especies, en el DMQ este grupo de fauna tiene una representación de 111 especies, de las cuales la mayoría se distribuyen en la zona baja del Distrito, siendo los

bosques de Mashpi y el Chalpi-Saguangal, los más diversos del DMQ. El grupo de mamíferos con mayor cantidad de especies constituyen los roedores, estos agrupan 38 especies (DMA-MECN, 2009: 46).

Para los expertos, los mamíferos con mayor necesidad de estudio, no sólo por falta de datos sino también por su condición de vulnerabilidad, son el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) –registrado en los bosques de Yanacocha, Verdecocha, Maquipucuna, Pahuma, Cambugán y en el Bosque las Palmas–, el puma (*Puma concolor*), soche (*Mazama rufina*), mico (*Cebus albifrons aequatorialis*), y algunos micromamíferos como el murciélago de listas blancas (*Platyrrhinus nigellus*) y el ratón andino (*Nephelomys moerex*) (MECN-DMA, 2007, citado en DMA, 2008: 66).

Aves

De acuerdo al catálogo de especies de aves del Ecuador, en el país existen 1 616 especies; para el Distrito se reporta 540 especies (33,4%). En el DMQ las aves están distribuidas en todos sus ecosistemas, no obstante su distribución es heterogénea, siendo el Bosque de neblina montano el que contiene mayor

número de registros: 627 especies, a continuación está el Bosque siempre verde piemontano alto, con 294 especies y el Bosque siempre verde montano bajo con 185 especies.

Dentro de la urbe, la riqueza de especies de aves es muy reducida, es así que en los parques de recreación se han registrado aproximadamente unas 35 especies, entre las cuales constan aves muy comunes como gorriones, mirlos, tórtolas, quindes, wirakchuros, lechuzas, quilicos, etc.

En el DMQ, el ave más grande que ha sido registrada es el cóndor (*Vultur gryphus*), al cual se lo puede observar en el Guagua y Rucu Pichincha (MECN-DMMA, 2007 citado en DMA, 2008: 66). Otro dato interesante, es que el Distrito, entre los meses de septiembre y abril, recibe la visita de varias especies de aves migratorias, de las cuales 25 especies son boreales, cuatro australes y una intertropical; para el caso particular del Parque Itchimbia se reporta el avistamiento de *Anas discors* (*Anatidae*: Anseriformes), *Larus atricilla* (*Laridae*: Charadriiformes) y *Tringa solitaria* (*Scolopaciidae*: Charadriiformes) (MECN-DMMA, 2007 citado en DMA, 2008: 63).

Fotografía N.º 3.13 Colibrí



Fuente: Secretaría de Comunicación del MDMQ.

Dentro del Distrito existen tres áreas importantes para la conservación de aves silvestres, estas son (i) Milpe, (ii) Maquipucuna-río Guayllabamba y (iii) estribaciones occidentales del volcán Pichincha hasta el sector de Mindo. Estas áreas presentan un alto grado de diversidad, además albergan especies de aves amenazadas, especies de distribución restringida y especies vulnerables. Sin embargo, también aquellas áreas están sometidas a fuertes amenazas (ampliación de la frontera agrícola, deforestación, urbanización), razón por la cual organizaciones internacionales como *Bird Life International* calificaron a aquellos bosques como puntos IBA (Important Bird Area: áreas importantes para la conservación de aves silvestres) (MECN-DMMA, 2007, citado en DMA, 2008).

Herpetofauna

En el Ecuador existen 420 especies de anfibios y 390 especies de reptiles. Para el área del DMQ se reportan noventa especies de anfibios y 49 de reptiles (DMA-MECN, 2009: 49). La riqueza de este grupo de fauna está directamente relacionada a la gradiente altitudinal, concentrándose una mayor diversidad de especies en las áreas más bajas; los bosques nublados, como aquellos ubicados en la vertiente occidental del volcán Pichincha, son muy importantes, ya que presentan especies de anfibios y reptiles, de distribución restringida. En estos bosques se reportan 53 especies de anfibios y reptiles, distribuidas específicamente entre el sur de Colombia y norte del Ecuador (DMA-MECN, 2009: 49).

En las zonas urbanas la diversidad de estos grupos es muy baja, ya que son organismos que tienen altas demandas ecológicas. Una de las ranas que mejor se ha adaptado a las transformaciones del hábitat es la rana de Quito (*Pristimantis unistrigatus*) que es posible hallarla en los parques y jardines (MECN-DMMA, 2007, citado en DMA, 2008: 66).

Fauna acuática

Los peces en el territorio ecuatoriano están representados por 642 especies; en el Distrito se han identificado 21, de las cuales quince son nativas y seis introducidas. La mayor diversidad íctica se encuentra en las áreas bajas del DMQ. Al ascender la cordillera la diversidad

de peces disminuye muy rápidamente, a 1 000 m de altura se reporta entre cinco y diez especies, mientras que a 2 000 m se reporta una o dos especies, siendo la preñadilla (*Astroblepus sp.*) la especie de mayor frecuencia (DMA-MECN, 2009:50).

Para el caso de los macroinvertebrados acuáticos, se han encontrado ocho clases, 19 órdenes, 69 familias y 133 géneros, con una predominancia de la clase Insecta. Los géneros de macroinvertebrados más abundantes son *Atanotica*, mosca de la piedra (*Leptoceridae*), y *Leptohyphes*, mosca de mayo (*Leptohyphidae*) (MECN-DMMA, 2007, citado en DMA, 2008:66).

Endemismos

Las especies endémicas constituyen organismos que están confinados a determinadas zonas del territorio. Bajo este criterio, se señala que dentro del DMQ existen 254 especies de plantas vasculares endémicas, cantidad que representa el 11% del total de especies reportadas para el DMQ (DMA-MECN, 2009: 46).

En cuanto a la fauna, los anfibios y reptiles presentan un alto número de especies endémicas, aproximadamente 33 especies son endémicas de Ecuador, y de éstas, varias están restringidas a las estribaciones del volcán Pichincha. En relación a las aves, en el DMQ están registradas 63 especies endémicas regionales, de las cuales una especie de quinde está restringida en el valle del Guayllabamba (*Eriocnemis godini*) y otra, está restringida a las faldas del Pichincha (*Eriocnemis nigrivestis*).

En lo referente al endemismo de mamíferos, existen 16 especies endémicas a los ecosistemas sobre los cuales se asienta el DMQ, estas especies habitan principalmente aquellos hábitats de las áreas bajas y en bosques altimontanos. Dentro de los mamíferos el grupo con la mayor cantidad de especies endémicas 12 en total (MECN-DMMA, 2007, citado en DMA, 2008:66).

3.4.2 Diversidad genética

Está constituido por diferentes variedades que tiene una misma especie.¹³ En el Ecuador los estudios de

diversidad genética se han orientado principalmente a programas de manejo de las variedades utilizadas en las actividades agropecuarias, mientras que se ha investigado muy poco sobre la variedad genética de las especies de flora y fauna silvestre de los diferentes ecosistemas. Dentro de este tema es importante anotar el caso de la agrobiodiversidad, que es el proceso resultante del uso, por parte de las sociedades locales, de la evolución natural de determinadas especies silvestres, las cuales desde antaño fueron sistemáticamente intervenidas para cubrir necesidades consuetudinarias. Bajo este contexto, se observa que la función desempeñada por varias generaciones dedicadas a la agricultura y al fito-mejoramiento, han dejado disponibles recursos que en el presente son el pilar básico para sostener la producción de alimentos (Nieto y Estrella, 2000).

En las tierras altas, particularmente el ecosistema de páramo, ha constituido el sustrato para el desarrollo de procesos de adaptación, selección natural y evolución, dando lugar a una alta variedad genética, expresada en la existencia de muchas variedades cultivables y ecotipos locales. La agrobiodiversidad constituye la base de la seguridad alimentaria de los grupos humanos asentados en las partes altas del DMQ y de los Andes. Varias plantas son sembradas en los páramos y han sido parte de la diversidad florística de las alturas andinas desde hace siglos. Entre los cultivos de las tierras altas están los tubérculos como la papa (*Solanum tuberosum*: Solanaceae), melloco (*Ullucus tuberosus*: Basellaceae), oca (*Oxalis tuberosa*: Oxalidaceae) y mashua (*Tropaeolum tuberosum*: Tropaeolaceae). Otros cultivos de altura son el maíz (*Zea mays*, Poaceae), quinoa (*Chenopodium quinoa*, Chenopodiaceae), haba (*Vicia faba*, Fabaceae) y los chochos comerciales (*Lupinus mutabilis*, Fabaceae). Varias especies que no son nativas de los páramos se han adaptado bien, e incluyen las cebollas (*Allium cepa*, Alliaceae), col (*Brassica oleracea*) y nabo (*Brassica napus*), las dos últimas (Brassicaceae), y varios cereales, especialmente cebada y trigo (*Hordeum vulgare* y *Triticum tritice*, Poaceae) (Nieto y Estrella, 2000).

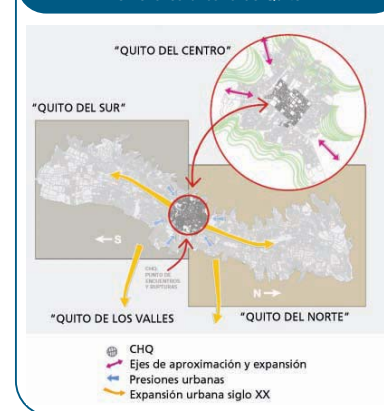
14 Hacia 1945, los primeros comerciantes se ubicaron cerca del pasaje Sanguña, luego fueron ocupando espacios aledaños a la plaza Hermano Miguel. "En la década de 1970, la construcción de los túneles y el parqueadero El Tejar (el antiguo parque Hermano Miguel) inaugurado en 1955, cambió su fisonomía y como consecuencia se instalaron los primeros comerciantes, en lo que hoy se conoce como La Iptiales, por las facilidades que ofrecía en este sitio la parada de buses de las provincias del norte. A las facilidades espaciales de ubicación, para esta década petrolera se sumó todo el incremento acelerado de los niveles de pobreza y migración del campo a la ciudad" (MDMQ-AZCMS, 2004: 31).

3.5 AMBIENTE CONSTRUIDO

3.5.1 La transformación del medio ambiente construido en el Centro Histórico de Quito

A inicios del presente siglo, el Centro Histórico de Quito (CHQ) reflejaba varios niveles de problemas relacionados con el estado de patrimonio edificado, la habitabilidad, el uso del suelo y la calidad ambiental. Según el Plan Especial del CHQ (DMTV, 2003: 23), desde mediados del siglo XX¹⁴ en este sector de la ciudad ocurrió un cambio de usos que modificó la estructura edificada, las condiciones de ocupación, la morfología y las relaciones funcionales entre los elementos de la estructura urbana, y consecuentemente, su comprensión, su calidad y carácter. También es necesario anotar que un factor que generó daños

Mapa N.º 3.4 Ubicación del Centro Histórico en el área urbana de Quito



Fuente y elaboración: DMTV, 2003: 13.

13 Para entender la categoría de diversidad genética, se puede citar como ejemplo el caso de la papa, esta especie en el Ecuador presenta una alta cantidad de variedades: chola, chaucha, uvilla, Gabriela, Emilia, etc.

Recuadro N.º 3.6 Características del Centro Histórico de Quito (CHQ)

El Centro Histórico comprende una superficie de 376 hectáreas de protección edificada y 230 hectáreas de superficie de protección natural. La primera está conformada por dos zonas: el Núcleo Central, que involucra alrededor de 54 hectáreas y que corresponde al barrio González Suárez; y el Área Periférica o envolvente barrial, que comprende 322 hectáreas y que está formada por los barrios: Alameda, San Blas, la vertiente sur de San Juan, El Tejar, San Roque, La Chilena, El Placer, Aguarico, San Diego, San Sebastián, La Recoleta, La Loma, San Marcos y La Tola. De un total de 284 manzanas, el Núcleo posee 55 manzanas, mientras que la Zona Periférica comprende 229 manzanas. El área de protección natural del CHQ está constituida por las elevaciones de El Panecillo, El Itchimbia, El Placer, las estribaciones centrales del Pichincha y un segmento del río Machángara.

Fuente: DMPT, 2006: 20.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 3.29 Problemas del ambiente construido en el CHQ en 2000**a. En relación con el patrimonio:**

- Deterioro de espacios y símbolos que han disminuido el carácter de la capitalidad de Quito, que se condensa en su Centro Histórico.
- Modificaciones al trazado vial de la ciudad antigua que han provocado “rupturas” en la trama urbana.
- La existencia de edificios que con desafortunadas características causan fuertes alteraciones en la continuidad estilística y morfológica de la estructura urbana y arquitectónica tradicional.

b. En relación con la vivienda y la habitabilidad:

- Deterioro físico de las edificaciones destinadas a la vivienda.
- Deterioro de las condiciones de habitabilidad. Este problema es especialmente delicado en los edificios de mayor interés patrimonial, particularmente en las casas con patio tradicional. En los edificios antiguos adaptados para vivienda multifamiliar, existen problemas por el uso inapropiado del espacio, además de la afectación de su valor patrimonial.
- Crecientes condiciones de hacinamiento en las unidades de vivienda, especialmente en el área de la periferia del Núcleo Central.

c. En relación con los usos del suelo:

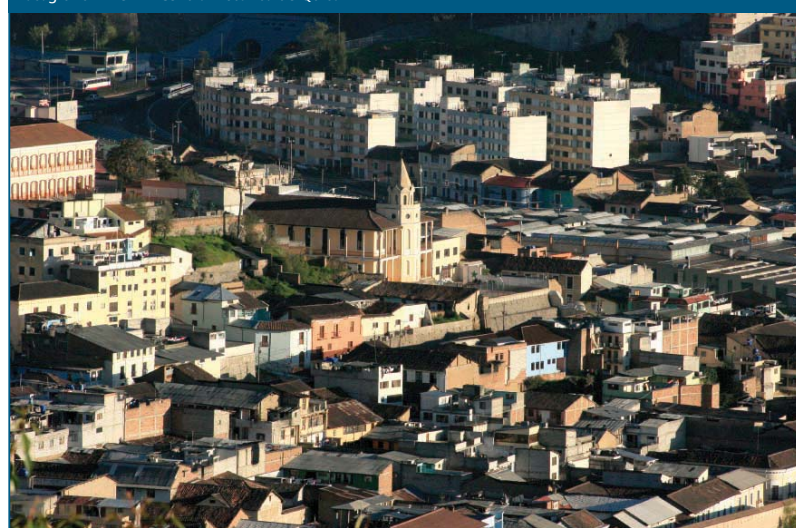
- Concentración de actividades en edificaciones que cambiaron sus funciones originales.
- Saturación de funciones y actividades económicas y de servicios, que en muchos casos amenazan con llevar al colapso la estructura física.
- Desorden y deterioro de la calidad de las actividades comerciales y productivas.
- Comercio de mercado que genera problemas de accesibilidad y de congestión en la vía pública.

d. En relación con la calidad ambiental:

- Alta contaminación ambiental producto de la excesiva cantidad de automotores.
- Alta afectación al patrimonio construido por la vibración producida por el tráfico.
- Contaminación visual, por uso indebido de rótulos y cables; y por protecciones provisionales en los sitios de ventas callejeras.
- Degradación paisajística de las colinas y parques circundantes.
- Deterioro del espacio urbano debido al estacionamiento en la vía pública y en las aceras.
- Deterioro de la imagen urbana.
- Desaseo y deterioro de las condiciones sanitarias básicas.

Fuente: DMTV, 2003.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

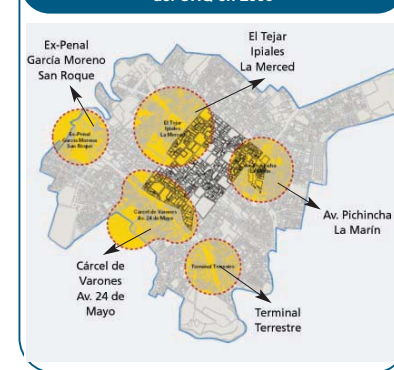
Fotografía N.º 3.14 Centro Histórico de Quito



Carlos Blitron

importantes a monumentos históricos, especialmente religiosos, fue el terremoto ocurrido en marzo de 1987.

Para el 2001 los sectores que presentaban mayores problemas de deterioro del entorno y de la imagen urbana eran San Roque (actividades comerciales y complementarias de diversa índole asociadas a la presencia del Mercado San Roque que funciona como mayorista y minorista); las áreas de influencia de los centros comerciales: El Ipiales, La Merced y El Tejar (presencia histórica del comercio minorista formal e informal, y el amplio uso de viviendas como bodegas¹⁵), el sector de “La Marín” (sitio de transferencia del transporte urbano y comercio informal); toda el área aledaña al Terminal de Transporte Terrestre Cumandá, y la mayoría de los tramos de la Avenida 24 de Mayo (en donde confluían el transporte interprovincial, el comercio informal y complementarios).

Mapa N.º 3.5 Zonas problemáticas del CHQ en 2000

Fuente y elaboración: DMTV, 2003: 11.

15 En 1998, “los datos para arrancar el proyecto de reubicación del comercio minorista consideraba que el Centro Histórico de Quito contaba con cerca de 8 000 comerciantes, concentrados en 22 manzanas. De este total, el 20% eran itinerantes y el 80% permanente. Del total de 5 200 permanentes sólo 1 200 se ubicaban en centros comerciales. En el sector de La Ipiales y en las áreas de influencia se concentraban un total de 6 400 vendedores. Los 1 600 restantes se ubicaban en el núcleo del Centro Histórico. (...) Para comprender el nivel

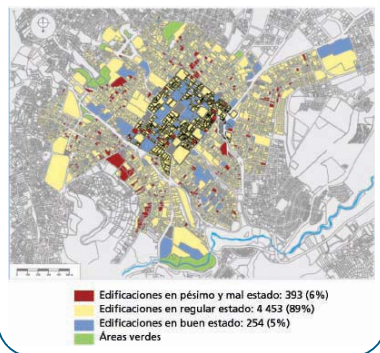
Como se menciona en el Plan Especial del Centro Histórico de Quito:

Las múltiples funciones en el horario de trabajo –8:h00 a 17:h00– producen usos del espacio de gran intensidad, con graves problemas de fricción entre las actividades más frecuentes, mientras que en horas de la noche hay abandono de ciertos espacios, lo que promueve el surgimiento de actividades degradadas socialmente. El deterioro del uso habitacional en unos sectores y la densificación en otros, provocan un desequilibrio funcional al desaparecer actividades y equipamientos públicos complementarios a la actividad residencial¹⁶. El deterioro de la estructura edificada en el CHQ está directamente vinculado con la intensidad de usos y actividades, la excesiva densidad¹⁷ y la degradación de infraestructura, servicios y equipamientos, así como con la contaminación ambiental (MDMQ-AZCMS, 2004: 25).

En términos de habitabilidad, en 2001 se estima que del total de área construida con uso en vivienda (1 383 400 m²), solamente 788 000 m² (57%) estaban utilizados, mientras que 595 400 m² (43%) de esa área construida no se ocupaban por sus malas condiciones. En ese contexto, el 75,93% de las edificaciones de vivienda se encontraba en ese momento en estado no crítico (entre regular y buen estado), el 11,47% en mal estado y el 12,6% en pésimo estado. Estos dos últimos porcentajes sumaban un 24% de casas en estado crítico (970 edificaciones) (MDMQ-AZCMS, 2004: 33)¹⁸.

Ante el evidente deterioro experimentado en este sector de la ciudad, desde mediados de la década de

Mapa N.º 3.6 Estado de la edificación en el CHQ en 2000



Fuente y elaboración: DMTV, 2003: 34.

1990 la administración municipal comienza a planificar una transformación del CHQ a través de varias líneas básicas de intervención: ordenamiento urbano, protección y rehabilitación de patrimonio arquitectónico, desarrollo habitacional, promoción del turismo,¹⁹ dotación de equipamiento urbano, mejoramiento del espacio público e infraestructura.

En ese orden de ideas, en la administración municipal 2000-2009 se llevó a cabo una política de recuperación de los bienes patrimoniales en el DMQ, especialmente los existentes en el CHQ (ver Tabla N.º 3.30), la cual se inscribió en todos los planes generados por el gobierno distrital. La inversión se orientó a desarrollar

de deterioro del espacio público que ocasionaron los comerciantes es bueno relacionar con el tipo de venta. Así el 62% del espacio se usaba para la venta de confecciones y calzado, el 19% para manufactura y bazar, el 13% para artesanías y el 5% para alimentos sin registro sanitario". Como impactos en el espacio construido generados por estas actividades fueron registrados: a) Grandes afectaciones a los bienes patrimoniales de la Ciudad Antigua, b) Apropiación del espacio público, c) Daños a los servicios e infraestructura, d) Deterioro de la imagen urbana (MDMQ-AZCMS, 2004: 35-36).

16 De los 3 049 292 m² construidos, el 49,76% es utilizado en vivienda, mientras que el 50,24% restante tiene otros usos. Las 284 manzanas edificadas contienen 4 674 predios, con un promedio de 16 predios por manzana y con un área media de 695 m² de construcción por predio (MDMQ-AZCMS, 2004: 25).

17 El CHQ tiene un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) del 52%, que equivale a unas 142,29 ha ocupadas del área neta, mientras que el 48% es suelo no ocupado. El Coeficiente de Uso del Suelo (CUS) alcanza el 91%, con una altura promedio de 2 pisos (MDMQ-AZCMS, 2004: 25).

18 Una de las principales causas del deterioro de las viviendas es la adaptación precaria de casas unifamiliares para uso colectivo (MDMQ-AZCMS, 2004: 33).

19 El Plan Maestro de Turismo, "Plan Q", definió como objetivo principal: Desarrollar infraestructuras básicas y servicios directamente relacionados con el uso turístico que mejoren la creación de oportunidades de empleo, la oferta de productos turísticos, la calidad de vida de los residentes y visitantes (Plan Bicentenario, 2004: 27, citado en Del Pino, 2009: 32).

Tabla N.º 3.30 Algunos escenarios de intervención urbana en el CHQ

Ejes de intervención		Inmueble intervenido	Periodo de ejecución	m ² rehabilitados
1. Rehabilitación inmobiliaria	a. Recuperación de inmuebles	Teatro Sucre	2003-2004	6 800
		Edificio Eugenio Espejo	2002-2003	6 540
		Cadisán	2001-2002	1 520
		C.C. Pasaje Arzobispal	2001-2002	1 500
		Hogar de vida San José	2002	3 800
		Hogar Xavier	2002-2003	3 660
2. Recuperación de suelo y vivienda		Proyecto Camino Real		4 683
		Proyecto Esquina de San Blas	2002-2003	10 000
		Proyecto Balcón de San Roque	2003-2005	3 377
		Proyecto Casa Ponce	2001-2002	3 378
		Proyecto Casa Caldas 528	2002-2003	1 500
		Proyecto Casa Pontón	2004-2006	3 840
		Proyecto Casa Luis Felipe Chávez 310	2002-2003	1 550
		Proyecto Santo Domingo Plaza	2004-2005	3 000
		Proyecto El Portón	2003-2005	2 440
		Proyecto Venezuela 1325	2000-2001	960
		Proyecto Rocafuerte 708	2000-2001	2 800
		Proyecto Caldas 562	2001-2002	1 552
		Proyecto Benalcázar 1028	2000-2001	1 203
	3. Recuperación del espacio público	a. Plan de modernización de comercio informal	Proyecto C.C. Hermano Miguel	2001-2003
Proyecto C.C. Chiriyacu			2001-2002	2 584
Proyecto C.C. La Merced			2001	11 975
Proyecto C.C. Montúfar			2001-2002	5 706
Proyecto C.C. Ipiales Mires			2001	3 913
Proyecto C.C. El Tejar			2001	3 298
Proyecto C.C. Nuevo Amanecer			2002	1 750
Proyecto C.C. Granada			2001	4 120
b. Recuperación de plazas, plazoletas y calles		Plaza Santo Domingo		
		Plaza San Francisco		
		Plaza La Merced		
		Plaza Grande		
		Plazoleta La Marín		
		Calle Cuenca		
		Calle Mejía		
		Calle Espejo		
		Calle de La Ronda		

Fuente: (INNOVAR-UJO, 2009a); (DCDSMDMQ, 2008).

Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

proyectos urbanos, recuperación del patrimonio monumental religioso y civil, obras de arquitectura menor y mejoramiento de bienes inmuebles, entre otros.²⁰

Algunos de los procesos de transformación urbana más importantes llevados a cabo en el CHQ por la magnitud de sus escalas en la pasada administración municipal fue el “reordenamiento del comercio callejero que ocupó los alrededores del Mercado Ipiales, con lo que 10 000 comerciantes minoristas que vendían en un espacio de 6,4 hectáreas de vía pública y zaguanes de casas, pasaron a centros comerciales populares ubicados en 11 edificios, de los cuales, seis se encuentran en el centro histórico” (MDMQ, 2008: vol. 2, 79, citado en Del Pino, 2009: 33).

Tabla N.º 3.31 Patrimonio arquitectónico monumental religioso intervenido

Nombre del inmueble	Nombre del inmueble
Capilla del Robo	Capilla del Belén
Catedral Metropolitana	Convento de La Merced
Convento de San Agustín	Convento de Santo Domingo
Convento Máximo de San Francisco	Iglesia de la Compañía de Jesús
Iglesia de la Concepción	Iglesia de la Merced
Iglesia de las Agustinas de San Juan	Iglesia de San Agustín
Iglesia de San Juan	Iglesia de San Francisco
Iglesia de San Sebastián	Iglesia de Santa Bárbara
Iglesia de Santa Catalina de Siena	Iglesia de Santa Clara
Iglesia de Santo Domingo	Iglesia del Carmen Alto
Iglesia del Carmen Bajo	Iglesia El Sagrario
Iglesia de San Marcos	Monasterio de Santa Clara
Monasterio del Carmen Alto	Monasterio de las Agustinas de San Juan
Monasterio de la Concepción	Monasterio del Carmen Bajo
Monasterio de Santa Catalina de Siena	Recoleta de San Diego
Recoleta del Tejar	Recoleta del Buen Pastor
Santuario de Guápulo	Convento Hermanas de la Providencia

Fuente: DCDSMDMQ, 2008.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Otro proceso de alto impacto en el CHQ fue la rehabilitación de la calle La Ronda, “ubicada en la parte sur del Centro Histórico, con una longitud aproximada de 320 m y 1,6 ha, ocupadas por casas, rehabilitadas o mejoradas. Este proyecto se ha convertido en la obra urbana y turística de mayor atracción por las actividades culturales, comercio artesanal, restaurantes y vivienda rehabilitada” (Del Pino, 2009: 33).

Un tercer proceso de intervención fue el “proyecto de vivienda colectiva ‘Camino Real’, con 15 000 m², ubicado en el extremo norte del centro, y dirigido a estratos medios, compuesto por 11 bloques de edificios que contienen 95 departamentos, 7 locales comerciales y 132 parqueaderos, y responde a la ne-

Tabla N.º 3.32 Características de la vivienda de la población general y de los quintiles 1 y 2 del DMQ (Tipo de vivienda)

Tipo de vivienda	Población general del DMQ %	Población Q1 y Q2 del DMQ %
Casa	49,76	44,05
Departamento	33,53	10,28
Cuarto, Cuartos	16,53	45,29
Choza, covacha, rancho	0,18	0,39

Fuente y elaboración: MDMQ – CTB, 2007.

Tabla N.º 3.33 Características de la vivienda de la población general y de los quintiles 1 y 2 del DMQ (Piso de la vivienda)

	Población general del DMQ %	Población general del DMQ %
Duela/Parquet	53,71	3,81
Baldosa/Vynil	17,57	8,42
Cemento/Ladrillo	19,57	66,41
Tabla/Tablón	7,22	9,18
Caña	0,12	0,17
Tierra	1,22	12,0
Otro	0,59	0,0

Fuente y elaboración: MDMQ – CTB, 2007.

cesidad de incrementar la población residente del centro” (Del Pino, 2009: 33).

Así mismo, se realizaron procesos de intervención en el patrimonio arquitectónico monumental religioso, lo que involucró la consolidación de muros, reforzamientos estructurales, impermeabilización de cubiertas, restauración de retablos, renovación de instalaciones, puertas, ventanas, cambios de pisos.

Otro segmento de intervenciones en la arquitectura monumental patrimonial fue llevado a cabo en el Centro Cultural Metropolitano (13 500 m²), Museo de la Ciudad (11 000 m²), La Factoría del Conocimiento (3 300 m²), la estación de Chimbacalle (3 000 m²), el

Centro de Convenciones Eugenio Espejo (antes Hospital Eugenio Espejo) (13 000 m²), y el Centro de Arte Contemporáneo (antes Hospital Militar) (15 000 m²). Edificaciones que han sido destinadas para actividades culturales y turísticas, y “que aportan al mejoramiento de la imagen urbana, la activación económica y el espacio público” (Del Pino, 2009: 33).

Durante la actual administración (2009-2013) se han ejecutado y se están llevando a cabo varios proyectos de intervención para el mejoramiento de espacios y edificaciones del CHQ, como es el caso de la recuperación de la calle Cotopaxi, la escalinata de La Chilena, el Museo de Arte Colonial, la construcción de la Plaza Cumandá, y la implementación del “mega

20 En 2001, de las 4 286 edificaciones inventariadas en el CHQ, 64 eran catalogadas como monumentales (42% de arquitectura religiosa y 58% de arquitectura civil). A la sede de la Presidencia de la República y otros edificios gubernamentales, se sumaban diez museos, 22 templos, varios conventos con casi cinco siglos de antigüedad, y otras edificaciones de valor patrimonial (MDMQ-AZCMS, 2004: 40).

Tabla N.º 3.34 Características de la vivienda de la población general y de los quintiles 1 y 2 del DMQ (Techo de la vivienda)

	Población general del DMQ %	Población q1 y q2 del DMQ %
Hormigón/Losa/Cemento	72,78	39,33
Asbesto	13,06	26,44
Zinc	3,80	19,26
Teja	10,24	14,31
Otro	0,13	0,66

Fuente y elaboración: MDMQ – CTB, 2007.

Tabla N.º 3.35 Características de la vivienda de la población general y de los quintiles 1 y 2 del DMQ (Paredes de la vivienda)

	Población general del DMQ %	Población q1 y q2 del DMQ %
Hormigón/Losa/Cemento	90,59	81,07
Adobe/Tapia	9,21	17,37
Madera	0,20	1,44
Otro	0	0,13

Fuente y elaboración: MDMQ – CTB, 2007.

proyecto” para el cambio de uso del antiguo Terminal Terrestre Cumandá²¹, el cual incluirá la intervención de dos grandes quebradas del sector (El Censo y Sena), en un área aproximada de ochenta hectáreas (FONSAL, 2010).

3.5.2 Las características de las viviendas en el DMQ

En cuanto al tipo de vivienda casi el 50% de la población total del DMQ habita en casa, mientras que un 33,53% vive en departamento, otro 16,53% lo hace en un cuarto o varios cuartos y un 0,18% en chozas,

covachas o ranchos. Para el caso de los hogares que viven en pobreza (quintil 2) y extrema pobreza (quintil 1), se observa que estos viven en menor proporción en casas y departamentos, 44,05% y 10,28% respectivamente, y en contraste habitan mayoritariamente en un cuarto o varios cuartos, 45,29%.

Respecto a las características de la vivienda por los materiales con los que están contruidos: el techo, las paredes y el piso, se observan amplias diferencias cualitativas entre los hogares de bajos recursos frente al resto de la población del DMQ. En cuanto al piso, más de la mitad de las viviendas cuenta con duela o parquet, los quintiles más pobres sólo los utilizan en un 3,81%, lo contrario ocurre con materiales como el cemento y el ladrillo, utilizados en más de un 60% de los hogares correspondientes a los quintiles 1 y 2, y en 19,57% por la población global del DMQ; así mismo el piso de tierra es utilizado en el 12% de los hogares con menores recursos, y el conjunto de la población del distrito utiliza un 1,22%.

Respecto al techo se encuentran notables diferencias en los materiales y calidad de los mismos. El techo construido con hormigón, losa o cemento es utilizado en más de un 72% de los hogares del DMQ, mientras que en los quintiles más pobres su uso se aproxima al 40%, lo contrario ocurre con materiales como el asbesto y el zinc, los cuales son usados en los quintiles 1 y 2 en un 26,44% y un 19,26% de los hogares respectivamente, en el resto del distrito son utilizados en un 13,06% y un 3,80%.

Los materiales con los que están contruidas las paredes de las viviendas también reflejan diferencias entre la población global del DMQ y los quintiles más pobres. El hormigón, bloque o ladrillo son utilizados en más de un 90% de las viviendas del distrito, mientras que en los sectores socioeconómicos más bajos su uso llega al 81%, lo contrario ocurre con las paredes edificadas con adobe o tapias, las cuales son usadas en el 17,37% de las viviendas de los quintiles 1 y 2, mientras que en la población general sólo alcanza el 9,21%.

Capítulo 4 Impacto del estado del medio ambiente

21 En julio de 2009 el Terminal Terrestre Cumandá fue cerrado definitivamente, desde entonces, todos los buses interprovinciales e intercantonales usan dos nuevos terminales de pasajeros: Quitumbe, en el sur, y Carcelén, en el norte. Ahora el ex terminal ha sido rehabilitado como espacio para el fomento cultural.

Las condiciones actuales de los recursos ambientales: agua, aire, suelo y biodiversidad son el resultado del desarrollo del DMQ y de la presión ejercida por las actividades socioeconómicas y de subsistencia sobre dichos recursos. Estas condiciones generan efectos sobre los ecosistemas, la salud, la calidad de vida y la economía de quienes habitan en el DMQ.

Este capítulo recoge información de estos efectos de una forma primordialmente cualitativa en vista de la existencia de pocas investigaciones relacionadas con el impacto generado por las condiciones en las que se encuentran los diferentes recursos.

4.1 IMPACTO EN LOS ECOSISTEMAS

4.1.1 Pérdida de biodiversidad y ecosistemas

Superficie remanente de ecosistemas

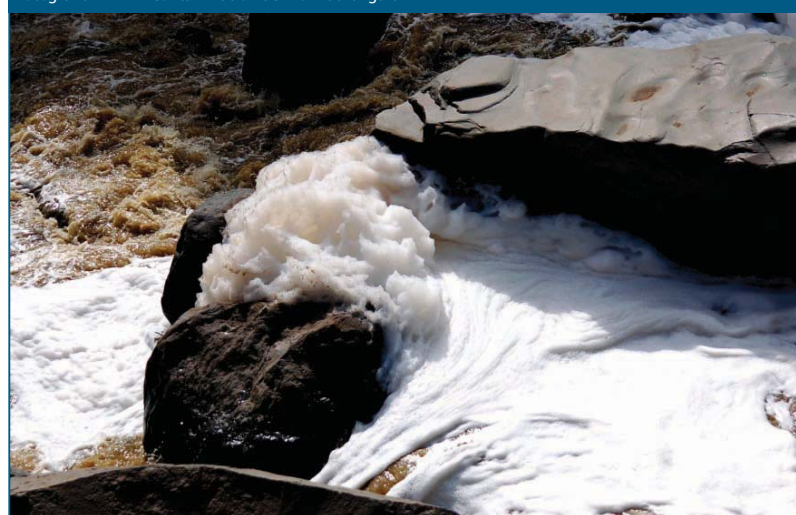
El mayor impacto sobre la biodiversidad, se expresa no sólo en una dramática disminución de la superficie y fragmentación de los ecosistemas del DMQ, sino también en un continuo detrimento y simplificación de sus comunidades bióticas, llegando inclusive a casos de desaparición local de especies silvestres que antaño eran bastante comunes. De acuerdo a varias fuentes, se estima que aproximadamente un 75% de la superficie del DMQ ha sido intervenida (DMA, 2008; PNUD-CISMIL-MDMQ, 2008: 195);

Tabla N.º 4.1 Comparación de la proporción de especies amenazadas de paisajes de la región Sierra del sector norte: DMQ, con un paisaje de la región amazónica

Paisajes		Grupo	Categorías de amenaza (UICN)			
			Vulnerable	En peligro	Peligro crítico	Extinto
Sierra	Bosques nublados	Vertebrados	53	27	22	0
		Plantas vasculares	733	280	81	0
	Páramo húmedo	Vertebrados	12	6	9	0
		Plantas vasculares	205	85	17	0
	Vegetación húmeda de los valles interandinos	Vertebrados	13	8	11	1
		Plantas vasculares	295	101	17	0
Vegetación seca de los valles interandinos	Vertebrados	13	3	8	1	
Amazonía	Bosque húmedo	Vertebrados	38	6	9	0
		Plantas vasculares	330	123	12	0

Fuente: Sáenz, 2005.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Fotografía N.º 4.1 Contaminación del río Machángara



Dana Balarezo

esta cifra ubica al cantón Quito en el grupo de administraciones con mayor detrimento ecológico. Para dimensionar la mencionada cifra, cabe indicar que el porcentaje de intervención a ecosistemas a nivel nacional, asciende al 45% de su superficie (Sáenz, 2005; PNUD-CISMIL-MDMQ, 2008: 195).

Especies amenazadas

La reducción de la superficie de los ecosistemas y el severo proceso de fragmentación de los hábitats silvestres ha conllevado a que varias especies de fauna silvestre –que a inicios del siglo XX eran bastante comunes– actualmente sean muy escasas, o en el peor de los casos hayan desaparecido a nivel local. En este contexto, según la UICN, 3 244 (16,8%) especies silvestres del Ecuador se encuentran en algún grado de amenaza¹, lo que representa el 16,8% (Sáenz, 2005).

Al evaluar a cuatro paisajes naturales distintivos de la Sierra, subregión norte, que atraviesan al DMQ, se observa que éstos presentan altas proporciones de

especies de fauna y flora bajo algún tipo de amenaza (vulnerable, en peligro o peligro crítico de extinción). Estas proporciones se muestran alarmantes, al ser comparadas con otros paisajes naturales del país, tal es el caso del bosque húmedo amazónico, el cual pese a tener mayor diversidad exhibe menores cantidades de especies amenazadas.

Al desglosar los datos expuestos y enfocándonos al caso del DMQ, se encuentra que de las 524 especies de aves reportadas para el Distrito, aproximadamente el 10% están amenazadas, de las cuales resalta el caso del cóndor (*Vultur gryphus*), zamarrillo pechinegro (*Eriocnemis nigrivestis*) y zamarrillo gorjiturqueza (*Eriocnemis godini*). A decir de los expertos estas cifras podrían aumentar, ya que aún no se conoce el estado de las poblaciones de otras especies de aves como por ejemplo, oropéndolas, urracas, loras, tucanes, pavas, etc. (MECN-DMA, 2007 citado en DMA, 2008).

En lo concerniente a la herpetofauna, una especie de rana que se reporta como extinta es el jambato

1 La cifra corresponde sólo a especies de grupos muy conocidos (vertebrados y determinados grupos de plantas), lo que evidencia un gran vacío de información en otros grupos de organismos silvestres como son insectos, hongos e invertebrados de ecosistemas acuáticos.

(*Athelopus insignis*). En complemento, cuarenta especies de ranas están amenazadas, destaca el caso de la rana de cristal (*Centrolene helodermata*), que está al borde de extinción. En cuanto a los reptiles, la lagartija (*Anolis proboscis*) y el falso camaleón (*Anolis proboscis*) se hallan altamente amenazadas (MECN-DMA, 2007 citado en DMA, 2008). En lo referente a los mamíferos, en el DMQ 12 especies se hallan amenazadas, entre las cuales constan el oso de anteojos, ratón acuático, ratón andino de cola corta, el mono aullador, el venado enano, entre otros (MECN-DMA, 2007 citado en DMA, 2008: 67).

Dentro del DMQ, los sitios que albergan un alto número de especies amenazadas son las zonas occidentales del cantón, como Mashpi, en la parroquia de Pacto, y Pahuma en la parroquia de Nono; en estas zonas se reporta la presencia de 34 especies de plantas vasculares bajo categoría de amenaza, entre las cuales se anota al cedro andino y la palma de cera (usada para la confección de ramos para las procesiones realizadas en la semana santa) (MECN-DMA, 2007 citado en DMA, 2008: 67).

Tabla N.º 4.2 Aguas para consumo humano y uso doméstico que requieren tratamiento convencional

Parámetro	Límite máximo permisible	Río Monjas	Río San Pedro	Río Machángara	Río Guayllabamba
Aceites y grasas, (mg/L)	0,30	18,47	5,03	15,49	6,23
Coliformes Totales, (NMP/100 mL)	3 000,00	3,53E+07	8,26E+05	6,60E+05	7,57E+06
Coliformes Fecales, (NMP/100mL)	600,00	1,10E+06	1,10E+04	5,61E+07	5,79E+05
Demanda Bioquímica de Oxígeno, (mL/L DBO ₅)	2,00	146,3	19,92	156,59	40,33
Nitratos, (mg/L NO ₃)	10	2,14	1,67	2,01	1,77
Oxígeno Disuelto, (mg/L OD)*	No menor al 80% del oxígeno de saturación y no menor a 6 mg/L	2,52	5,42	2,25	4,96
Sólidos Disueltos Totales, (mg/L)	1 000	321,41	268,5	281,68	233,42
Temperatura, (°C)	Condición natural ± 3 °C	19,28	17,9	16,94	17,69
Tensoactivos, (mg/L)	0,5	1,69	0,11	1,62	0,33

*La concentración de OD, en cada caso, deberá ser ajustado a la altitud del sitio.
Fuente: Libro VI, Anexo I – TULASMA.
Elaboración: Asociación Fichtner – Hidroestudios.

4.1.2 Pérdida de aptitud del agua para diversos usos por contaminación de los ríos

Tomando como antecedente la precaria calidad del agua de los ríos Machángara, Monjas, San Pedro y Guayllabamba se concluye que las aguas de estos ríos, en su mayoría, no son aptas para el consumo humano y uso doméstico, defensa de la vida acuática y silvestre, uso agrícola, uso pecuario, fines recreativos mediante contacto secundario, uso estético y uso industrial (EMAAP-BID-FICHNER-Hidroestudios, 2009: 102).

El principal aporte contaminante de los ríos proviene de la materia orgánica de origen doméstico (E. Coli), los valores monitoreados entre 2001 y 2008 sobrepasaron excesivamente los límites normativos, impidiendo así el aprovechamiento de los ríos para uso doméstico, preservación de la vida acuática y silvestre, agrícola, pecuario y recreativo. Así mismo, los detergentes (tensoactivos) afectan la calidad del agua en especial para uso recreativo, estético y para la preservación de la vida acuática, ya que en ninguno de los casos se cumplió con los requerimientos de la norma (EMAAP-BID-FICHNER-Hidroestudios, 2009:

103-107). En las Tablas N.º 4.2 a 4.5, se pueden observar los parámetros que se superan respecto al TULAS, en los ríos del DMQ.

La concentración de aceites y grasas también está superada en los cuatro ríos mientras que respecto al oxígeno disuelto (OD) a pesar de mostrar recuperación luego de pasar por centros poblados, los niveles encontrados “llegaron a no ser detectables en los tramos medios y bajos de los cauces analizados generando una calidad pobre de la fuente superficial para la preservación de la vida acuática” (EMAAP-BID-FICHNER-Hidroestudios, 2009: 107). El único parámetro que se encontró por debajo de la norma es el de sólidos disueltos totales (SDT).

En lo que respecta al uso estético de las aguas, ningún río cumple con los criterios de calidad pues es evidente la presencia de material flotante y espumas provenientes de la actividad humana; presencia de grasas y aceites que formen película visible; ausencia de sustancias productoras de color, olor, sabor, y turbiedad mayor a 20 UNT; la norma establece que el OD será no menos del 80% del oxígeno de saturación y no

Tabla N.º 4.3 Aguas para preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces frías

Parámetro	Límite máximo permisible	Río Monjas	Río San Pedro	Río Machángara	Río Guayllabamba
Aceites y Grasas, (mg/L)	0,30	18,47	5,03	15,49	6,23
Coliformes Fecales, (NMP/100mL)	200,00	1,10E+04	1,10E+04	5,61E+07	5,79E+05
Oxígeno Disuelto, (mg/L OD)*	No menor al 80% del oxígeno de saturación y no menor a 6 mg/L	2,52	5,42	2,25	4,96
Temperatura, (°C)	Condición natural más 3 °C, máx. 20°C	19,28	17,9	16,94	17,69
Tensoactivos, (mg/L)	0,5	1,69	0,11	1,62	0,33

* La concentración de OD, en cada caso, deberá ser ajustado a la altitud del sitio.
Fuente: Libro VI, Anexo I – TULASMA.
Elaboración: Asociación Fichtner – Hidroestudios.

Tabla N.º 4.4 Aguas de uso pecuario

Parámetro	Límite máximo permisible	Río Monjas	Río San Pedro	Río Machángara	Río Guayllabamba
Coliformes Totales, (NMP/100 mL)	< 5 000 prom. Mens.	3,53E+07	8,26E+05	6,60E+07	7,57E+06
Coliformes Fecales, (NMP/100 mL)	<1 000	1,10E+06	1,10E+04	5,61E+07	5,79E+05
Oxígeno Disuelto, (mg/L OD)*	No menor al 80% del oxígeno de saturación y no menor a 6 mg/L	2,52	5,42	2,25	4,96
Sólidos Disueltos Totales, (mg/L)	1 000	321,41	268,5	281,68	233,42

* La concentración de OD, en cada caso, deberá ser ajustado a la altitud del sitio.
Fuente: Libro VI, Anexo I – TULASMA.
Elaboración: Asociación Fichtner – Hidroestudios.

Tabla N.º 4.5 Aguas para fines recreativos mediante contacto secundario

Parámetro	Límite máximo permisible	Río Monjas	Río San Pedro	Río Machángara	Río Guayllabamba
Aceites y Grasas, (mg/L)	0,30	18,47	5,03	15,49	6,23
Coliformes Totales, (NMP/100 mL)	4 000,00	3,53E+07	8,26E+05	6,60E+07	7,57E+06
Coliformes Fecales, (NMP/100 mL)	1 000,00	1,10E+06	1,10E+04	5,61E+07	5,79E+05
Oxígeno Disuelto, (mg/L OD)*	No menor al 80% del oxígeno de saturación	2,52	5,42	2,25	4,96
Tensoactivos	0,5	1,69	0,11	1,62	0,33

* La concentración de OD, en cada caso, deberá ser ajustado a la altitud del sitio.
Fuente: Libro VI, Anexo I – TULASMA.
Elaboración: Asociación Fichtner – Hidroestudios.

menor a 6 mg/L (EMAAP-BID-FICHNER-Hidroestudios, 2009: 107). Por su parte, para el agua de uso industrial (procesos industriales y/o manufactureros de transformación o explotación, así como aquellos conexos o complementarios; generación de energía y minería) “se deberán observar los diferentes requisitos de calidad correspondientes a los respectivos procesos, aplicando el criterio de tecnología limpia que permitirá la reducción o eliminación de los residuos (que pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos)” (EMAAP-BID-FICHNER-Hidroestudios, 2009: 108).

4.1.3 Pérdida de suelo

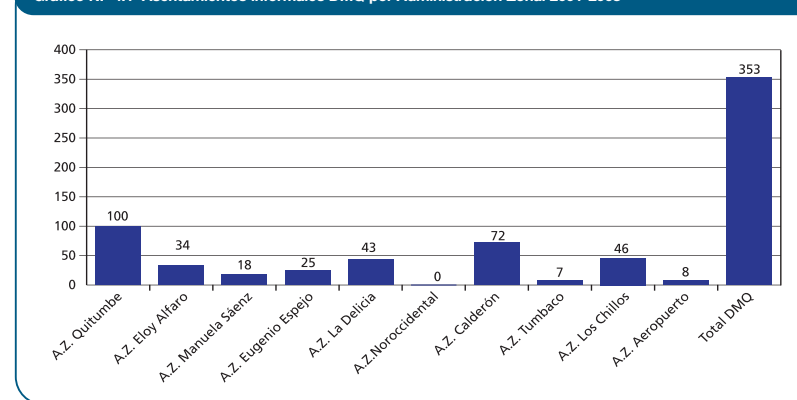
El recurso suelo está sometido a diferentes usos y por lo tanto se puede apreciar distintas formas de impacto que se relacionan con su degradación. Esta situación puede ser vista desde dos ámbitos: el urbano y desde las áreas no urbanizables. Uno de los impactos más evidentes en el primer ámbito es la ampliación progresiva del espacio urbano lo cual incide en la transformación del recurso. A mediano plazo y dentro de la planificación urbana establecida se prevé la

incorporación progresiva de 10 000 ha (2,4% de la superficie del DMQ) al espacio construido² con lo cual la mancha urbana ocupará una superficie del 10% de todo el DMQ.

En otro contexto, el crecimiento poblacional del Distrito tiene consecuencias directas sobre la ampliación de la mancha urbana aún fuera de los límites establecidos por el PUOS. En el periodo 2001 – 2008 fueron registrados 353 asentamientos informales; muchos de ellos se integrarán a la dinámica urbana lo cual producirá impactos en el suelo a consecuencia de la ocupación física del mismo y al cambio en el uso del suelo, afectando su aptitud con la pérdida de cobertura vegetal e impacto a ecosistemas de esas áreas marginales de la ciudad.

Como consecuencia de las presiones urbanas, una parte de la población ha ocupado las áreas de pendientes del DMQ y debido a los problemas de acceso y cobertura de servicios básicos, entre ellos el de recolección de residuos, ha generado impactos en las quebradas al usarlas como vertederos de los desechos.

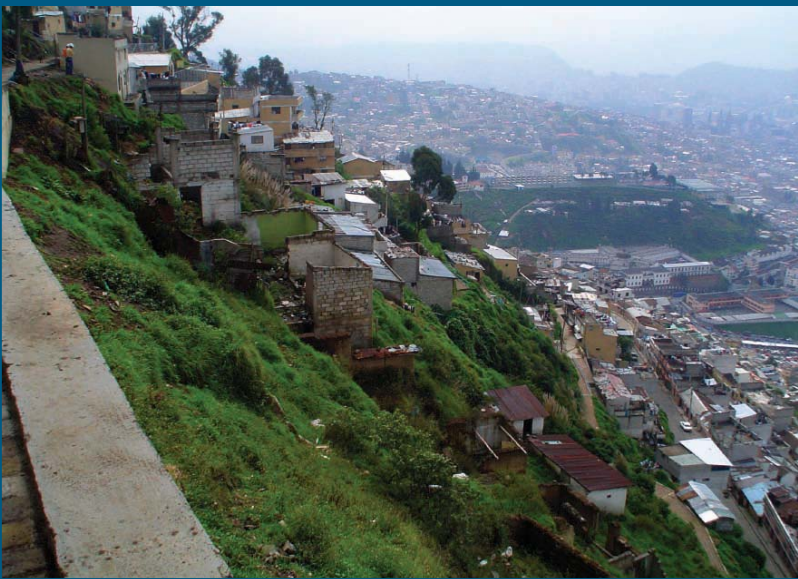
Gráfico N.º 4.1 Asentamientos informales DMQ por Administración Zonal 2001-2008



Fuente: DMPT-MDMQ, 2008: 1, 2.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ

2 Como se recordará, el área urbana ocupa actualmente el 7,6% de toda la superficie del Distrito.

Fotografía N.º 4.2 Casas en áreas de pendientes



Fuente: Cruz Roja Ecuatoriana.

A fines de la década pasada, el proyecto Laderas del Pichincha del Programa de Saneamiento Ambiental (PSA) para el DMQ, determinó para el área de influencia del proyecto³ cincuenta sitios que eran usados como depósitos de basura de todo tipo de residuos, lo cual coincide con las zonas bajas de las quebradas, y en especial las asentadas al norte de las laderas del Pichincha⁴ (EMAAP-Q – PSA, 2009: 1-16).

Este esfuerzo tuvo impactos positivos por la inyección del proyecto circunscrito a un área específica. Sin embargo, en un contexto más amplio, el problema de mal uso de las quebradas persiste con impactos claramente visibles en el medio ambiente a consecuencia de la contaminación superficial con desechos de todo tipo, afectación a los ecosistemas y al

paisaje natural de las quebradas, malos olores, proliferación de vectores, entre otros problemas, que se dan tanto en la parte urbana del DMQ como en el área rural.

La incidencia de la actividad urbana sobre el suelo se constata en los espacios que la autoridad municipal destinó a la disposición final de los residuos sólidos, este es el caso de los antiguos vertederos localizados en distintos sitios de la ciudad y en quebradas que fueron usadas para este fin. Dichos sitios son: Porotohuaico, Zámbez, La Villa Flora, Chilíbulo, Santa Anita, El Calzado, y Cochas Azules. En estos lugares, el depósito de los residuos ha causado contaminación en el suelo y en el entorno,⁵ sin que los mismos hayan entrado en un proceso de

3 7 000 ha del programa de protección comprendidas entre la Av. Occidental y la cumbre del volcán Pichincha, y en las cuencas de la quebrada Miraflores en el sur y de la quebrada El Rancho, al norte de la ciudad.

4 El Rancho, San Antonio, Grande, Parcayacu, Singuna, Rumiurco, Atucucho, Pulida Grande, Pulida Chico, San Lorenzo, San Isidro, Rumpipamba, Pampachupa, Comunidad, Tejado, Vásconez, Ascázubi, y Miraflores.

5 La contaminación se expresa en el depósito de materia orgánica, pero también de otros elementos sólidos domésticos que contienen sustancias nocivas e incluso metales pesados.

remediación. La superficie total afectada por este tipo de impacto en los vertederos mencionados suma treinta ha. Actualmente están en proceso de ocupación seis ha para la disposición final en el relleno sanitario de El Inga II. Los sitios destinados por la municipalidad para la disposición final de escombros se suman a estas superficies contaminadas.

En el año 2009, el alcalde de Quito, la Secretaría de Ambiente, el gerente de EMASEO, la Corporación Vida para Quito, en una visita verificaron que seis de las 19 piscinas de lixiviados del relleno sanitario tenían un riesgo de desmoronamiento, por lo que podría producirse un deslizamiento por falta de operación por parte de Natura Inc.⁶ –responsable del manejo y la remediación del relleno–, quien apenas ha procesado 50 m³ de lixiviados cuando son 109 mil m³ de la fase de El Inga II.

En los suelos no urbanizables: el cambio en el uso del suelo, la modificación de la cobertura vegetal y la

actividad humana, en general, impactan en el recurso ya que se alteran sus condiciones naturales y se lo expone a procesos degradativos. El DMQ presenta una cobertura vegetal con la presencia de una importante diversidad de ecosistemas y formaciones vegetales boscosas, arbustivas y herbáceas cuya superficie es de 317 256 ha, la cual se encuentra alterada por procesos derivados del crecimiento urbano, actividad agropecuaria y minera afectando a una superficie de 106 693 ha (SAMDMQ, 2010f: 188).

En el Mapa de Cobertura Vegetal se determina que las áreas categorizadas como “espacios abiertos” relacionadas a los procesos antropogénicos, ocupan una superficie de 2 210 ha y se corresponden con suelos degradados a consecuencia de una combinación de factores originados en el aprovechamiento agrícola, forestal, minero, y quemas (SAMDMQ, 2010f: 147).

La demanda de flores para el mercado internacional y nacional, ha incidido en la instalación de

Fotografía N.º 4.3 Piscinas del relleno sanitario El Inga



Fuente: Secretaría de Comunicación del MDMQ.

6 http://www.quito.gov.ec/index2.php?option=com_content&task=view&id=112&pop_ Visitado el 10 de noviembre de 2009.

agroindustrias florícolas en las parroquias rurales del DMQ, lo cual tiene diferentes impactos sobre el suelo, el entorno natural y social. Uno de ellos es la ocupación de suelos antes destinados al cultivo tradicional de productos agrícolas de ciclo corto para el consumo interno, por un relativamente nuevo uso agroindustrial intensivo destinado a otros mercados. Estos suelos están sometidos al uso de agroquímicos y fertilizantes que afecta sus condiciones naturales, pero también a la salud de la población aledaña a las plantaciones.

En el estudio, DMQ Ambiente y Salud 2007, se registra el problema relacionado a la exposición ambiental a plaguicidas en sitios de producción florícola, el cual advierte que pese a las medidas de mitigación en las plantaciones y en los lugares aledaños a los sitios de producción, se presentan quejas y reclamos por síntomas de problemas de salud, porque coinciden con problemas derivados del uso de agroquímicos (DMMA-FA-IFA, 2007: 76-80).

Por otra parte, el año 2009 se caracterizó por una baja cantidad de precipitaciones, hecho que incidió en el aumento de incendios en todo el Distrito, ya sea por causas naturales y/o provocadas. Comparativamente, en el 2008 se produjeron incendios que afectaron a 337 ha, y en el 2009 superó las 2 700 ha, lo cual impactó en la disminución temporal de la cobertura vegetal y por lo tanto incidió en los procesos de degradación del suelo (SAMDMQ, 2010f: 76).

El informe del Mapa de Cobertura Vegetal destaca las alteraciones o cambios importantes en la ocupación agrícola del suelo, sustituyéndose muchos cultivos de ciclo corto y frutales por cultivos de flores en invernadero. En los sectores más planos y de mayor aptitud para usos agrícolas y pecuarios, es donde principalmente se han expandido los asentamientos humanos, lo que ha obligado a que la ocupación de cultivos y pastos se incremente en áreas de pendientes fuertes y suelos superficiales, inclusive en áreas bajo protección como las laderas del Pichincha y bosques protectores declarados (SAMDMQ, 2010f: 76).

Uno de los límites para el análisis respecto a los impactos en el recurso suelo asociado al cambio en la cobertura vegetal y la deforestación, es la ausencia de datos e indicadores que evidencien el problema; sin

embargo, valiéndonos del mapa multitemporal (1986 – 1996 – 2009) proporcionado por la Secretaría del Ambiente del DMQ se evidencia dos cosas: una clara disminución de la cobertura vegetal como consecuencia de la actividad urbana y la deforestación localizada especialmente en el noroccidente del DMQ, tal como se puede apreciar en las imágenes multitemporales de Landsat entre 1986 y 2009 donde se evidencia la transformación de ese importante espacio natural (ver Mapa N.º 4.1 en el Anexo de mapas).

4.2 IMPACTO EN LA CALIDAD DE VIDA Y LA SALUD HUMANA

4.2.1 Incidencia de enfermedades por la contaminación atmosférica

En el DMQ son pocos los estudios e investigaciones en las que se determine los efectos de los contaminantes atmosféricos en la salud de las personas. Tampoco existen evaluaciones que muestren las relaciones existentes entre la contaminación atmosférica y las enfermedades respiratorias en la población. Sin embargo, desde el año 2000 se han realizado algunos estudios aislados que analizan los efectos de ciertos contaminantes en la salud de la población.

Efectos en la salud causados por el monóxido de carbono

En los años 2000 y 2001 se realizaron dos investigaciones en las que se analizó el incremento y la incidencia de enfermedades respiratorias en escolares de Quito debido a la contaminación atmosférica de origen vehicular. Los estudios determinaron las concentraciones de carboxihemoglobina en sangre de niños pertenecientes a escuelas ubicadas en zonas urbano centrales, periféricas y rurales; así como de niños que estudiaban en escuelas localizadas en áreas de alta y baja circulación vehicular. Los resultados indicaron que los niños de escuelas urbano centrales tienen mayor riesgo de presentar infecciones respiratorias

agudas altas que los niños de escuelas periféricas y rurales. De la misma manera, los escolares que se encuentran más expuestos a contaminación atmosférica tienen mayor riesgo de presentar infecciones respiratorias altas graves, que los niños menos expuestos (Fundación Natura, 2000; 2001). Una información más detallada sobre estos estudios se muestra en la Tabla N.º 4.6.

En el año 2007, se realizaron dos tesis de maestría que fueron parte de un estudio auspiciado por la CORPAIRE. Dicho estudio tuvo como objeto comparar la incidencia de Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) asociada a la contaminación con CO en escolares. Para ello se tomó como referencia el estudio rea-

lizado en el año 2000 cuyos datos se compararon con los resultados de las tesis realizadas en el año 2007. Al igual que en el año 2000, en el 2007 se trabajó con niños de una escuela del Centro de Quito y de otra ubicada en Carcelén. En los dos casos se evidenció una reducción considerable de las concentraciones de carboxihemoglobina (COHb) en la sangre de los escolares que conformaron la muestra en las dos escuelas. Lo cual tiene relación con la disminución de emisiones de CO producto de la revisión técnica vehicular, que exige la calibración de los vehículos para la reducción de emisiones. Sin embargo, al analizar la incidencia de IRA en los escolares se notó una reducción considerable para los niños ubicados en la escuela del centro de la ciudad; mientras que para los

Tabla N.º 4.6 Resultados de los estudios relacionados con efectos a la salud provocados por el monóxido de carbono, años 2000 y 2001

Estudio	Institución	Resultados
Incremento de enfermedades respiratorias en escolares de Quito, por contaminación atmosférica de origen vehicular (año 2000)	Fundación Natura y Municipio del DMQ con el auspicio de COSUDE	La investigación se realizó con una muestra de 906 niños/as de 8 a 10 años de edad. Los resultados determinaron que los niños del grupo A (urbano central) presentan un promedio de carboxihemoglobina superior a los valores aceptados como normales (COHB 5%) lo que confirma que están ubicados en una zona de alta contaminación; mientras que los niños de los grupos B (COHB 2.5%, urbano periférico) y C (rural, COHB 0.7%), tienen niveles más bajos. Los niños del grupo A tienen un riesgo 4 veces mayor de presentar infección respiratoria aguda alta (IRAA) que los niños del grupo B, y del doble del grupo C.
Incidencia de enfermedades respiratorias altas en niños escolares de Quito, según áreas de contaminación atmosférica (año 2001)	Fundación Natura y Municipio Metropolitano de Quito con el auspicio de COSUDE	El estudio consistió en determinar las concentraciones de carboxihemoglobina en la sangre de una muestra de 1 189 escolares de dos grupos: el primero correspondiente a escuelas en zonas de alta circulación vehicular, y el segundo en zonas de baja circulación vehicular. Las observaciones acumuladas fueron 21 576 semanas niño (SN), el promedio de edad de $8,64 \pm 0,74$ SD y el nivel promedio de carboxihemoglobina fue $2,83 \pm 0,615$ SD. Se registraron 1 566 casos de infección respiratoria alta, IRA (tasa de incidencia 72,67/100 SN) de los cuales 950 correspondieron a IRA grave (tasa de incidencia 44,04/1 000 SN), 53 casos a IRA moderada (tasa de incidencia 2,45/1 000 SN) y 563 casos a IRA leve (tasas de incidencia 26,12/1000 SN). A partir de estos resultados se concluyó que los escolares expuestos a creciente contaminación ambiental tienen un riesgo mayor de presentar infecciones respiratorias altas graves que los niños y niñas menos expuestos a contaminantes atmosféricos.

Fuentes: Fundación Natura, 2000; Fundación Natura, 2001.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 4.7 Resumen del estudio comparativo de los efectos a la salud provocados por el monóxido de carbono, años 2000 y 2007

Título de la tesis	Institución	Resultados
Control de emisiones vehiculares disminuyen la frecuencia de infecciones respiratorias agudas en niños del centro de la ciudad de Quito (año 2007)	Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Médicas, Posgrado de Pediatría	El estudio se realizó con 359 niños/as escolares de 6 a 11 años de edad de la Escuela Silvia Reina de Suecia en el Centro de Quito. Los resultados indican que en el año 2007, la incidencia anual de IRA (2,27/año/1 000 niños) los niveles de COHb (1,8±0,29) y el porcentaje de niños/as con concentraciones de COHb >2,5% (3,3%) fueron significativamente menores que los observados en el año 2000 (IRA 6,89/año/1 000 niños, COHb 5,09±1,7 y 92% de niños con COHb > 2,5%). De lo expuesto se concluye que la incidencia de IRA en niños/as escolares del centro en el año 2007 es inferior a la presentada en el año 2000. Niños con niveles >2,5% de COHb presentan mayor riesgo de IRA.
Contaminantes ambientales provenientes de emisiones vehiculares e infecciones respiratorias agudas en niños escolares de Carcelén: Estudio comparativo años 2000 y 2007 (año 2007)	Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Médicas, Posgrado de Pediatría	El estudio se realizó con 371 niños/as escolares de 6 a 11 años de edad de la Escuela Ciudad de Zaruma en el sector de Carcelén. Los resultados indican que en el año 2007, la incidencia anual de IRA (2,4/año/1 000 niños) los niveles de COHb (1,9±0,65) y el porcentaje de niños/as con concentraciones de COHb >2,5% (7%) fueron significativamente menores que los observados en el año 2000 (IRA 1,67/año/1 000 niños, COHb 2,52±1,1 y 43,0% de niños con COHb > 2,5%). De lo expuesto se concluye que la incidencia de IRA en niños/as escolares de Carcelén en el año 2007 es significativamente mayor a la presentada en el año 2000, lo que se atribuiría a la presencia de otros contaminantes ambientales que no han sido investigados en ninguno de los dos estudios. Los investigadores suponen que las enfermedades pueden estar relacionadas con el material particulado. Niños con niveles >2,5% de COHb presentan mayor riesgo de IRA.

Fuentes: Flores et al., 2007:19-28; Paredes et al., 2007: 22- 31.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

niños de Carcelén se observó un incremento en las IRA. Las conclusiones del estudio relacionan este incremento con las emisiones de material particulado, aclarando que esta es una suposición que debería validarse con estudios complementarios. La suposición se fundamenta en que los registros de la CORPAIRE muestran concentraciones elevadas de material particulado en el sector durante los últimos 4 años (Flores et al., 2007; Paredes et al., 2007).

Efectos a la salud causados por el material particulado

En lo referente al impacto a la salud causado por las emisiones de material particulado, en el año 2007 se efectuó un estudio de caso sobre la exposición a polvo mineral y efectos sobre la función respiratoria. En este estudio se realizaron mediciones ambientales de material particulado, muestreo del aire en las viviendas de los pobladores de tres barrios de la parroquia de San Antonio de Pichincha: Tanlahua, Santa Rosa, Santo Domingo. También se realizaron mediciones en Atucucho, población no expuesta a mate-

rial particulado, por lo que sirvió como grupo de referencia. Las 264 personas que conformaron la muestra eran mayores de veinte años, nunca trabajaron en canteras y vivían en el sector veinte años o más (DMMA-FA-IFA, 2007: 54).

Los resultados indican que las concentraciones de material particulado medido en el ambiente superan la Guía de calidad del aire de la OMS, y con respecto a la población estudiada exponen lo siguiente:

Los resultados muestran una mayor prevalencia de tuberculosis, fibrosis, silicosis y silicotuberculosis en la población de Tanlahua, menor frecuencia de casos similares en Santo Domingo, aunque persistiendo algunos casos de tuberculosis activa. En Santa Rosa se encontró una frecuencia igualmente alta de fibrosis pulmonar, entre ellos de procesos neumoconióticos y tuberculosis antigua. En cambio en Atucucho, Grupo de Referencia, no se encontraron casos de patologías respiratorias (DMMA-FA-IFA, 2007: 55).

En el estudio se concluye que la pobreza, las difíciles condiciones de vida y la influencia del polvo silíceo en el ambiente influyen sinérgicamente en la presencia de enfermedades infecciosas como la tuberculosis. Otro aporte importante que recoge el estudio tiene relación con que no solamente la exposición ocupacional al polvo silíceo puede provocar silicosis, sino también la exposición ambiental que sufre la población que vive cerca de las canteras. De igual forma, a pesar de que las canteras se hayan cerrado, las secuelas y los efectos a la salud derivados de esta actividad, perduran en la población (DMMA-FA-IFA, 2007: 56).

4.2.2 Incidencia de enfermedades por la contaminación del agua

En Quito no se han realizado estudios específicos para establecer una relación directa entre la calidad del agua y sus impactos en la salud humana. No obstante, a partir de un estudio general sobre salud y ambiente en el DMQ, se pueden identificar algunas

de las presiones que afectan la calidad del agua y la salud humana.

En ese estudio se encuentra que el uso de plaguicidas en el cultivo de vegetales y frutas en las zonas agrícolas del DMQ ha afectado la calidad del agua a través del proceso productivo: los plaguicidas que se utilizan en las fincas agrícolas de la zona media de una cuenca son expulsados al cauce natural del agua a través del cual continúa su curso hacia la zona baja de la cuenca a donde llega contaminada. El uso del agua cargada de plaguicidas conlleva el riesgo de contraer enfermedades digestivas (que no fueron determinadas en dicho estudio) entre los consumidores de los productos agrícolas que fueron regados con esas aguas. Esa es la situación que se estudió para el caso de frutillas de Yaruquí y lechugas de Tumbaco cultivadas con dichos plaguicidas. El caso de la lechuga es tal vez más grave ya que se han encontrado además de los plaguicidas, metales pesados como arsénico, cadmio, cromo, mercurio y plomo (DMMA-FA-IFA, 2007: 100).

Según la FAO, los efectos que los plaguicidas pueden tener sobre la salud humana, son provocados mediante el contacto a través de la piel al manipular los productos plaguicidas; por inhalación o por ingestión a través del agua o los productos regados con ella (FAO, 2009).

En el caso de la contaminación del agua por arsénico que fue registrada en el 2006 en zonas de Tumbaco y Guayllabamba, se encontró que al menos 80% de las muestras realizadas incumplía con el valor guía sugerido por la Organización Mundial de la Salud (OMS), de 0,01mg/L, valor correspondiente con los requisitos de la norma INEN 1108 del Ecuador sobre calidad de agua. De acuerdo con la OMS, la contaminación de este tipo representa un alto riesgo para la población, pues se relaciona con enfermedades como cáncer de piel, pulmón, hígado o linfa. Sin embargo, no se han conocido casos de estas enfermedades entre la población afectada por dicha contaminación en el DMQ (La Red VIDA⁷, 2009).

⁷ La Red VIDA (Vigilancia Interamericana para la Defensa y Derecho al Agua) fue creada en agosto de 2003 por 54 organizaciones de 16 países de todo el continente americano, incluido Ecuador. Está formada por asociaciones de consumidores, organizaciones de mujeres, medio ambientalistas, sindicatos de trabajadores, activistas por los derechos humanos, religiosos, indígenas y organizaciones sociales. Esta red dio seguimiento al caso del arsénico en Tumbaco y Guayllabamba.

Recuadro N.º 4.1 El agua de calidad y la salud

Según la Organización Mundial de la Salud, los niveles inadecuados de acceso al agua, saneamiento e higiene causan entre el 4% y 8% de las enfermedades en los países en desarrollo y el 90% de las enfermedades diarreicas. El acceso inadecuado al agua y saneamiento, junto con una higiene insuficiente, contribuyen a la transmisión de enfermedades a través de varios canales, tales como la ingesta de o el contacto con agua contaminada, la falta de agua suficiente para una higiene adecuada, los sistemas de agua mal gestionados y los vectores que proliferan en aguas estancadas.

Fuente: CAF, 2010.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Fotografía N.º 4.4 Disposición inadecuada de residuos en una quebrada del DMQ



Diana Balarez

Denuncias ciudadanas por contaminación atmosférica y por ruido

Las principales denuncias ciudadanas registradas en los años 2006 y 2007 tienen relación con los impactos negativos provocados por las canteras localizadas en el sector de San Antonio de Pichincha. En el año

2006, de 32 expedientes de denuncia en la Comisaría Ambiental, diez correspondían a reclamos por contaminación ambiental causada por la explotación de minas y canteras. Estas denuncias estaban relacionadas con la operación de las canteras sin permisos ambientales, contaminación atmosférica, afecciones respiratorias de la población, tala de árboles, inadecuada disposición de materiales y de residuos. Todas las causas fueron archivadas y la mayoría de resoluciones emitidas por la Comisaría Ambiental regularizaban a las canteras a través del cumplimiento de auditorías ambientales o suspendían las actividades de las canteras. Sin embargo, no se contemplaba la mejora de la salud de las comunidades afectadas. En el año 2007 las denuncias a canteras se redujeron a tres, una de ellas relacionada con la afectación a una zona considerada de protección ecológica (Albornoz, 2009: 160-169).

Otras denuncias relacionadas con contaminación atmosférica y acústica son muy puntuales y están orientadas a actividades específicas. En el caso de empresas dedicadas a la agricultura y ganadería, las tres denuncias registradas en el año 2006 y las dos correspondientes al año 2007 se deben a malos olores. En el caso de industrias manufactureras la mayoría de quejas tienen relación en primer lugar con la contaminación por ruido, y en segundo lugar con emisiones gaseosas contaminantes. También se registra una denuncia a una funeraria en el año 2006 debido a malos olores derivados de procesos de cremación y 2 denuncias a hospitales en el año 2007 debido a emisiones contaminantes de sus fuentes fijas de combustión y al ruido (Albornoz, 2009: 160-169).

4.3 IMPACTO EN LA ECONOMÍA URBANA

Para el tratamiento de esta agua el costo ascendió, en el mismo periodo, a USD5 238 220. Aquí se incluyen los sistemas de tratamiento El Placer, Bellavista, Puengasí, El Troje y sistemas menores, en los que se trataron 92 817 136 m³ de agua (EMAAP-Q, 2009a).

4.3.1 Costos de la contaminación atmosférica

En el año 2003 la Fundación Natura realizó un estudio del impacto económico de la contaminación del aire en Quito, el cual se mide considerando cuatro categorías de análisis: admisiones hospitalarias, costos ambulatorios, ausentismo, años de vida saludables perdidos y presupuestos. El análisis fue desarrollado para el periodo comprendido entre los años 1991 y 2000. La sumatoria de todos estos costos dio como resultado USD34 385 815. El desglose de estos costos se muestra en la Tabla N.º 4.8.

Tabla N.º 4.8 Impacto económico de la contaminación atmosférica en la ciudad de Quito, periodo 1991-2000

Categoría	Valor (USD)
Admisiones hospitalarias	5 203 748
Costos ambulatorios	16 302 087
Ausentismo	919 643
Años de vida saludables perdidos	9 360 337
Presupuestos	2 600 000
Total	34 385 815

Fuente y elaboración: Quevedo y Romo, 2003:32

4.3.2 Costos de captación y tratamiento de agua

Uno de los impactos que la demanda y la calidad del agua tiene sobre la economía urbana es el de los costos que requieren la captación y el tratamiento del recurso. Los costos se estimaron para el periodo de enero a junio de 2009 en un total de USD10 650 659 para la aducción de 99 768 868 m³ de agua cruda captados a través de los sistemas Centro Occidental, Sur Occidental, Libertad Pichincha Sur, Conducciones Orientales, Sistemas rurales y Sistema Mica-Quito Sur.

Recuadro N.º 4.2 El acceso a los servicios de agua y saneamiento y su impacto en la economía

La mejora en el acceso a los servicios de agua y saneamiento de calidad tienen una repercusión directa en la actividad económica y la calidad de vida de los pobres, particularmente en los casos donde hay que hacer largos recorridos para recoger agua. Estos ahorros de tiempo permiten aumentar el tiempo dedicado a otras actividades productivas, en particular, a la educación. Además, dado que son las mujeres y las niñas quienes más tiempo dedican a acarrear agua, la mejora en el acceso tiene también un efecto importante sobre la equidad de género.

Fuente: CAF, 2010.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

4.3.3 Costos de la gestión de residuos

La gestión de los residuos generados en el Distrito, registrada por EMASEO desde el año 1998 hasta el 2009, implicó un egreso de USD160 766 343 y específicamente por recuperación ambiental realizada respectivamente en el 2002 y el 2005 se gastó USD149 805 (EMASEO, 2010: 5).

Costos de compensación a comunidades afectadas por el relleno sanitario

Las comunidades de Santa Ana, El Belén, Itulcachi y El Inga están afectadas por la presencia del relleno sanitario con distintos impactos en el entorno. Para compensar los efectos negativos de esta infraestructura se creó un fideicomiso que al 2009 registró un patrimonio de USD185 926. La administración de estos fondos está manejada por una Junta de Fideicomiso en la cual participan los distintos actores involucrados en la definición de los proyectos de compensación a las comunidades (Fundación Natura, 2010: 17).

4.3.4 Costos de la recuperación del patrimonio

En la administración municipal 2000-2009, la recuperación de los bienes patrimoniales se inscribió en todos los planes generados por el gobierno distrital⁸. La inversión se orientó a desarrollar proyectos urbanos, recuperación del patrimonio monumental religioso y civil, obras de arquitectura menor y mejoramiento de bienes inmuebles entre otros.

En el lapso 2001-2009, el monto de la inversión superó los 232 millones de dólares, iniciando en 2001 con cerca de 6 millones de dólares, al final del periodo la cifra se multiplicó por casi diez veces.

Tabla N.º 4.9 Inversión en conservación y restauración de los bienes patrimoniales del DMQ, periodo 2001-2008

Año	Monto (USD)
2001	5 926 338
2002	9 943 791
2003	17 279 469
2004	25 792 702
2005	27 614 269
2006	41 705 163
2007	50 726 307
2008	53 059 287*
Total	232 047 326

*Valor compuesto por inversión real para el primer semestre y proyectado para el segundo.
Fuente: DCDSMDMQ, 2008.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 4.10 Inversión en conservación y restauración de los bienes patrimoniales del DMQ, periodo 2009- junio 2010

Nombre del proyecto		Inversión (USD)
Renovación de la Plaza Cumandá***		600 000
Proyecto de Rehabilitación Integral Urbano Arquitectónica del Centro Histórico: Recuperación de la calle Cotopaxi		
Recuperación del Museo Nacional de Arte Colonial*		1 000 000
Proyecto "Quito patrimonio sano", componente: Manejo adecuado de los residuos sólidos y mejoramiento urbano sanitario del área histórica central.	Fase a	49 676
	Fase b	45 013
Rehabilitación integral de la casa Bossano**		250 000
Rehabilitación Plaza Jacinto Jijón y Caamaño**		270 000
Rehabilitación de la Hacienda Cataguango**		
Ex Terminal de Cumandá***		
Rehabilitación arquitectónica de la Escalinata de La Chilena		117 000
Rehabilitación arquitectónica integral de la Capilla de la Comuna Chiche Obraje**		140 000
Rehabilitación, tanto del Monasterio como de la Iglesia de la Concepción		400 000

⁸El trabajo ejecutado en el plazo de aproximadamente 10 años

**Estas son edificaciones y espacios de gran valor patrimonial que no se encuentran ubicadas en el CHQ

***Estas son importantes intervenciones urbanas en escenarios del CHQ

Fuente: www.fonsal.org.ec (visitado en Junio 20 de 2010).

Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

8 Planes: Quito Siglo XXI, Equinoccio 21, Quito hacia el bicentenario, Plan Especial del Centro Histórico, y reglamentos del Fondo de Salvamento del Patrimonio Cultural (FONSAL).

4.4 Impacto a nivel político e institucional

En el año 2006, la noticia sobre la contaminación del agua por arsénico en los valles de Tumbaco y Guayllabamba generó un debate dentro del ámbito social, legal y político que significó un breve conflicto entre la EPMAPS y la comunidad afectada de esas parroquias. En ese contexto, la población afectada por el agua con arsénico demandó mediante un recurso de amparo, que el agua contaminada por sobre la norma fuera declarada no potable y por ende se prohibiera su comercialización en Tumbaco y Guayllabamba. Dicho amparo fue aceptado por el Juez III de lo Civil de Pichincha el 18 de septiembre de 2006. Sin embargo, la empresa apeló la sentencia de este Juez ante lo cual la Tercera Sala del Tribunal Constitucional resolvió en última instancia, que la empresa sustituya "de la manera más eficaz y pronta posible del agua con arsénico en proporciones prohibidas, por agua potable apta para el consumo humano. Mientras se alcanza este objetivo, la EMAAP-Q proveerá a la población afectada de Tumbaco y Guayllabamba de agua potable gratuita mediante la utilización de tanqueros", entre otras resoluciones (La Red VIDA, 2009).

La EPMAPS por su parte, en marzo de 2007 comenzó con la construcción de obras necesarias para el tratamiento del agua y se decidió la construcción de la Línea de Transmisión Tanque Pallares-Tumbaco, la cual fue inaugurada en enero de 2009 (El Comercio, 2009) con lo cual se resolvió el problema en la parroquia de Tumbaco. La empresa invirtió alrededor de 12 millones de dólares en construir el sistema de tratamiento de agua para las parroquias del sector. Para el caso de Guayllabamba

"se realiza el tratamiento de aguas con contenido de arsénico en dos plantas experimentales, con resultados óptimos en la remoción de este contaminante, mismas que dejarán de operar con la próxima entrada en funcionamiento de la nueva planta de Bello Horizonte, que utiliza agua cruda de otra fuente, libre de arsénico" (EMAAP-Q, 2010a).

La querrela legal terminó en noviembre de 2007 cuando el Juez Séptimo de lo Penal de Pichincha decidió archivar el caso del arsénico en Tumbaco y Guayllabamba, bajo los argumentos de que la contaminación por arsénico del agua en esas poblaciones

no era consecuencia de un acto doloso de la EPMAPS, sino un fenómeno natural que ocurre en muchas partes del mundo. Así mismo, que la empresa municipal se encontraba dentro del tiempo establecido (dos años) para adecuar los niveles de arsénico en el agua de 0,05 mg/L a 0,01 mg/L tal como se decidió en el Acuerdo Ministerial 06434 del Ministerio de Comercio Exterior, Industrialización, Pesca y Competitividad que entró en vigencia en octubre de 2006 (Ecuador Inmediato, 2007).

4.5 VULNERABILIDAD SOCIOAMBIENTAL ANTE DESASTRES NATURALES Y TECNOLÓGICOS

La vulnerabilidad socioambiental en el DMQ no ha sido determinada de manera integral y formal. Actualmente se manejan mapas de peligros, los cuales determinan solamente la extensión y magnitud aproximada de las zonas donde pueden ocurrir diferentes eventos reconocidos como "peligrosos". Para evaluar la vulnerabilidad, es indispensable determinar primero qué tan afectado podría ser un sujeto (persona o infraestructura) ante la ocurrencia de un evento peligroso (volcánico, sísmico o de otra índole). Por lo antes mencionado, aquí se realiza únicamente un análisis de las amenazas sísmicas, volcánicas, movimientos de remoción en masa y aquellas de origen antrópico.

4.5.1 Amenazas de origen geológico

Prácticamente toda la superficie ecuatoriana se encuentra en una posición susceptible a experimentar peligros de origen geológico, como erupciones volcánicas, temblores y terremotos, por encontrarse ubicado en el Cinturón de Fuego del Pacífico. En esta zona del planeta ocurren cambios en la superficie terrestre continuamente, que en América Latina son el

resultado de la subducción⁹ de la placa litosférica de Nazca bajo la Placa Sudamericana. Este fenómeno ocurre frente a las costas de Colombia, Ecuador, Perú y Chile (Rivadeneira et al., 2007). La interacción de estas placas genera fuerzas importantes sobre sus bordes, produciéndose fracturas o fallas geológicas en el interior de ellas. Adicionalmente, las características físicas y químicas de las zonas de subducción dan lugar a una gran actividad volcánica que se caracteriza por la formación de cadenas de volcanes conocidos como “arcos volcánicos”.

Morfológicamente, el sistema de fallas inversas de Quito se caracteriza por presentar una serie de colinas de baja altura, alineadas Norte-Sur, que se inicia en Tambillo y va hacia el norte por las lomas de Puengasí, Ilumbisí, El Batán, La Bota, Bellavista y Catequilla, con una longitud total de 45 km. La actividad de este sistema de fallas inversas ha provocado que la zona urbana de Quito se encuentre elevada entre 300 y 400 msnm sobre el Callejón Interandino al oriente (Rivadeneira et al., 2007: 23). La globalidad del DMQ cuenta con un relieve considerablemente heterogéneo, ejemplo de ello son las cuencas, valles interandinos y los relieves glaciáricos, por lo que, el aspecto de la ciudad es el de un canal alargado de treinta kilómetros de largo por tres a cinco kilómetros de ancho, cuyo fondo, todavía parcialmente pantanoso, está constituido por sedimentos fluvio-lacustres de un antiguo lago (Peltre, 1989: 46).

A estas características se suman otras particularidades geológicas: la vertiente oriental del Pichincha y el bloque levantado por la falla de Quito (sobre el cual está construida la ciudad) están principalmente constituidos por lavas, tobas poco endurecidas y depósitos volcánicos recubiertos casi uniformemente por una capa de diez a veinte metros de espesor de cenizas volcánicas limosas de origen eoliano –*la cangahua*– que moldean la topografía. Estas formaciones presentan la particularidad de oponer poca resistencia a la erosión fluvial, y de endurecerse ligeramente cuando están expuestas al aire, lo que les permite conservar con impresionante frescura las fuertes incisiones de la

última desglaciación, constituyendo así una intensa red de quebradas que atraviesan todo el sitio urbano (Peltre, 1989: 47). Estas condiciones geomorfológicas sumadas al emplazamiento de población en estos espacios y a condiciones socioeconómicas particulares han coadyuvado a ampliar los grados de exposición a una serie de amenazas de origen volcánico, sísmico, procesos de remoción en masa e hidroclimáticos (Ver mapa de geomorfología del DMQ en Anexo de mapas).

Amenaza sísmica

Los sismos o movimientos telúricos son el resultado de las rupturas que sufren las formaciones rocosas que constituyen la corteza terrestre y que se encuentran sometidas a grandes esfuerzos. Estos procesos liberan súbitamente gran cantidad de energía acumulada, la cual se transmite en forma de ondas sísmicas que se propagan alejándose de su punto de origen (hipocentro) en todas las direcciones (Rivadeneira et al., 2007: 21). En el territorio ecuatoriano, el motor de acumulación de energía para la generación de sismos es, principalmente, el proceso de subducción de las placas tectónicas. Esta energía se libera por rupturas que ocurren en las fallas geológicas activas, entre las cuales están: el sistema de fallas de Pallatanga, de Chingual, de Latacunga, de Quito, de Pastocalle-Poaló-Saquisilí, del Ángel-San Gabriel, de El Salado-Reventador y las fallas inversas del borde oriental de la cordillera de los Andes (zona Subandina) (Soulas et al., 1991; ILP, 2003). Todos estos sistemas de fallas, a excepción de la falla Quito, se encuentran fuera del territorio del DMQ pero podrían generar incidencia con un posible movimiento telúrico. En Ecuador existe una concentración de eventos a nivel del Valle Interandino y sus zonas próximas, y es en este entorno que ocurrió el terremoto de mayores daños del que se tenga conocimiento, que fue debido a un movimiento en la falla de Pallatanga con intensidad XI¹⁰ en Riobamba (1797), y cuyo poder destructor llegó hasta Quito, donde fueron afectados todos los templos de la ciudad (J. Egred citado en Rivadeneira

9 Entre los fenómenos asociados a una zona de subducción, los más peligrosos son los temblores o terremotos, producidos porque la Placa de Nazca se hunde (o se subduce) bajo la Placa Sudamericana con una dirección aproximada este-oeste, con una velocidad de 60mm/año (Rivadeneira et al., 2007: 12).

10 En la escala de Mercalli, la intensidad XI es calificada de “Muy Desastrosa” y se caracteriza porque pocas estructuras de mampostería permanecen de pie, se observan profundos daños en construcciones, incluso en aquellas bien diseñadas, como carreteras, canalizaciones subterráneas, etc., además el terreno queda considerablemente deformado (Rivadeneira et al., 2007: 86).

et al., 2007: 34). Los sismos de origen volcánico no se describen en esta sección, dado que por sus magnitudes nunca han provocado daños a la población y porque están directamente asociados a las amenazas volcánicas.

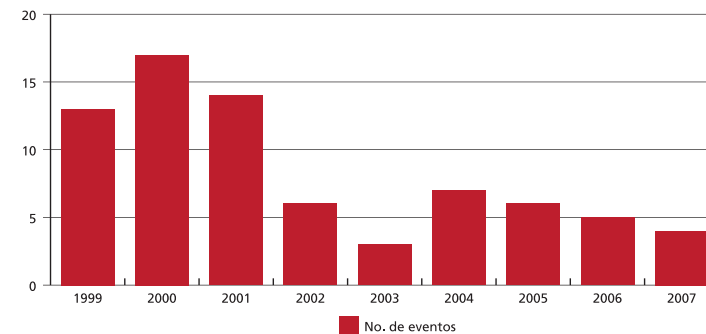
En los 460 años de historia sísmica del DMQ, en más de 25 ocasiones se ha experimentado intensidades superiores al nivel VI de la escala de Mercalli. Los eventos de 1987 (Ms=6,9 falla de El Salado) y el de 1990 (Ms=4,9 falla de Quito), localizados a 80 y 10 km al este de Quito, respectivamente, han causado importantes daños, tanto estructurales como no estructurales, en las construcciones de la ciudad (Hall, 2000; Yépez Moya, 2002: 16). A estos eventos hay que sumarles aquellos registrados por la Red Nacional de Sismógrafos entre 1999 y 2007, con 84 eventos de magnitudes mayores o iguales a 4 en la escala de Richter, principalmente asociados a movimientos de la falla de Quito. Paralelo a ello, se evidencia un aumento de la actividad de la falla de Quito entre 1999 y 2001, encontrando un pico en el 2000 de sismos superiores a 3,9 grados de magnitud, pero que han sido principalmente asociados al proceso de erupción del volcán Guagua Pichincha.

Los terremotos más fuertes durante los últimos 260 años, donde la capital fue sacudida por movimientos de intensidad VI a VII en la escala de Mer-

calli, ocurrieron en 1755, 1797, 1859 y 1868, cuando en Quito apenas vivían unas 45 000 personas, en una superficie menor a los 4 km². Desde entonces el DMQ ha crecido más de 25 veces en población y aproximadamente unas setenta veces en área. En tal virtud, a pesar de los esfuerzos por realizar una correcta ubicación poblacional en el territorio, se observa una proliferación de edificaciones pobremente construidas; la ocupación de zonas peligrosas; la ausencia generalizada de adecuados diseños estructurales y construcción sismo-resistente; el seguimiento poco estricto del código de la construcción; la ineficiente fiscalización de las obras; etc. Existen estructuras en sitios inestables, como las quebradas rellenas de materiales poco compactos y las laderas de fuertes pendientes, antiguamente inhabitadas y que ahora están densamente ocupadas (Fernández, 1998: 196).

En el caso de que se presente un terremoto en el DMQ, la intensidad dependerá de tres factores: la magnitud (energía liberada) del terremoto; la distancia desde el hipocentro hasta Quito; y las características del suelo de la ciudad. Por otro lado, para evaluar el daño sísmico es necesario inventariar los tipos de estructuras de todo el DMQ; analizar cómo responde cada tipo a varios niveles de intensidad; y, finalmente estimar su daño con base a la vibración esperada del suelo y en derrumbes, hundimientos del

Gráfico N.º 4.2 Actividad sísmica superior a 4.0° en el DMQ entre 1999 y 2007



Fuente: Registros del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional 1999 a 2007. Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

suelo, licuefacción, etc.¹¹ Según el “Proyecto para el Manejo del Riesgo Sísmico de Quito”, en el cual se toma como referencia las intensidades de tres terremotos representativos potenciales,¹² considerando uno de ellos: se determinó que en el norte del DMQ, en el caso de un terremoto local, podría ocurrir un sacudimiento severo con intensidad cercana a VIII,¹³ la sacudida sería menos intensa en el centro de la ciudad y menor todavía en el sur, pero incluso allí habrían daños moderados en edificaciones de pobre calidad de construcción, sin embargo si se presentase un terremoto localizado en una de las fallas en el sur de Quito habría entonces una mayor sacudida en el sur, que en el norte del DMQ (EPN et al., 1995: 3-5). Aunque no se pueden predecir las consecuencias del próximo terremoto destructor, es posible que estas comprendan importantes daños a la infraestructura (vías, alcantarillas, sistemas de agua potable, energía eléctrica y de comunicación), daños a la construcción informal, a edificaciones de adobe y de mampostería no reforzada (como las del CHQ) a muchos monumentos culturales y a algunas estructuras de hormigón armado, incluyendo algunos edificios nuevos, todo esto debido a las edificaciones informales altamente vulnerables ubicadas en el norte y en las laderas que rodean a la ciudad (las edificaciones de concreto reforzado sufrirán menos daños con el mismo nivel de sacudimiento) (EPN et al., 1995: 6-8). Esto sugiere que ante un eventual movimiento telúrico no solamente el patrimonio arquitectónico del DMQ está expuesto a serios daños. En el mismo estudio, la microzonificación sísmica indica que los suelos de las quebradas están catalogadas como S3 (suelos blandos o estratos profundos con periodos de vibración mayores a 0,6 s) pudiendo causar daño a la infraestructura construida sobre ellos; en el resto de las laderas del Pichincha los suelos son de tipo S2 (suelos intermedios) y S1 (rocas y suelos duros) éstos últimos soportan mejor los movimientos telúricos.

Amenaza de origen volcánico

En el DMQ este tipo de amenaza es alta, por la presencia de doce volcanes potencialmente activos en sus cercanías, de los cuales: el Guagua Pichincha, Pululahua, Atacazo-Ninahuilca y Cotopaxi son los de mayor peligrosidad, ya que durante la época histórica y la prehistórica reciente (últimos 3 mil años), han sido los que han afectado el territorio de la ciudad y de su área metropolitana con mayor intensidad (Hall y Mothes, 1994; Fernández, 1998: 7). Según los mapas de peligros publicados por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (1988, 1989, 2001, 2004), la ciudad está potencialmente expuesta a las caídas de cenizas del Guagua Pichincha, del Atacazo-Ninahuilca y del Pululahua, así como a los lahares del Cotopaxi y a los flujos piroclásticos del Pululahua y del Atacazo-Ninahuilca. A este panorama es necesario sumarle la potencial amenaza representada por los volcanes que se encuentran fuera del área metropolitana, como son: Cayambe, Antisana, Quilotoa y Reventador.

En el caso de los volcanes Cayambe y Antisana, sus erupciones podrían generar impactos sobre los sistemas de abastecimiento de servicios básicos de la ciudad, principalmente agua potable. En caso de repetirse una erupción del Quilotoa similar a la ocurrida hace 870 años (siglo XII), el territorio del DMQ podría ser cubierto por una capa de ceniza de unos pocos centímetros de espesor (Hall y Mothes, 1994). El Reventador a su vez ha afectado históricamente al DMQ en repetidas ocasiones con caídas de ceniza que han sido depositadas en el área urbana, tal como la registrada el 3 de noviembre de 2002. La amenaza que se cierne sobre la ciudad ocasionada por el volcán Antisana se circunscribe a los impactos que podría ocasionar sobre las fuentes de captación de agua que abastecen al DMQ, y por la caída de ceniza que podría afectar sobre todo la zona del Valle de los Chillos.

11 La licuefacción sobreviene en suelos pulverulentos, poco compactos, situados bajo la capa freática. Bajo el efecto de la energía transmitida por la onda sísmica, el suelo pasa del estado sólido al líquido, induciendo “una disminución de su resistencia al cizallamiento que, en el último estado, puede ser nula” (Stieljes, Bour y Monge, citado en D’Ercole y Metzger, 2004: 59). Este fenómeno se manifiesta en deslizamientos de terreno en pendientes débiles, hundimiento del suelo, alteración de los cimientos de construcciones (Lutof, citado en D’Ercole y Metzger, 2004: 59).

12 El primero: un terremoto de magnitud 8.4 localizado en la zona de subducción; el segundo: un terremoto regional de magnitud 7.3 localizado 80 km al este del DMQ, y el tercero: un terremoto local de magnitud 6.5, ubicado a 25 km al norte del DMQ (EPN et al., 1995: 3).

13 En esta intensidad hay miedo y pánico general, incluso en las personas que conducen automóviles, en algunos casos se rompen las ramas de los árboles, etc. (Rivadenerira et al., 2007: 82-83).

A continuación se presenta una rápida descripción de los volcanes de mayor peligrosidad:

- Volcán Cotopaxi

El volcán Cotopaxi con 5 897 msnm, es un estratovolcán de cono simétrico y joven, (IGM et al., 1992: 26; Hall et al., 2005). “El cráter del volcán tiene una forma casi circular, cubierto con un importante casquete glaciar cuya área actual está calculada en 14 km² y su volumen estimado en ~0,7 km³” (Cáceres, et al., citado en Andrade et al., 2005: 13). “Los lahares producidos por la fusión del casquete glaciar que recubre al volcán podrían afectar a una parte importante del DMQ a lo largo de los ríos Salto, Pita, Santa Clara, San Pedro, amenazando a una gran parte del Valle de Los Chillos así como algunas zonas del Valle de Cumbayá – Tumbaco” (D’Ercole y Metzger, 2004: 57). Estos espacios, anteriormente poco poblados, se encuentran en la actualidad densamente urbanizados.

El Cotopaxi es considerado uno de los volcanes más peligrosos del Ecuador. Ha presentado cinco

ciclos eruptivos principales en los años 1532-1534, 1742-1744, 1766-1768, 1853-1854 y 1877-1880, dentro de los cuales han ocurrido al menos 13 episodios eruptivos mayores, donde los fenómenos volcánicos asociados fueron: importantes caídas de ceniza, pómez y escoria, coladas de lava, flujos piroclásticos y lahares.

Según el Mapa de Peligros Volcánicos del volcán Cotopaxi (Hall et al., 2004), los sectores que presentan un mayor peligro por lahares en la Administración Zonal Los Chillos son: Sector 1 San Gabriel; Sector 2 Río Zamora; Sector 3 Playas Chicas; Sector 4 Bethania; Sector 5 Cooperativa Huertos Familiares; Sector 6 Armenia 2-3; Sector 7 Armenia 1; Sector 7b Boca-toma; Sector 8 Rumiloma. En ese sentido y siguiendo la información suministrada por la jefatura zonal de seguridad ciudadana de la Administración Municipal Valle de los Chillos, en su jurisdicción se encuentran 1 096 viviendas en zonas de peligro por lahares del volcán Cotopaxi (Administración Municipal Valle de los Chillos, Jefatura zonal de seguridad ciudadana, para FLACSO ECCO DMQ).

Fotografía N.º 4.5 Volcán Cotopaxi



Tabla N.º 4.11 Población expuesta ante una posible erupción del volcán Cotopaxi en el sector Valle de los Chillos

Sector	No. de barrios	Personas	Mujeres	Hombres	Familias*		
					Albergues requeridos	Otro lugar	Sin información
San Gabriel	5	1 142	612	530	135	177	25
Río Zamora ADM	2	940	514	426	92	156	35
Playa Chica	3	723	384	339	87	97	24
Bethania	2	78	42	36	7	11	3
Coop. Valle 2	2	182	87	95	24	19	3
Armenia 2	1	423	223	200	30	86	4
Armenia 1	2	176	88	88	18	31	1
Rumiloma	1	191	87	87	26	5	0
Total	18	3 855	2 037	1 818	419	582	95

*Censo de población de áreas expuestas a erupción volcánica (28 de junio de 2003). Fuente y Elaboración: Administración Municipal Valle de los Chillos, Jefatura zonal de seguridad ciudadana. Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

A estas áreas vulnerables se suman aquellas de expansión urbana al este de Quito, además de los sistemas que suministran agua potable al DMQ, “particularmente los sistemas Pita, Papallacta, La Mica-Quito Sur y Noroccidente, los mismos que al ser afectados por los flujos de lodos (lahares) que podrían descender por los ríos San Pedro [y Santa Clara] o [de las laderas] del Pichincha, podrían suspender casi todo el suministro de agua potable que hoy día llega a la urbe” (Ayabaca, 2002: 29). Además, según la actividad registrada por el Instituto Geofísico, durante 2001-2005 ha existido un notable aumento en la sismicidad del Cotopaxi, evidencias de comportamiento variante e insuficiente para determinar que este volcán esté muy cerca de iniciar un periodo eruptivo, pero sin duda alguna volverá a erupcionar en el futuro.

- Volcán Guagua Pichincha

El volcán Guagua Pichincha con 4 790 msnm, es un estratovolcán relativamente joven, (Hall y Mothes,

1994). Las erupciones del Guagua Pichincha han afectado seriamente a Quito en varias ocasiones siendo las más representativas las ocurridas en 1560, 1575, 1582, 1660, así como las erupciones de 1843, 1868, y la más reciente en 1999. En todos estos episodios, el fenómeno que ha afectado la ciudad ha sido la caída de ceniza, que ha llegado a ser bastante importante, como en el caso de la erupción del año 1660¹⁴. Estudios recientes sugieren que el Guagua Pichincha tiende a generar erupciones muy explosivas con un periodo de recurrencia de ~350 a 500 años, las cuales se caracterizan por la eyección de gran cantidad de ceniza y formación de nubes ardientes (flujos piroclásticos), como fue el caso de la erupción de 1660 (Robin et al., 2008).

Este volcán, presenta su caldera colapsada y abierta hacia el oeste, es decir en la dirección opuesta a la ciudad. Esto, sumado al hecho de que el macizo del Rucu Pichincha se encuentra separando el Guagua Pichincha de la ciudad de Quito, implica que las posibilidades que un flujo piroclástico impacte

14 “En la erupción de 1660 cayeron 20 cm de ceniza sobre la ciudad, provocando el desplome de techos, la pérdida de cultivos y la muerte de gran parte del ganado; además, la ciudad tuvo que ser evacuada” (Demoraes y D’Ercole 2001: 12).

directamente la zona urbana son prácticamente nulas. Sin embargo, graves daños podrían ocurrir por la acumulación de capas de hasta 25 cm de espesor, producto de la caída de ceniza y fragmentos pequeños de pómez y roca. Sin lugar a dudas, más peligrosos podrían resultar lahares secundarios que se formarían al caer fuertes lluvias sobre la ceniza recién acumulada en las laderas del Pichincha vecinas a Quito. Dichos flujos se concentran en las quebradas, y podrían llegar a colapsar el sistema de alcantarillas, desbordándose luego sobre las calles y áreas construidas (Fernández, 1998: 192; Hall y von Hillebrandt, 1988; Rivadeneira y López, 1999). Se ha estimado que “más de 2 000 ha, es decir más del 10% de su superficie, está expuesta a este fenómeno: en los flancos del Pichincha y en las partes planas situadas

frente a las quebradas, principalmente en las parroquias de Cotocollao, La Concepción, Santa Prisca, San Roque, La Magdalena y La Villa Flora” (D’Ercole y Metzger, 2004: 57; Hall y von Hillebrandt, 1988; Rivadeneira y López, 1999). A este panorama es necesario añadir la amenaza directa que presentaría una eventual erupción de este volcán sobre las parroquias de Lloa y Nono altamente expuestas a flujos piroclásticos en caso de fases eruptivas mayores del Guagua Pichincha.

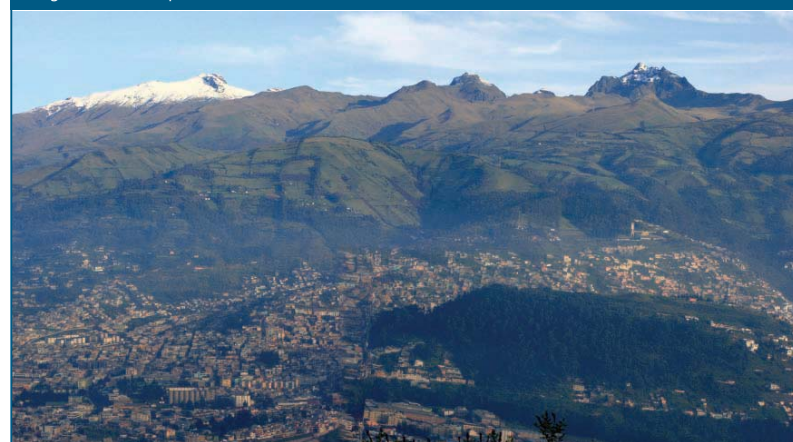
Según el Plan de Contingencias Erupción Guagua Pichincha las zonas que presentan un mayor riesgo ante una eventual erupción de este volcán son: en la Administración Zonal (AZ) Norte, Rumihurco, Rumi-pamba, Singuna, La Pulida, Lea, Atucucho, Mindo,

Recuadro N.º 4.3 Proceso eruptivo del volcán Guagua Pichincha

Hacia 1999, la actividad del volcán Guagua Pichincha aumenta considerablemente siendo dividida en dos periodos, el de origen freático que se caracterizó por la actividad sísmica (10 545 sismos) y el número de explosiones (178), condiciones que perduraron hasta septiembre del mismo año y el magmático que se identificó a partir del aumento en la actividad sísmica (113 788 sismos) y una leve disminución en la intensidad de las explosiones (140) condiciones que se manifestaron finalizando el mes de septiembre y se mantuvieron hasta finalizar el año. Este aumento en la actividad volcánica durante este año tuvo, “consecuencias leves (aproximadamente 3 cm de ceniza, cantidad equivalente a 1131,00 ton). Sin embargo las actividades urbanas se paralizaron” (Demoraes y D’Ercole citado en DMA, 2008).

Fuente: DMA, 2008:20. Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Fotografía N.º 4.6 Expansión del área urbana hacia las faldas del Volcán Pichincha



Carlos Buitrón

Nono; en la AZ Centro: no hay definición de zonas críticas; en la AZ Sur: barrio La Isla de la parroquia Villa Flora, quebrada Río Grande de la parroquia Chillogallo, quebrada el Capulí, barrio El Blanqueado perteneciente a la parroquia Las Cuadras, Lucha de los pobres de la parroquia Eloy Alfaro, Río Machán-gara, barrio Las Orquídeas de la parroquia Chim-bacalle.

- Volcán Pululahua

El volcán Pululahua con 3 350 msnm, es un complejo de domos de lava que se encuentra ubicado a pocos kilómetros al noroeste de San Antonio de Pichincha, prácticamente sobre la línea ecuatorial. Se caracteriza por presentar una caldera de 5 km de diámetro, dentro de la cual ha crecido un grupo de domos volcánicos de lavas dacíticas, y que es una de las pocas del mundo en estar permanentemente habitadas por las poblaciones de San Antonio de Pichincha y Calacalí (Andrade, 2002; IGM et al., 1992: 26). El último periodo eruptivo ocurrió entre 2 500 y 2 200 años antes del presente, como una serie de eventos explosivos y efusivos que formaron la caldera y emplazaron los domos del interior de la misma, respectivamente (Andrade, 2002). Estas erupciones provocaron el abandono definitivo del sitio de Cotocollao al norte de Quito, perteneciente al periodo Formativo, y afectaron además a varias culturas de la Costa ecuatoriana (Villalba, 1988; Isaacson y James, 1999). Dado que han identificado sendas erupciones hace 11 500 y 6 750 años, se puede calificar al Pululahua como un volcán “potencialmente activo” con probabilidad de futuras erupciones.

De acuerdo a lo señalado en el Mapa de Peligros Volcánicos Potenciales (Hall y von Hillebrandt, 1988), ante una eventual erupción del volcán Pululahua, los principales peligros en el DMQ estarían relacionados a la ocurrencia de grandes flujos piroclásticos, a la caída de ceniza y a la formación de lahares. De repetirse un escenario como el ocurrido durante el último periodo eruptivo del Pululahua, las zonas en mayor peligro serían los poblados de San Antonio y Calacalí por encontrarse en el trayecto de grandes flujos piroclásticos.

La caída de ceniza podría afectar todo el DMQ con varios milímetros a centímetros de acumulación, especialmente la zona norte y noroccidental (Calderón, Calacalí, Nono, Pomasqui, San Antonio, Chavezpamba, San José de Minas, Perucho, Puéllaro y Guayllabamba). La ocurrencia de lahares afectaría las cuencas de los ríos Guayllabamba (al norte del volcán), Ambuasí (sector de Calacalí) y Monjas (zona de San Antonio de Pichincha). Los sectores de mayor y menor peligro identificados ante una posible erupción del Volcán Pululahua, se los describe en la Tabla N.º 4.12.

- Volcán Atacazo-Ninahuilca

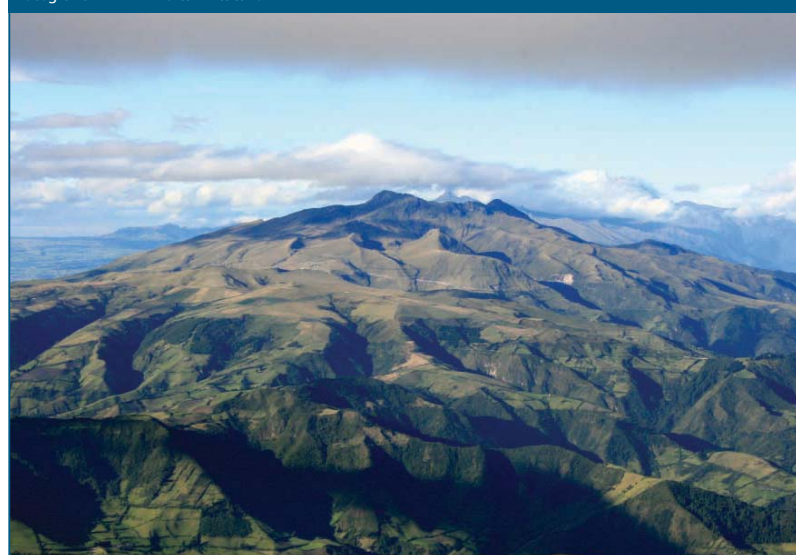
El Complejo volcánico Atacazo-Ninahuilca está ubicado en la cordillera Occidental del Ecuador, en la parte suroeste de la ciudad de Quito. El Atacazo domina el sur del DMQ y es la parte más antigua del complejo, mientras el Ninahuilca es la parte más joven y está conformado por grandes domos de lava dacítica, ubicados más al occidente del Atacazo. Este

Tabla N.º 4.12 Asentamientos humanos afectados ante una posible erupción del volcán Pululahua

Flujos piroclásticos y de lava	Poblado
Mayor peligro	La Loma, San José de Niebli, Guarumal, Cebadal, Caupuirco, Isopamba, Tahuallullo, San José, Calacalí, Pululahua, Caspigasi, San Antonio de Pichincha, San Francisco, Los Sauces, Coop. San Pedro, Santo Domingo, Rumicucho, Tanlagua.
Menor peligro	Alchipichi, Mogotilla, Pinguilla, Ambuela, Nariguera Grande, Quisgua, Los Esbles de Chespi, Doñayacu, Coop. El Golán y La Playa.

Fuente: SIGAGRO citado en DMA 2008:20.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Fotografía N.º 4.7 Volcán Atacazo



Carlos Buiron

complejo volcánico se considera potencialmente activo ya que ha registrado al menos cuatro periodos eruptivos durante los últimos 10 000 años (época holocénica). Estos últimos cuatro periodos tuvieron lugar hace 8 860, 5 440, 4 400 y 2 267 años antes del presente respectivamente (Hidalgo et al., 2008).

Según el Mapa de Peligros Volcánicos Potenciales, los peligros asociados a una erupción del Atacazo-Ninahuilca están relacionados principalmente a tres fenómenos: los flujos piroclásticos, las caídas de ceniza y lapilli, y los lahares secundarios (Hall y Maruri, 1992). En los dos últimos eventos los flujos piroclásticos descendieron por el río Quitasol hacia el río Naranjal afectando lo que actualmente es la población de Tandapi y la vía de acceso a la misma. Los lahares secundarios también estarían canalizados por la red de drenaje, afectando potencialmente a las mismas zonas que los flujos piroclásticos. Las caídas de ceniza y lapilli afectarían un área mayor y su distribución estaría controlada por la velocidad y dirección de los vientos predominantes al momento de una erupción (Hall y Maruri, 1992). De cualquier manera cabe indicar que los depósitos de tephra afloran claramente

en la vía Alóag – Santo Domingo y a la salida de Quito en la Panamericana Sur. En ambos sectores los depósitos alcanzan espesores entre 10 y 20 cm.

Incidencia de las erupciones volcánicas en la comunidad

En la última década el Distrito Metropolitano de Quito ha sido afectado por dos eventos eruptivos: el primero, protagonizado por el volcán Guagua Pichincha que ocurrió entre septiembre y diciembre de 1999, generando algunas alteraciones; el segundo se registró el 3 de noviembre de 2002 cuando el volcán Reventador dio lugar a una súbita erupción explosiva que originó significativas perturbaciones en la ciudad. En el caso de los efectos sobre la salud de las personas, afectadas por la ceniza volcánica del Reventador, se registraron 344 personas atendidas por afecciones de vías respiratorias en el área de urgencias, seguida de traumas de diferente naturaleza ocasionados por desplomes de techos o caídas desde las azoteas de los que se reportaron 68 casos de los cuales cinco personas fallecieron ante las heridas presentadas. En el caso de los problemas digestivos estos

alcanzaron la cifra de 24 personas atendidas, y seis más por problemas dermatológicos relacionados con alergias ocasionadas por la exposición a la ceniza volcánica. Otros problemas se concentraron en el desabastecimiento de agua potable, principalmente en el Valle de los Chillones, ocasionado por el aumento en la cantidad de sedimentos en el abastecimiento de agua cruda¹⁵, la presencia de ceniza volcánica en los filtros y en las líneas de captación de agua cruda así como la suspensión del servicio de energía eléctrica. También se reportaron problemas en la planta de agua potable de Tumbaco que estuvo inactiva siete días y las plantas Checa, Quinche y Yaruquí que registraron algunas complicaciones en sus labores, (Dirección Metropolitana de Salud para FLACSO-ECCO-DMQ). Denotándose la vulnerabilidad de estas plantas y su fuerte dependencia con la red de energía eléctrica, especialmente en las más grandes, de cuya posible agudización habrían suscitado mayores problemas de desabastecimiento a nivel de Quito.

En cuanto al Sistema de Alcantarillado, la EMAAP-Q asegura que el mayor problema no fue durante la semana de emergencia, sino en lo posterior, por la acumulación de ceniza en áreas “invisibles” como los colectores y arterias del sistema de alcantarillado, que produjeron efectos de inundación tras las lluvias de la época invernal (como la del 4 de diciembre de 2002, con una lluvia torrencial de alta intensidad y duración, registrándose inundaciones en algunos sectores). A partir de estudios presentados en el Plan Maestro de Alcantarillado de 2002 de la EMAAP-Q, en tramos de colectores “malos” y “muy malos” no sólo influyó su estado de edificabilidad,¹⁶ sino la formación sólida y compacta en que se transforma la ceniza en contacto con zonas húmedas produciendo problemas en el flujo de caudales y su taponamiento. Por ello la ceniza fue un catalizador en el fenómeno de inundaciones en tramos críticos del sistema de alcantarillado.

La composición de los gases volcánicos, varían significativamente “dependiendo del tipo de magmas, del grado de fusión parcial y de los mecanismos de diferenciación” (Ecogestión, 2008: 40), pero los principales componentes son: vapor de agua y cantidades

variables de dióxido de azufre, dióxido de carbono, monóxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, ácido clorhídrico, cloro, flúor y metano.

Las emisiones volcánicas en la atmósfera, tienen un efecto en el clima, principalmente en el “enfriamiento neto sub-troposférico producido por la dispersión no selectiva de la radiación solar de las partículas que ascienden a alturas importantes; los aerosoles sulfatados que permanecen por largo tiempo en la estratosfera y la calientan; y, la emisión de H₂O y CO₂, que son gases invernaderos y que, por ello, absorben y atrapan gran parte de la radiación solar de onda corta que refleja la superficie terrestre, provocando un calentamiento en superficie” (Ecogestión, 2008: 40). Adicionalmente, según lo señala Horwell y Baxter (2006) citado en el “Plan de contingencias ante eventuales episodios de contaminación atmosférica en el Distrito Metropolitano de Quito”, los problemas en la salud humana generados por la ceniza volcánica se clasifican en dos grupos:

efectos respiratorios agudos (de corto tiempo) y crónicos (de largo tiempo). Entre los primeros se incluyen ataques de asma y bronquitis, irritación de los ojos y tos. Entre los segundos destaca la silicosis o fibrosis pulmonar, para lo cual debe existir (i) una gran cantidad de ceniza fina, (ii) una alta concentración de sílice cristalina (cuarzo, cristobalita o tridimita) y (iii) una alta exposición a la ceniza (años o décadas). También la exposición a la ceniza puede producir la llamada enfermedad crónica de obstrucción de los pulmones (Horwell y Baxter, 2006, citado en Ecogestión, 2008: 15).

Por lo que no hay que descartar la posible afectación de una eventual erupción volcánica y cuál sería la población más vulnerable frente a ello, entre los que se encuentran principalmente niños, personas con asma y ancianos.

4.5.2 Amenazas de origen antrópico

Entendiéndose a las amenazas antrópicas como aquellas generadas enteramente por las acciones humanas, y cuya diferencia fundamental entre ésta y el riesgo radica en que, la amenaza está relacionada con la

Fotografía N.º 4.8 Incendios calles Cuenca y Rocafuerte



Fuente: Secretaría de Comunicación del MDMQ.

probabilidad de que se manifieste un evento natural o un evento provocado, mientras que el riesgo está relacionado con la probabilidad de que se manifiesten ciertas consecuencias, las cuales están íntimamente relacionadas no sólo con el grado de exposición de los elementos sometidos sino con la vulnerabilidad que tienen dichos elementos a ser afectados por el evento. Se aborda el análisis de los riesgos tecnológicos¹⁷ en el DMQ, los mismos que no han sido tratados como una problemática neurológica en las acciones integrales de reducción de riesgos urbanos, debido a su poco conocimiento y formas de intervención. Una forma de entender su importancia en términos de gestión, es a través de las tendencias y evolución de su

accidentalidad, y es así como a partir de la década de los años setenta se realiza este propósito con el análisis de los datos recogidos por Estacio (2009) a través de reportes presentados entre 1970 y 2006.

Los reportes de la frecuencia de accidentes tecnológicos registrados entre 1970 y 2006, permiten evidenciar un importante aumento en el número de contingentes reportados entre los años 2000 y 2002, presentándose una ligera disminución entre el 2003 al 2006. Paralelo a ello se puede georeferenciar los sitios donde se presenta el mayor número de accidentes de este tipo, encontrando en las zonas destinadas a emplazamientos industriales, sur¹⁸ y norte de la ciu-

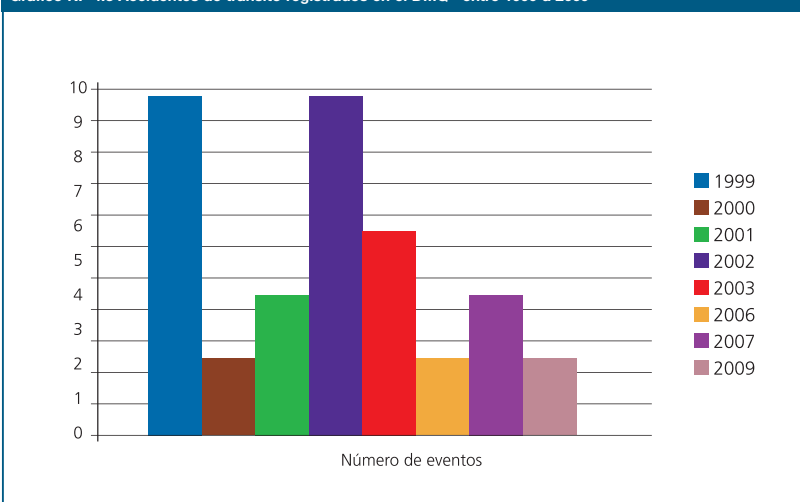
17 El riesgo tecnológico y sus accidentes, no sólo se vincula a instalaciones mayores como fuentes de peligro, sino a otro tipo de instalaciones (caso viviendas, negocios o bodegas) vinculadas al manejo de productos peligrosos, a tecnologías y equipamientos incipientes o poco mantenidos. De la misma forma sobresalen accidentes ligados a tecnologías precautorias (aviones, subestaciones eléctricas, redes hidráulicas, camiones sistema entre otras) sin considerar los accidentes de tránsito (Estacio, 2009: 361).

18 Para la década del 2000 existen varios accidentes ubicados especialmente al sur a lo largo de la avenida Panamericana Sur y en zonas localizadas en los valles, debido principalmente a las actividades de transporte de hidrocarburos tanto por las rutas como por ductos, poliductos o gasoductos, ejemplo de ello es el derrame ocasionado por un deslizamiento ocurrido en el Sector de San Juan de Chiriboga, al sur occidente del DMQ, en noviembre del 2002, donde se estimó un derrame de alrededor de 160 barriles de crudo afectando poblaciones locales y los derrames originados directamente por acciones humanas como el ocurrido en marzo de 2003 en el sector de Papallacta, causado por una retroexcavadora, o el derrame y posterior incendio en el Sector de Chillogallo al sur de Quito en marzo de 2003, causada por una perforación clandestina (Estacio, 2009: 358-359).

15 Hecho que coadyuvó en la disminución de caudales en las plantas suburbanas en general.

16 Caudal real al máximo de su capacidad de diseño.

Gráfico N.º 4.3 Accidentes de tránsito registrados en el DMQ entre 1999 a 2009



Fuente: Recopilación hemerográfica: Desinventar, El Comercio y Diario La Hora, entre 1999 y 2009. Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

dad, y en algunos sectores residenciales¹⁹ los lugares donde se concentran estas eventualidades. “Esto demuestra que el peligro se engendra no sólo en el crecimiento industrial propiamente, sino en el crecimiento de la mancha urbana hacia las zonas industriales de alto peligro” (Estacio, 2009: 349). A estos sitios se suman la zona centro de la ciudad, lugar donde igualmente se presentan contingencias producto de incendios y explosiones principalmente en instalaciones no industriales (caso de viviendas, bodegas y negocios) y en los valles.

Es necesario sumar a los sucesos registrados por Estacio, aquellos obtenidos en el marco de esta investigación, los cuales permiten evidenciar un aumento en el número de eventos antrópicos, específicamente el número de accidentes de tránsito ocurridos en el DMQ, encontrando en los años 1999, 2006 y 2009 la mayor tasa de accidentalidad en la capital.

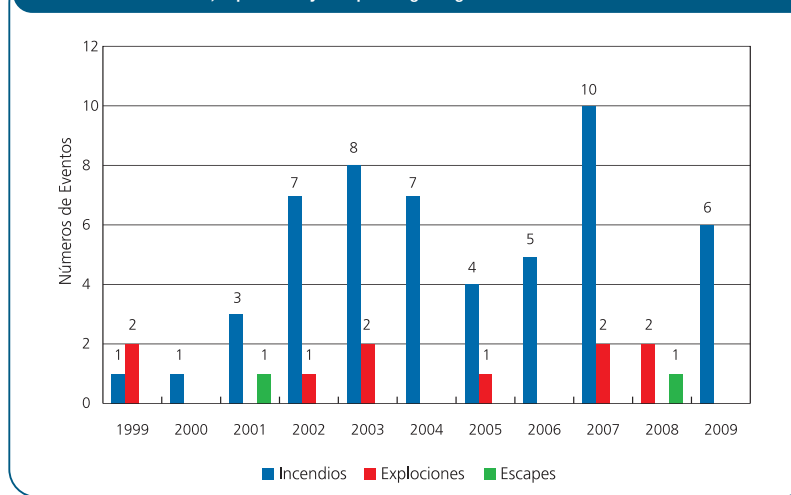
Esta importante tasa de accidentalidad puede equipararse a otros eventos de carácter antrópico como son los: incendios, colapsos estructurales, accidentes de tránsito, escapes de gas y explosiones, que igualmente presentan una significativa frecuencia en el DMQ. Tomando como base para este estudio la información recopilada de Desinventar, El Comercio y diario La Hora entre 1999 a 2009, se tiene que, para el año 2007 se registra el mayor número de incendios domésticos y/o industriales, mientras que la mayoría de accidentes de tránsito se registran en los años 1999 y el 2002, y, con respecto a los incidentes de escapes de gas y colapsos estructurales no se tiene un registro representativo. Por lo que el año que ha presentado mayor número de eventos de este tipo es el 2002.

Tabla N.º 4.13 Eventos antrópicos entre 1999 a 2009 en el DMQ

Año	Incendios			Explosiones			Accidentes de tránsito			Escapes de gas			Colapso estructural		
	No. Eventos	Muertos	Heridos	No. Eventos	Muertos	Heridos	No. Eventos	Muertos	Heridos	No. Eventos	Muertos	Heridos	No. Eventos	Muertos	Heridos
1999	1	0	0	2	1	2	10	33	130	nr	nr	nr	nr	nr	nr
2000	1	0	0	nr	nr	nr	3	37	48	nr	nr	nr	nr	nr	nr
2001	3	1	0	nr	nr	nr	5	16	100	1	0	0	nr	nr	nr
2002	7	0	7	1	0	2	10	38	83	nr	nr	nr	nr	nr	nr
2003	8	1	18	2	1	16	7	9	64	nr	nr	nr	nr	nr	nr
2004	7	1	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr
2005	4	0	nr	1	0	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	1	1	nr
2006	5	2	nr	nr	nr	nr	3	1	nr	nr	nr	nr	2	0	nr
2007	10	3	6	2	0	6	5	6	0	nr	nr	nr	nr	nr	nr
2008	2	0	nr	nr	nr	nr	7	3	nr	1	2	nr	1	0	nr
2009	6	0	nr	nr	nr	nr	3	6	nr	nr	nr	nr	2	0	nr

*nr: no registrado
Fuente: Recopilación Hemerográfica: Desinventar, El Comercio y Diario La Hora entre 1999 a 2009. Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Gráfico N.º 4.4 Incendios, explosiones y escapes de gas registrados entre 1999 a 2009



Fuente: Recopilación hemerográfica: Desinventar, El Comercio, Diario La Hora, entre 1999 y 2009. Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

19 Villa Flora, San Bartolo, Beaterio, El Inca, Carcelén y La Oíelia.

Incidencia de los desastres sociales de origen antrópico

En el caso de las amenazas de origen tecnológico, éstas han sido caracterizadas por Estacio (2009) siendo posible advertirlas tanto al interior de la ciudad como en el resto del DMQ. Estas amenazas han generado una serie de impactos en el DMQ siendo los más relevantes los ocasionados sobre la salud pública al advertir un número considerable de muertos, heridos y damnificados por estos fenómenos.

En el caso de las quemaduras es posible observar, siguiendo las estadísticas arrojadas por el Hospital Eugenio Espejo, una atención al año por diferentes tipos de quemadura desde las registradas por explosiones de tanques de gas, la llama de cocina, hasta las

quemaduras ocasionadas por quemas de basura, hogueras, lámparas de kerosene y las más críticas, las ocurridas por contacto directo de las personas (en su mayoría constructores) con los tendidos de las redes eléctricas, en especial en el sur de la ciudad.

Frente a las intoxicaciones, se presentan diversos casos atendidos a lo largo del año en el Hospital Eugenio Espejo, las causas de la intoxicación varían entre aquellas autoinfligidas, pasando por el suministro realizado por terceros y el consumo por error, registrándose en el año 2001: 31 personas intoxicadas con fósforo blanco; para el año 2004, 35 con fósforo blanco; para el 2006, 23 personas intoxicadas con órgano fosforado y hacia la primera mitad del año 2009, 17 personas intoxicadas por plaguicidas y/o garrapaticidas.

Capítulo 5 Cambio climático y amenazas hidrometeorológicas

El Informe ECCO-DMQ es el primero de los informes GEO-Ciudades en incluir la temática de Cambio Climático (CC) en su contenido. Para aplicar la matriz FMPEIR al tema en cuestión, se hizo necesario identificar los componentes de la matriz en el contexto del DMQ y tomar en cuenta las características intrínsecas del CC. Este reto representó al menos dos desafíos: 1) Cómo incluir en el debate local un efecto cuyo origen y mitigación escapa al alcance de las políticas nacionales y locales; y 2) Cómo explicar el CC en su dimensión transversal a todos los demás capítulos.

Para emprender la redacción de este capítulo, fue de gran utilidad el taller de capacitación impartido por el PNUMA acerca del “Manual de Entrenamiento sobre Vulnerabilidad y Adaptación ante el Cambio Climático para GEO Ciudades” (PNUMA, 2009), impartido al equipo de investigadores de la FLACSO y a técnicos de la SA.

El capítulo describe las fuerzas motrices, presiones e impactos del CC en el contexto del DMQ. La parte de respuestas ha sido incluida en el capítulo 6 junto a las respuestas enfocadas en los demás componentes del informe.

5.1 FUERZAS MOTRICES

5.1.1 Incremento de la concentración de GEI en la atmósfera

Las temperaturas actuales en todo el planeta, en valores promedio, son más cálidas que nunca antes, al menos durante los últimos cinco siglos o probablemente durante el último milenio (IPCC, 2007a: 119). Esto ha sido comprobado a través de observaciones instrumentales desde hace aproximadamente 150 años alrededor del mundo (IPCC, 2007a: 105).

Es preciso mencionar que la variación del clima se puede deber a su propia dinámica o a la influencia directa sobre la atmósfera de factores externos llamados forzamientos (IPCC, 2007a: 96). Estos forzamientos pueden ser “erupciones volcánicas, variaciones solares y cambios en la composición atmosférica, inducidos por los seres humanos” (IPCC, 2007a: 96).

El Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) considera que la razón por la cual la superficie de la Tierra resulta tan caliente, se debe a un desequilibrio porcentual de los gases de efecto invernadero (GEI) que actúan como un manto parcial para parte de las radiaciones emitidas que provienen de la superficie (IPCC, 2007a: 97). Este manto se conoce como efecto invernadero natural, siendo los GEI más importantes el vapor de agua y el dióxido de carbono; los dos componentes más abundantes de la atmósfera, el nitrógeno y el oxígeno, no causan este efecto (IPCC, 2007a: 101). La adición de más GEI a la atmósfera, intensifica el efecto invernadero y, por lo tanto, calienta y altera el clima de la Tierra (IPCC, 2007a: 101).

Las actividades humanas provocan la emisión de cuatro de los principales GEI: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) y los halocarbonos (grupo de gases que contienen flúor, cloro y bromo), estos gases se acumulan en la atmósfera, provocando un incremento de sus concentraciones con el paso del tiempo (IPCC, 2007a: 102).

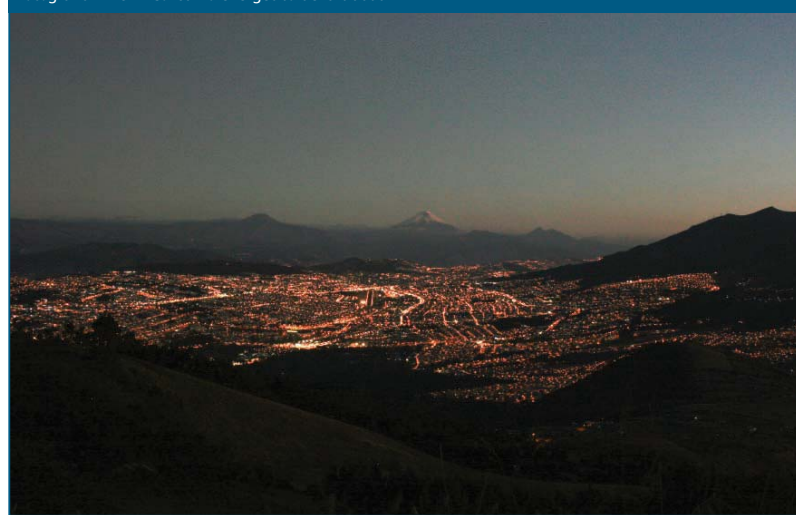
Estas altas concentraciones de GEI en la atmósfera son, en su mayor parte, responsabilidad de un grupo de países¹ que, siendo apenas el 20% de la población mundial, son responsables del 46,4% de las emisiones a nivel global, mientras que, el 80% de la población mundial², comparte el restante 53,6% (Rogner et al., 2007: 106). El Ecuador es parte de este segundo grupo de países, correspondiéndole menos del 0,1% del total de emisiones anuales de GEI (PNUD, 2009: 313).

Sin embargo, aunque se trate de un fenómeno no provocado por la mayoría de la población mundial,

1 Se refiere a países considerados dentro del Anexo 1; según la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), son los países con mayores niveles históricos de emisiones de GEI.

2 Países no. Anexo 1. Países en su mayoría de economía emergente y con bajos niveles históricos de emisiones de GEI. El Ecuador pertenece a este grupo de países.

Fotografía N.º 5.1 Consumo energético de la ciudad



Carlos Bulltrón

los efectos del Cambio Climático (CC) están afectando y afectarán a todos los seres vivos del planeta y en algunas regiones más que en otras.

Emisiones de GEI del DMQ

Las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) provocadas por los seres humanos provienen del uso de combustibles en el transporte, los sistemas de calefacción y aire acondicionado de edificaciones, la generación termoeléctrica, la producción de cemento y otros bienes (IPCC, 2007a: 102). A esto, hay que sumarle la deforestación que libera CO₂ y reduce la absorción de CO₂ de las plantas; el dióxido de carbono se libera también en procesos naturales como la descomposición de la materia vegetal (IPCC, 2007a: 102).

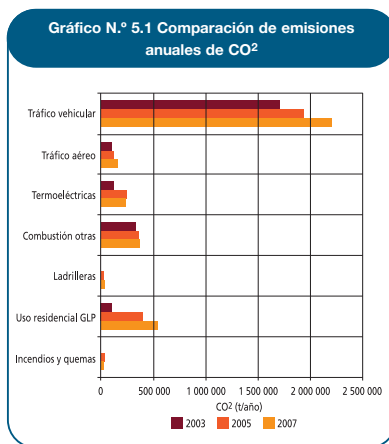
La emisión anual de CO₂ para el DMQ en el 2007 fue de 3 472 327 t/año. Considerando una población de 2 063 038 habitantes, se calcula una emisión per cápita de 1,68 t/año/hab. (CORPAIRE, 2009d: 59). Se considera que más del 60% de las emisiones de CO₂ provienen del tráfico vehicular y el incremento anual de las emisiones de tráfico es del 7% (CORPAIRE, 2009d: 59), como se observa en el Gráfico 5.1.

Las emisiones de metano son el resultado de las actividades humanas relacionadas con la agricultura y, especialmente, con la ganadería, la distribución del gas natural y los vertederos de basura (IPCC, 2007a: 102).

En el caso del DMQ, los vertederos de basura son las mayores fuentes de emisiones de metano. Al año 2007, sumó 11 720 t/año, de las cuales, el 93,1% provenía de los rellenos sanitarios de Zámiza y El Inga (CORPAIRE, 2009d: 16) Su ubicación se muestra en el Mapa N.º 5.1. del Anexo de mapas.

El uso de fertilizantes y la quema de combustibles emiten óxido nitroso (N₂O). En el DMQ, las emisiones de N₂O tuvieron un valor de 197 t durante el año 2007 (CORPAIRE, 2009d: 16). En el Mapa Emisiones de óxido nitroso (ver Mapa N.º 5.2 en el Anexo de mapas) es posible comprobar cómo las mayores emisiones de N₂O coinciden con las zonas y vías de mayor tráfico vehicular.

El vapor de agua es el gas de efecto invernadero más abundante presente en la atmósfera. Sin embargo, las actividades humanas tienen sólo una pequeña influencia directa en el incremento de la concentración atmosférica de vapor de agua (IPCC, 2007a: 102).



Fuente y elaboración: CORPAIRE (2009d: 60).

Variación en emisiones de GEI en los últimos años

Los inventarios de emisiones realizados por la CORPAIRE han registrado variaciones en las emisiones antropogénicas de GEI en el DMQ. La base de la información proviene de las estimaciones realizadas en los años 2003, 2005 y 2007.

De estos datos, se puede indicar que el metano es el GEI con menor incremento de emisiones durante el periodo y, el óxido nitroso, el que tuvo el mayor incremento. Las emisiones de CH₄ aumentaron de 9 934 t en el año 2003 a 11 720 t en el año 2007, representando un incremento del 17,98%.

En el caso del N₂O, el incremento fue de 72,81% en el periodo de análisis. Sin embargo, el incremento de emisiones de este gas se redujo a 8,24% entre los años 2005 y 2007.

Por su parte, las emisiones de CO₂ han aumentado, entre 2003 y 2007, en un 49,14%. Con la particularidad, que el nivel de emisiones del año 2007 es menor en un 11,88% a las emisiones de CO₂ del año 2005.

5.1.2 Ubicación geográfica del DMQ

Entre las fuerzas motrices, la localización de la ciudad juega un papel muy importante. El DMQ se ubica en la parte noroccidental de América del Sur, a pocos kilómetros al sur de la línea equinoccial. Esto determina su posición respecto al sol y la radiación que recibe durante todo el año. Un factor de ubicación que igualmente afecta el clima es la temperatura del mar, influenciada por las corrientes marinas de Humboldt y de El Niño que inciden en el régimen de precipitaciones sobre toda la zona (Villacís et al., 2010: 3). Finalmente, los vientos alisios provenientes de la cuenca amazónica son portadores de humedad y generan precipitaciones durante todo el año, los meses de diciembre y enero tienen menor cantidad de lluvia. Esta influencia amazónica es más sensible en la parte norte y este del DMQ (DMA, 2008: 97).

Como se mencionó en el Capítulo 1, la ubicación geográfica y la compleja orografía montañosa donde se asienta el DMQ configuran la variedad de climas en la zona. El DMQ se encuentra entre los flancos externos de las dos cordilleras (oriental y occidental) y forma parte de “la cuenca interandina” que es una depresión estrecha menor a los 20 kilómetros de ancho ubicada en la parte central y con presencia de “hoyas” más o menos extensas, como es la mayor parte donde se asienta el DMQ, y de valles encajonados. “Cada depresión o cuenca está claramente separada de sus vecinas al norte o al sur por pasos o ‘nudos’, formados por edificios volcánicos [...] que acentúan la impresión de fragmentación del conjunto” (Winckell, 1997: 6).

5.1.3 Demanda de recursos renovables y no renovables

La economía neoclásica ha dado por hecho que el “capital natural” puede ser sustituido fácilmente por el capital económico gracias al progreso tecnológico. Sin embargo, el “capital natural” es irremplazable por el tiempo que requiere la gestación biológica y porque los cambios en el ambiente producto de la actividad humana pueden ser irreversibles (Falconí, 2005: 180-181).

Como resultado de la aplicación de modelos de desarrollo muy similares a esta concepción, las relaciones entre el “capital natural” y el capital económico en el DMQ se relacionan con esta visión económica neoclásica. Los modelos económicos que predominaron en los años ochenta, noventa e inicios del siglo XXI, influyeron en la elaboración de la política pública y su tratamiento respecto a la naturaleza y el ambiente.

En tal virtud, el crecimiento poblacional demanda, con el tiempo, una cantidad cada vez mayor de recursos renovables y no renovables. El incremento del parque automotor es fomentado principalmente por los precios subsidiados de los combustibles, que son bajos comparados con países vecinos. El crecimiento poblacional genera un incremento en la demanda de alimentos y esto promueve la ampliación de la frontera agrícola. El fomento inadecuado del desarrollo agrario durante décadas anteriores y la falta de control en la ocupación del suelo para vivienda, ha derivado en la pérdida de vegetación en zonas de laderas y asentamientos informales, lo que además configura, en algunos casos, un alto riesgo de deslizamientos.

5.1.4 Dinámica demográfica, inequidad, pobreza

Igualmente –ha sido explicado con anterioridad– cómo la dinámica demográfica de ocupación del suelo del DMQ está determinada, entre otras variables, por la inequidad económica y social. De esta forma, la población de mejores condiciones económicas, por lo general, ocupa las zonas que tienen un precio del suelo comparativamente más alto y que son menos vulnerables a los eventos climáticos extremos.³ Por otra parte, existe una superposición frecuente entre las zonas de mayor riesgo y varios asentamientos de población de escasos recursos económicos, cuyas construcciones de vivienda no son de la mejor calidad. Esta combinación de factores configura un escenario de mayor vulnerabilidad para este sector de la población.

5.1.5 Falta de relevancia de la temática ambiental en la toma de decisiones políticas

También ha sido explicado en el capítulo 2, la problemática asociada a los asentamientos humanos en zonas de riesgo, como resultado del crecimiento urbano sin control y la expansión desordenada de la frontera agrícola. Esta situación es consecuencia de los paradigmas del desarrollo que influyeron en la gestión pública durante décadas anteriores. Como resultado del Estado desarrollista de la década de los años setenta y del boom petrolero, a partir de 1972, las políticas públicas se inspiraron en el Estado del bienestar (*Welfare State* en inglés), modelo de desarrollo que apuntó al fortalecimiento del Estado, quien asumió la provisión de los recursos para la generación de riqueza entendida como bienestar. En esta fase, el desarrollo se entendió únicamente en su dimensión económica y popularizó la diferencia entre “países desarrollados” y “países subdesarrollados”, conceptualización que claramente implica un modelo a seguir para alcanzar el “desarrollo”. Bajo este modelo, la naturaleza se consideraba una fuente inagotable de recursos necesarios para el crecimiento económico, careciendo de importancia los impactos del “desarrollo” en los ecosistemas.

Las décadas de los años ochenta y noventa, agravaron las diferencias económicas de la población y prácticamente minimizaron la temática ambiental en las agendas gubernamentales. Como resultado de la crisis de la deuda en los años ochenta, la respuesta de los gobiernos estuvo en reducir el gasto estatal, especialmente a través del recorte en los gastos sociales de salud y educación. Durante los años noventa, el paradigma liberalizador de la economía presionó, por medio de marcos regulatorios enfocados en atraer la inversión extranjera a través del intento de privatización de los sectores estratégicos, la flexibilización laboral y los bajos controles ambientales.

La preocupación ambiental en el Ecuador se hizo presente en las políticas públicas de manera decidida desde la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992, momento en el que se establecieron por primera vez los estudios de impacto ambiental para obras de infraes-

³ Para el caso del DMQ, por “eventos climáticos extremos” se hace referencia principalmente a lluvias intensas y sequías severas de los cuales son factores de impacto: deslizamientos provocados por fuertes lluvias, inundaciones, incendios forestales, etc.

estructura, y el término “desarrollo sostenible” se popularizó a través del informe de la Comisión Brundtland. Desde entonces, la problemática ambiental ha ido ocupando progresivamente una mayor relevancia en la toma de decisiones, aunque la fuerte dependencia económica de un recurso no renovable como el petróleo, ha supeditado, en algunos casos, la agenda ambiental a las agendas económica y energética.

5.2 PRESIONES

El clima es el resultado de un sistema en el cual interactúan atmósfera, superficie terrestre, hielo, nieve, océanos, otros cuerpos de agua y elementos vivos (IPCC, 2007a: 96). Se puede describir “en términos de valores medios y de variabilidad de temperatura, precipitación y viento que pueden abarcar desde meses hasta millones de años (el periodo de promediación habitual es de 30 años)” (IPCC, 2007a: 96).

5.2.1 Aumento de temperatura

La variación de la temperatura es el principal factor que determina la variabilidad climática atribuida al CC. Todas las presiones e impactos tienen algún tipo de relación con este fenómeno, el cual se manifiesta en el incremento de la temperatura promedio y en los inusuales valores máximos y mínimos de temperatura identificados en los últimos años.

El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología-INAMHI, en la estación Quito Observatorio, ha detectado una tendencia de incremento de la temperatura promedio entre los años 1891 y 1999, identificando una diferencia de 1,4°C en el periodo (Gráfico 5.2).

En el caso de la temperatura máxima absoluta media, el INAMHI, a través de un análisis de la serie 1960-2000 de la estación Quito Observatorio (Grá-

fico 5.3), ha descubierto una disminución de los valores desde 1960 hasta 1970 y, a partir de este año, con valores ligeramente irregulares, se detectó un cambio de -0,1°C en la serie 1960-2000 y de -0,3°C al extender el análisis al año 2006 (INAMHI, 2010: 2).

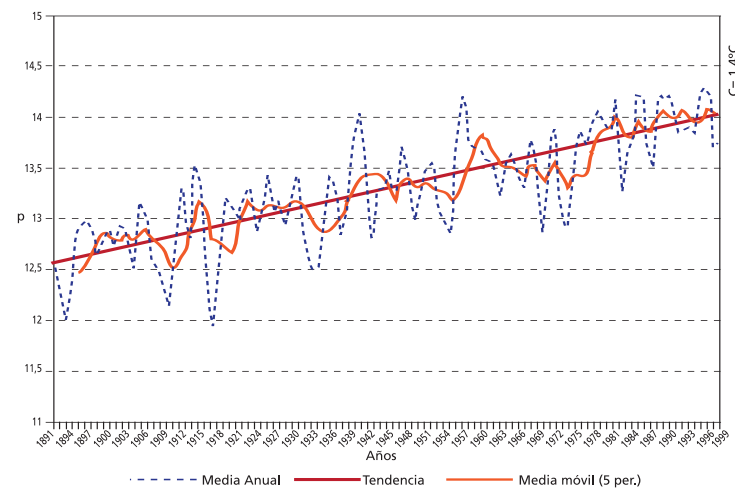
Si bien esta serie muestra una ínfima tendencia a la disminución en los máximos de temperatura, los valores del comportamiento de la temperatura mínima absoluta media, no dejan lugar a especulaciones. La misma serie, entre 1960 y 2006, presenta un comportamiento irregular de la temperatura mínima con tendencia permanente en aumento. El cambio en la serie 1960-2000 es de +2,9°C y llega a +3,3°C, al extender el análisis al año 2006 (INAMHI, 2010: 3).

El incremento detectado en la temperatura media y la temperatura mínima es irrefutable. Sin embargo, no existe un consenso total entre los meteorólogos nacionales en cuanto a qué atribuirle todo el calentamiento detectado en la estación Quito -Observatorio. Para un primer grupo, este calentamiento detectado es una evidencia fehaciente del calentamiento global debido al incremento en la concentración de GEI a nivel mundial; mientras que para otro grupo de meteorólogos, esta medición podría estar siendo alterada por un fenómeno denominado “isla de calor”, que estaría sucediendo en las inmediaciones donde se toma la medición (sector La Alameda); sitio de gran concentración de tráfico y con gran densidad de edificios altos que dificultan la circulación del aire, generando un “pequeño efecto invernadero” (Palacios, entrevista, 2010).

Desde la entrada en funcionamiento de la REMET, también se ha identificado un incremento de la temperatura en los sitios de monitoreo desde 2004 hasta 2007 de 0,001°C/mes (CORPAIRE, 2008b: 110).

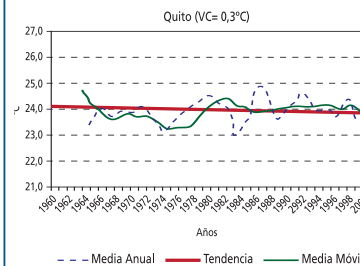
También se han registrado extremos inusuales de radiación solar que coinciden con los picos de temperatura, identificándose máximos de hasta 1 250 W/m² (CORPAIRE, 2008b: 110).

Gráfico N.º 5.2 Temperatura media monitoreada en estación Quito-Observatorio sector La Alameda periodo 1891-1999



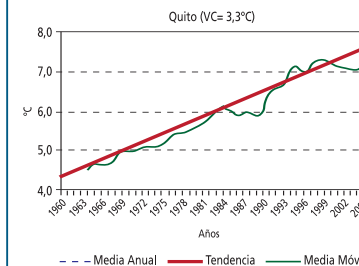
Fuente y elaboración: INAMHI, citado en MDMQ (2009a: 11).

Gráfico N.º 5.3 Temperatura máxima absoluta media periodo 1960-2006



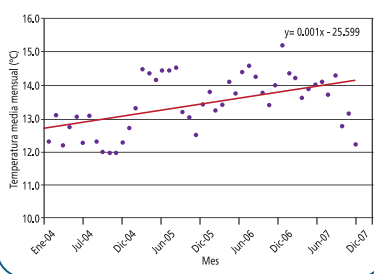
Fuente y elaboración: INAMHI (2010: 2).

Gráfico N.º 5.4 Temperatura mínima absoluta media periodo 1960-2006



Fuente y elaboración: INAMHI (2010: 3).

Gráfico N.º 5.5 Variación cronológica de la temperatura media mensual estación Belisario – periodo 2004-2007



Fuente y elaboración: CORPAIRE (2008b: 112).

5.2.2 Cambios en patrones de precipitación

El término precipitación se refiere a las lluvias, nevadas y otras formas de agua líquida o congelada que cae de las nubes. El nivel de precipitaciones depende de un amplio conjunto de factores que interactúan con todo el sistema climático. Es así que las condiciones del tiempo y la temperatura determinan el suministro de humedad a través de la evaporación de la superficie, la dirección de los vientos y la forma cómo se agrupan las nubes antes y durante las lluvias (IPCC, 2007a: 108).

En el caso del DMQ, a través del cañón del Guayllabamba fluyen “las masas de aire caliente y húmedo altoalpino” (DMA, 2008: 97). El calentamiento de la superficie hace que el aire se eleve gradualmente, generando un sistema convectivo que genera condensación y precipitaciones con mayor frecuencia durante las épocas lluviosas (DMA, 2008: 97). También incide en las precipitaciones la humedad traída por los vientos alisios que provienen de la cuenca Amazónica, los cuales provocan precipitaciones casi todo el año y su influencia es más marcada “en la parte extrema del Este y alta del DMQ” (DMA, 2008: 97).

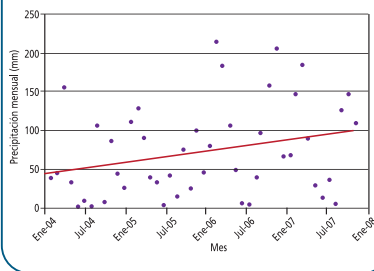
Un factor adicional que altera el régimen de precipitaciones en el DMQ es el fenómeno de El Niño – Onda Estacionaria (ENSO). El INAMHI ha detectado que la presencia de ENSO genera un considerable

incremento de precipitaciones en el litoral ecuatoriano, pero no produce alteraciones considerables en el total de precipitaciones en la Sierra y el Oriente. Sin embargo, la presencia de ENSO en la Costa sí afecta el inicio del periodo invernal en la Sierra y el Oriente, pudiendo retrasarlo entre treinta y noventa días (Palacios, entrevista, 2010).

Los cambios en cualquiera de los factores mencionados alteran el patrón de precipitaciones. Si bien la tecnología y la ciencia de la modelación climática han logrado importantes avances, aún requieren de un mayor desarrollo e investigación para descifrar exactamente cómo interactúan todas estas variables configurando el estado del tiempo y del clima. Sin embargo, no es menos cierto que el régimen de precipitaciones depende de una interacción entre numerosos factores. En este sentido, un incremento de la temperatura promedio evidentemente provoca cambios en algunas variables tales como: la evaporación, los vientos, las corrientes marinas, la temperatura del mar, entre otras. En otras palabras, la alteración que sufren los factores que determinan las precipitaciones, producto del incremento de la temperatura, provocan a su vez alteraciones en el patrón de precipitaciones.

En el DMQ los monitoreos de las precipitaciones, pese a que son bastante irregulares, con el tiempo han identificado una ligera tendencia hacia la disminución en las series de más de cien años y un ligero incremento en las series más recientes de menos de cuarenta años.

Gráfico N.º 5.6 Variación cronológica de la precipitación mensual estación Belisario periodo 2004-2007



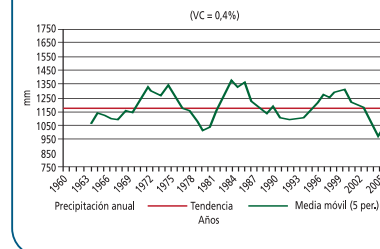
Fuente y elaboración: CORPAIRE (2008b: 112).

La REMET ha detectado un incremento de las precipitaciones anuales en el 2006 (1 181mm) y 2007 (1 002 mm) que claramente son superiores a las precipitaciones registradas en los años anteriores (CORPAIRE, 2008b: 110).

Por su parte, el INAMHI en la estación Quito Observatorio ubicada en el sector de La Alameda, identifica en una serie de más de cuarenta años (1960-2005) una ligerísima tendencia al incremento en un 0,4% (serie 1960-2006), este incremento se consideraría del 12% si únicamente se tomaran en cuenta los datos entre 1960 y 2000. A partir del año 1960 hasta 1975 se presentó un aumento irregular de la precipitación con tendencia creciente. A partir de este año se produjeron descensos e incrementos bruscos hasta el año 1982, año en el cual los valores volvieron a ser irregulares con una ligera tendencia positiva (INAMHI, 2010: 1) (Ver Gráfico 5.7).

Las tendencias de precipitación oficialmente utilizadas por la Unidad de Cambio Climático de la Secretaría de Ambiente del MDMQ, corresponden a la serie completa de los registros de la estación Quito

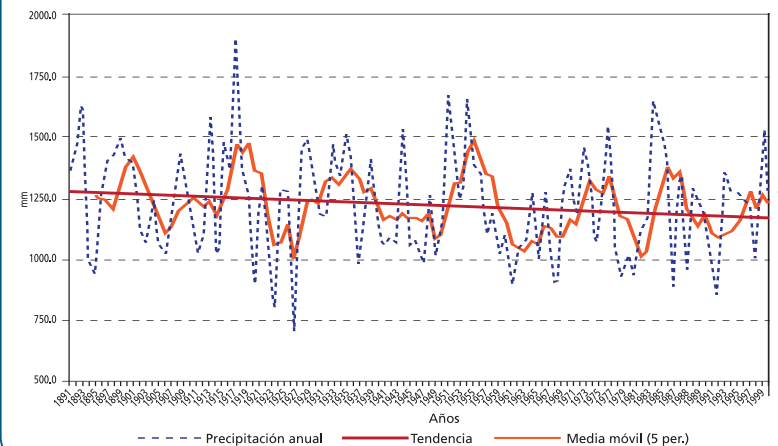
Gráfico N.º 5.7 Precipitación anual en estación Quito Observatorio periodo 1960-2005



Fuente y elaboración: INAMHI, 2010.

Observatorio, desde casi el inicio de sus observaciones en 1891 hasta el año 1999 (MDMQ, 2009a: 13). Este registro, superior a cien años de monitoreo, ha permitido detectar una tendencia de disminución de un 8% en la precipitación anual durante el periodo indicado. Sin embargo, la propia Estrategia Quiteña al Cambio Climático (EQCC) del MDMQ llama la atención sobre un mayor análisis de esta tendencia a la disminución (Gráfico 5.8).

Gráfico N.º 5.8 Distribución temporal de la precipitación en estación Quito Observatorio periodo 1891-1999



Fuente: MDMQ (2009a: 13).
Elaboración: INAMHI.

[...] se puede apreciar la Distribución Temporal de la Precipitación con una cierta tendencia a la disminución; de todos modos, ésta debe ser estudiada con mayor detalle, pues las condiciones climáticas de los últimos años a escala mundial, nacional y regional han demostrado que la variación fundamental no puede determinarse únicamente en la cantidad sino también en la frecuencia y la intensidad. Además los fenómenos de intensificación de pluviosidad han ocurrido durante periodos cortos (MDMQ, 2009a: 13).

Para el futuro existe una amplia incertidumbre respecto a cuáles serán los cambios en el patrón de precipitaciones, pues este depende de la interacción de algunas variables meteorológicas ya mencionadas y de la temperatura que, a su vez, dependerá en gran medida de los acuerdos a nivel internacional para mitigar el impacto de la concentración de GEI en la atmósfera.

[...] aún es incierto como el promedio de lluvias temporales y estacionales sobre la parte norte de América del Sur cambiarán por el aumento de la temperatura [...] se considera muy probable un incremento del nivel promedio de precipitación anual en las áreas cercanas a la línea ecuatorial [...] los cambios en la circulación atmosférica podrían inducir a una gran variabilidad en los eventos de precipitación local en las áreas montañosas (Christensen et al., 2007: 892-896).

Al respecto, el estudio de "Vulnerabilidad al Cambio Climático en las microcuencas de los ríos Antisana, Quijos, Jeringa y Papallacta" (Artega, Armas y Cáceres, 2007), los cuales son importantes fuentes de agua para riego, generación hidroeléctrica y sistemas de agua potable para la ciudad de Quito, presenta también espacio para la incertidumbre en cuanto al futuro de las precipitaciones. Los sistemas y proyectos de agua potable, que abastecen al Distrito Metropolitano de Quito, desde estas microcuencas son: el sistema La Mica-Quito Sur, el sistema Papallacta-Bombeo, el sistema Papallacta Ramal Norte, el sistema Papallacta Ramal Sur, y el Proyecto Ríos Orientales (Artega, Armas y Cáceres, 2007: 21, 23, 25-27). Este estudio plantea dos posibles escenarios de precipitación media anual al año 2014: con un incremento de 0,2°C de temperatura media anual en ambos escenarios, se espera un incremento del 20% de la precipitación anual para el escenario más opti-

mista y un decremento del 15% para el escenario más pesimista (Artega, Armas y Cáceres, 2007: 65).

Es importante recalcar que el patrón de precipitaciones cambiará en el futuro. Y que si bien no se conoce con exactitud hasta el momento cuál será su comportamiento, es necesario y corresponde tomar previsiones con miras a enfrentar las posibles consecuencias de años futuros con un menor valor de precipitación media anual.

5.2.3 Aumento de intensidad y frecuencia de eventos climáticos extremos

El CC puede provocar un aumento en la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos. En el caso del DMQ, esta posibilidad aumentaría la exposición a sequías severas y precipitaciones intensas.

Por el calentamiento se acelera el secado de la superficie del suelo y se incrementa la posibilidad y severidad de las sequías (IPCC, 2007a: 118), afectando con ello a las fuentes de agua y creando condiciones propicias para incendios forestales. Por otra parte el incremento de la temperatura promedio y la presencia de ingentes cantidades de GEI en la atmósfera, estimulan la concentración de vapor del agua y crean condiciones para intensas precipitaciones (IPCC, 2007a: 108).

5.2.4 Amenazas de origen hidroclimático

La ubicación del DMQ le ha prodigado la presencia de fuentes de agua natural, tanto superficial como subterránea, provenientes en su mayoría de conjuntos montañosos que le rodea, es el caso del Pichincha, Atacazo y Cotopaxi, entre las más importantes, situación que ha permitido registrar alrededor de 85 quebradas al interior de Quito. Esta localización, igualmente, le ha merecido un régimen pluviométrico variado, el mismo que se caracteriza por una fuerte diferencia entre el norte y el sur, con 800 mm y 1 400 mm de precipitación, respectivamente, a sólo 35 km de distancia. Esta variación de niveles de lluvia es debido a la presencia del volcán Pichincha que protege al norte de la ciudad del ingreso de masas de aire húmedo del sur-oeste. Probablemente también se añaden, en ciertos tipos de

tiempo, efectos de foehn⁴, vientos secos y calientes bajando de la Sierra por el valle del río Guayllabamba, lo que disminuye fuertemente la condensación de la humedad atmosférica al norte de la ciudad y en zonas como Perucho, Guayllabamba y San Antonio del Pichincha. La intensidad de las precipitaciones, aunque no muy elevada en términos absolutos, permite escurrimientos bastante fuertes en las vertientes empinadas (Peltre, 1989: 46).

Estos elementos, además, generan un relieve particularmente accidentado en las inmediatas proximidades de la ciudad y subrayan la importancia del sistema de drenaje que, originariamente naturales, han sido rellenados con el propósito de dar paso al crecimiento de la ciudad. En ese sentido, el 80% de las 85 quebradas contabilizadas en la ciudad fueron rellenadas o reemplazadas por alcantarillas, condición que ha coadyuvado al aumento del número de inundaciones:

Las inundaciones que se presentan en varios sitios de la ciudad se traducen directamente la insuficiencia de la red de drenaje cuando se producen fuertes precipitaciones. Las aguas que exceden la capacidad de las alcantarillas toman las calles en pendiente y se acumulan algún tiempo en transversales y en zonas bajas; alcanzan 30 a 60 cms de altura. La extensión varía en algunas manzanas de barrios en pendientes débiles (Fernández, 1998: 193).

Por ello, no es extraño que periódicamente se registren estos fenómenos y sean relatados por los diversos periódicos locales y nacionales, donde la presencia de fuertes lluvias en el DMQ es frecuente en invierno especialmente, tal es el caso del sector del Aeropuerto hasta el Centro Comercial Ñaquito, donde regularmente se observa "ríos" de agua que ocupan las calles de la zona impidiendo la normal circulación de los vehículos.

Esta situación fue ampliamente estudiada por Peltre quien, a través de un estudio hemerográfico realizado entre el 21 de marzo de 1900 y el 30 de enero de 1988, registró 226 inundaciones en la ciudad, las cuales ligó con el trazado de las quebradas, actualmente rellenadas, identificando a la planicie de

Quito⁵ como la zona más afectada. A esta investigación se suma la realizada en el marco de este estudio que contabilizó 62 inundaciones registradas en el DMQ entre 1999 a 2009 encontrando sus máximos picos en el año 2007.

A estos eventos se suman otros fenómenos naturales de origen hidroclimático. Es el caso de las intensas lluvias, granizadas, tempestades, vendavales y tormentas que igualmente han afectado al DMQ. Por lo que el año que más eventos hidroclimáticos y secuelas graves ha dejado es el 2008, con el deceso de seis personas, además de cuantiosas pérdidas económicas. El número de fenómenos naturales de origen hidroclimático desde el año 1999 hasta el 2009 se detalla en el Anexo N.º 5.1.

5.2.5 Amenazas morfolodinámicas

Llamados también procesos de remoción en masa, son considerados aquellos desplazados de su posición original por efecto combinado de la gravedad, movimientos sísmicos de diversos orígenes y la acción del agua; produciendo deslizamientos, caída de bloques, flujos de lodo y reptación. Este fenómeno se presenta con intensidad en la estación lluviosa y está relacionado con el debilitamiento de la cohesión de los depósitos volcánicos por la humedad en el borde de los taludes mal o poco apuntalados y mal drenados (D'Ercole, citado EMAAP-Q-PSA, 2009: 25). Si bien el suelo no es una amenaza en sí, el mal uso que se dé a su capacidad de soporte si lo puede ser, y de acuerdo lo señala Peltre son menos frecuentes (setenta registrados desde 1900 a 1988). La extensión varía de algunos centenares de metros hasta 4 km y entre 100 y 400 metros de ancho. Los flujos corresponden en casi todos los casos, a aluviones ligados a violentos aguaceros muy localizados de recurrencia decenal o mayor que se suceden en el DMQ (Peltre, 1989: 50).

En el caso de los hundimientos y centrandonos en los provocados en las calzadas, estos se deben a rupturas de alcantarillas ubicadas en material de relleno

⁴ El efecto foehn es un efecto de calentamiento que se produce a sotavento de una cordillera, o de una meseta, cuando una gran masa de aire desecada desciende en bloque y se comprime.

⁵ La Carolina (antiguo pantano al norte del Panecillo), los barrios de Chimbacalle, Villa Flora y La Magdalena al sur.

de antiguas quebradas. Desde 1990 a 1988 se han contabilizado 36 eventos:

Son accidentes espectaculares y marcan de manera particular la memoria colectiva. Su mecanismo está ligado a la erosión subterránea: al producirse una precipitación, bajo la presión alcanzada por las aguas en los sectores de fuerte pendiente, la ruptura de un colector de alcantarilla produce un flujo paralelo al colector en materiales poco compactos de relleno de una quebrada. Este flujo prosigue con un lento trabajo de erosión y cava progresivamente la superficie bajo la calzada; durante un cierto tiempo, ésta resiste gracias al apionamiento de las capas superficiales. La bóveda cede bruscamente, a veces bajo el peso de un vehículo, y abre en las avenidas hononadas espectaculares (derrubios subterráneos), que pueden alcanzar 20 m de profundidad e igual ancho, en 150 m de largo (Fernández, 1998: 194).

Ejemplos de este fenómeno han sido la desaparición de un vehículo en un hueco que se abrió súbitamente en la avenida América el 3 de mayo de 1978, el hundimiento de la avenida Libertadores causada por la recuperación del cauce natural de la quebrada Navarro sucedido el 1 de febrero de 1984, y reciente-

mente podríamos anotar el hundimiento ocurrido en marzo de 2008 en el intercambiador de El Trébol.

Los derrumbes son eventos más frecuentes⁶ y puntuales, que afectan a barrios construidos en zonas de ladera. Éstos llevan a su paso viviendas o las impactan seriamente, lo que está ligado al debilitamiento de la cohesión de las cenizas volcánicas que forman el suelo de la ciudad, así como por la saturación de humedad en los taludes. “No se trata de lodo, sino de masas de tierra húmeda al borde de taludes mal apuntalados y mal drenados, que al colapsar recorren pequeñas distancias. Son los accidentes que producen más muertes” (Fernández, 1998: 194). Precisamente estas condiciones se reflejan en el aumento en el número de eventos de este tipo en la última década (Ver Anexo N.º 5.2).

Aproximadamente el 50% del área metropolitana presenta condiciones particularmente propicias al desencadenamiento de amenazas morfodinámicas, puesto que son espacios que reúnen una serie de características desfavorables, como: la morfología, por la presencia de cimas agudas, fuertes pendientes,

Fotografía N.º 5.2 Hundimiento en el intercambiador de El Trébol



Fuente: Cruz Roja Ecuatoriana.

6 114 inventariados desde 1900 a 1988.

Tabla N.º 5.1 Susceptibilidad de deslizamientos en el DMQ

Rango	Característica	% DMQ	Área en riesgo
Extrema	Áreas muy inestables ante la acción de factores naturales como la lluvia o por la propia constitución de los suelos; las pendientes generalmente sobrepasan el 50%.	6%	Sureste del DMQ, terrazas de los ríos Aliso, Guapal Cariyacu, Chiche. Igualmente las crestas y cimas colindantes a la Provincia de Napo y hacia el norte y noroeste del DMQ. Los poblados con mayor riesgo son: Cuendina, Palugo, Zapadores, Pucará, Lumbisi, Oyacoto, Santo Domingo, Alchipichi, San José de Niebli, La Loma, Cubi, Cachapata, Urcutambo, Pimaya y La Perla
Alta	Las pendientes oscilan entre 25 y 50%, y están formadas por rocas meteorizadas y suelos poco cohesivos; la inestabilidad se produce por acciones naturales medianas.	2%	El Singal en la parroquia de Lloa; las otras áreas no se encuentran cerca de asentamientos humanos, lo que reduce el riesgo.
Moderada	Áreas con pendientes entre 12 y 25%, constituidas por materiales consolidados, por lo que son poco susceptibles a deslizamientos. La desestabilización se produce por actividades intensivas extensivas.	71%	
Baja	Pendientes moderadas o bajas.	15%	Noroeste del DMQ Gualea, Pacto, San José de Miraflores, América, Cartagenas, san Miguel de Pagchal, Marianitas, Corunfo, La delicia, Miracruz, El Porvenir, Pachijal, Mashpi, Bellavista Alto, El Naranjal y Sanguangual, Llano Chico, Zámbez, San José de Cocotog y Llano Grande, Aloguincho, El Artillero, Mojanda Chico, Mojanda Grande, El Píson y Asilla Grande.

Fuente: DMA, 2008:22-24.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

vertientes abruptas, encañonamientos, importantes desniveles y afloramientos rocosos; la naturaleza de los terrenos, que en su mayoría son depósitos volcánicos más o menos endurecidos y coluviones al pie de las laderas; el sistema de drenaje; la erosión de los suelos que, en su mayoría son formaciones al desnudo sin vegetación, erosión regresiva y la ocupación del suelo que propicia a que suceda procesos erosivos (Dávila citado en D'Ercole y Metzger, 2004: 59). Precisamente estas condiciones físicas del DMQ permitieron al SIGAGRO clasificar estas áreas en cuatro rangos: extrema, alta, moderada y baja, de acuerdo a la susceptibilidad que estos sitios presentan, donde se identifica un 6% del DMQ con áreas muy inestables ante la acción de factores naturales como la lluvia o por la propia constitución de los suelos, consideradas como áreas de susceptibilidad extrema; el 2% del

suelo del DMQ es considerado como de susceptibilidad alta; el 71% corresponde a áreas constituidas por materiales consolidados, por lo que son de susceptibilidad moderada a deslizamientos y, apenas un 15%, constituye susceptibilidad baja con la presencia de pendientes moderadas o bajas (Ver Tabla N.º 5.1).

Como se observa en el Mapa N.º 5.3 del Anexo de mapas (eventos morfodinámicos e hidrolimáticos), se registran en el DMQ un total de dos eventos de este tipo para el año 2005: un derrumbe-deslizamiento y una inundación; en el 2006 alrededor de 140 eventos: cien derrumbes-deslizamientos, 38 inundaciones y dos hundimientos; mientras que en el 2007 se registran 127 eventos: 68 derrumbes-deslizamientos, 45 inundaciones, seis hundimientos, cinco lluvias intensas-granizadas y tres erosiones; en el 2008 un

total de 177 eventos: 111 derrumbes-deslizamientos, 22 inundaciones, 23 hundimientos, 17 lluvias intensas-granizadas, dos erosiones y dos aluviones; y para el 2009 se han registrado 29 eventos: 23 derrumbes-deslizamientos, tres inundaciones, un hundimiento, dos lluvias intensas-granizadas, dos erosiones y dos aluviones. Por lo que el año que más eventos morfo-dinámicos e hidroclimáticos ha registrado es el 2008, además los derrumbes y los deslizamientos son aquellos incidentes que mayormente se han producido en el DMQ y en menor medida aluviones y erosiones.

5.2.6 Incendios forestales

En el Distrito Metropolitano se han presentado un número elevado de incendios forestales durante el verano del 2009, (julio-agosto-septiembre), siendo afectados: la cobertura vegetal arbórea, matorral, páramos, pastos y suelo agroproductivo; fenómeno evidenciado en todas las laderas y quebradas de volcanes, montañas y valles, principalmente en las estribaciones del Atacazo, Pichincha, Sincholahuá, Ilaló, Casitahuá, Pululahuá, a lo largo de los valles de Tumbaco, Los Chillos, Guayllabamba, Nayón, Puéllaro, San José de Minas y el sector de Yunguilla.

Los incendios forestales que se identifican en el mapa de incendios forestales, proporcionado por la Secretaría de Ambiente del DMQ (ver Mapa N.º 5.4 del Anexo de mapas), son producto de la combinación de varios factores: el intenso y prolongado verano, la cultura ancestral de la población a realizar quemadas de las denominadas chamisas⁷, las acciones irresponsables de pobladores, entre otros. De acuerdo a la base de datos del Centro de Gestión de la Información de la Secretaría de Ambiente del DMQ, se registra que aproximadamente seis ha de la Reserva Ecológica Cayambe Coca sufrieron quemadas, de las cuales 0,061 ha corresponden a arbustos húmedos medios (ahm), 0,235 ha a cultivos, 5 471 ha correspondían a herbazales húmedos medios (hhm) y 0,295 ha eran pastos, el 80% de estos se ubicaron en la parroquia del Quinche, el 10% en Checa y el 10% restante se ubico en Pífo, parroquias rurales pertenecientes a la AZ Aeropuerto⁸.

Analizando los datos expuestos en el Anexo N.º 5.3 se determinan que los incendios forestales en el año 2009 fueron bastante elevados, y en bosques protectores y áreas protegidas bordean las 1 060 ha, de los cuales la mayor cantidad se ubicaron en el cerro Ilaló y en el flanco oriental de Pichincha y cinturón verde de Quito - Bloque 8.

5.2.7 Retroceso de los glaciares

Los glaciares en el Ecuador están localizados en dos cadenas montañosas, la cordillera Occidental y la cordillera Oriental. Se pueden encontrar a una menor elevación en la cordillera Oriental porque se encuentra expuesta al suministro de la humedad proveniente de la cuenca amazónica (Vuille et al., 2008: 80). El Cayambe, el Antisana y el Cotopaxi son los glaciares andinos de mayor relevancia para el DMQ.

Gracias al programa de monitoreo de los glaciares tropicales, encabezado por el Instituto de Investigación Francés para el Desarrollo (IRD) con la participación del INAMHI y la EMAAP, se cuenta con información detallada del comportamiento de la capa de hielo durante las últimas décadas. Las mediciones detalladas del glaciar 15 del Antisana incluyendo el monitoreo de los cambios en la longitud y el balance de la masa glaciar han sido realizados desde 1994. Esta capa de hielo se ubica a solamente 40 km al oriente de la parte urbana del DMQ (Vuille et al., 2008: 80).

El glaciar 15 del Antisana es parte de una capa de hielo que cubre el volcán activo del mismo nombre y está situado en la pendiente amazónica de los Andes apuntando al noroeste con una cobertura glaciar de 0,65 km² y con un pico de 4 900 msnm. El glaciar 15 del Antisana está dividido en dos partes de las cuales solamente la izquierda (hacia el sur) denominada 15a ha sido intensivamente monitoreada. Todos estos glaciares presentan características geográficas y morfológicas que hacen posible comparar su respuesta a la evolución del clima a una escala regional (Francou et al., 2007: 2).

7 Las chamisas son los residuos orgánicos producto de las cosechas realizadas en junio y julio.

8 Para mayor detalle ver Anexo N.º 5.3.

Fotografías aéreas tomadas desde 1956 han sido utilizadas para relacionar el monitoreo iniciado en 1995 en una perspectiva de más largo plazo. Los resultados muestran un rápido repliegue de la capa de hielo entre 1995 y 1999, el cual fue entre siete y ocho veces más rápido que durante el periodo previo entre 1956 y 1993 (Francou et al., 2000 citado en Vuille et al., 2008: 80). Entre 1991 y 2001 los glaciares avanzaron debido a una fase fría y húmeda asociada con las persistentes condiciones de La Niña en el Pacífico tropical (Francou et al., 2004 citado en Vuille et al., 2008: 80). Pero desde el 2001 los glaciares han vuelto a repliegarse rápidamente (Francou et al., 2004 citado en Vuille et al., 2008: 80). Las mediciones revelan desde 1993 un retroceso del 23% del glaciar 15 del Antisana hasta el 2005, y una reducción del 36% desde el año 1956 (MDMQ, 2009a: 13).

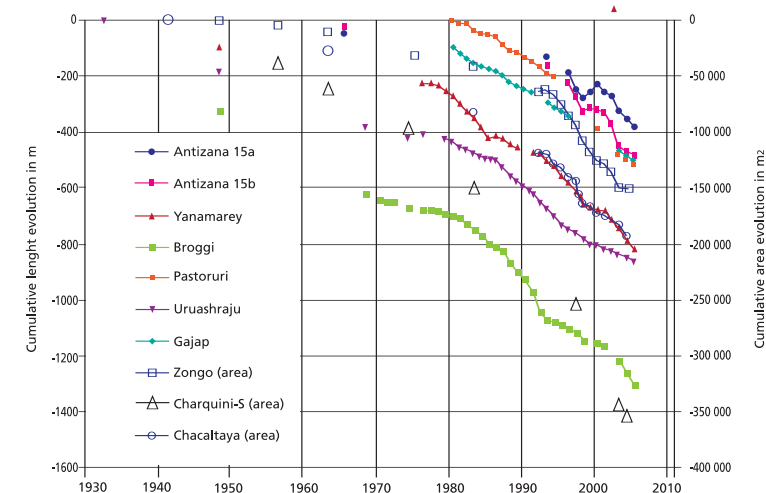
Por otra parte, los resultados de un estudio en las inmediaciones del volcán Cotopaxi confirman las observaciones sobre el Antisana. Los glaciares del Cotopaxi se mantuvieron casi sin variación entre 1956 y 1976 y, desde entonces han perdido aproxi-

madamente el 30% de su área superficial entre 1976 y 1997 (Jordan et al., 2005 citado en Vuille et al., 2008: 80).

Las investigaciones sobre los periodos de mayor derretimiento coinciden generalmente con las anomalías cálidas y frías del Océano Pacífico ecuatorial. Estas anomalías han sido codificadas en un índice que incluye múltiples variables para dimensionar la intensidad del fenómeno de El Niño-Onda Estacionaria (ENSO en inglés). En el Ecuador las dos fases opuestas de ENSO explican las mayores situaciones de contraste en el glaciar Antisana (Francou et al., 2004: 6).

Al ocurrir la anomalía cálida en el Pacífico central, la respuesta atmosférica de ENSO es retrasar el invierno por tres meses sobre los Andes ecuatorianos. Así pues, año tras año las variaciones en el balance total del glaciar son máximas desde febrero a mayo. Durante la fase caliente de ENSO, el incremento de la temperatura favorece la ocurrencia de lluvias a 5 100 - 5 200 msnm, lo cual junto al débil déficit en preci-

Gráfico N.º 5.9 Cambio en área y superficie de cobertura de hielo del glaciar Antisana 15a y 15b y otros glaciares andinos monitoreados entre 1930 y 2005



Fuente y elaboración: Vuille et al., 2008: 82.

Fotografía N.º 5.3 Estación de monitoreo Antizana



Ramón Changó

Fuente: INAMHI

pitación y en nubosidad, explica el incremento del albedo y las altas tasas de derretimiento y deshielo. Por otra parte, la fase fría de ENSO (La Niña) trae una temperatura más fría y como consecuencia una mayor precipitación de nevadas y nubosidad, lo que previene el efecto albedo por un tiempo considerable y disminuye la energía disponible para el derretimiento (Francou et al., 2004: 6).

Estos descubrimientos han llevado a asumir que una mayor frecuencia de El Niño desde la mitad de la década de 1970, combinada con una tropósfera más cálida sobre los Andes tropicales, explicaría el considerable nivel de deshielo de los glaciares en esta parte del mundo (Francou et al., 2007: 7).

Aunque los estudios preliminares señalan que el sistema de agua potable del DMQ se nutre en apenas entre un 2 a 4% ó 5,6 m³/s del derretimiento de los glaciares (Villacís et al., 2009b: 1), también es cierto que el agua contenida en forma de hielo en ellos abastece a población aledaña que la necesita para el riego, pastoreo o consumo personal. Por ejemplo, el agua de los glaciares del Antisana representa el 24% del volumen anual de las cuencas de Humboldt y Los Crespos (Antisana), lo que contribuye a regular el

caudal durante la época seca (generalmente entre noviembre y febrero), meses en los cuales el aporte diario del derretimiento puede alcanzar hasta un 40% (Villacís et al., 2009a: 1).

El impacto de la pérdida de los glaciares de montaña no solamente afecta las cuencas superficiales sino que podría también disminuir el abastecimiento de los acuíferos de la cuenca. Un detallado estudio al respecto realizado por (Villacís et al., 2009b) revela este potencial problema en el volcán Antisana, y considera que dicha situación “podría darse también en los alrededores de los volcanes Cayambe, Cotopaxi y Chimborazo” (Villacís et al., 2009b: 2).

5.2.8 Limitaciones de los modelos climáticos

Es objeto de un profundo interés a nivel mundial el descifrar lo que sucederá con el clima futuro como resultado del CC. Aunque existen modelos climáticos globales que identifican escenarios optimistas y pesimistas, estos modelos no incluyen muchas veces información del Ecuador (Palacios, entrevista, 2010). En la zona montañosa sobre la que se asienta el DMQ existen varios tipos de clima⁹, este hecho dificulta una

modelación más confiable para zonas pequeñas. Incluye algunas comparaciones empíricas entre proyecciones de los modelos y monitoreos reales de caudal de cuencas andinas han llegado a demostrar grandes diferencias e incoherencias en la proyección de precipitaciones a nivel local (Buytaert, Céleri y Timbe, 2008: 1).

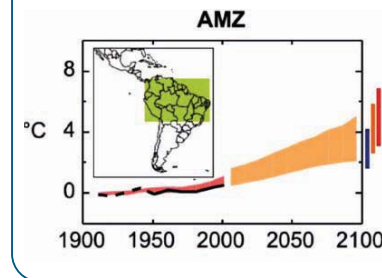
El comportamiento preciso de todas las variables meteorológicas esperado a futuro como resultado del CC es bastante incierto. Sin embargo, existe un consenso científico respecto a las tendencias de cuatro variables claramente identificadas: el incremento de la temperatura promedio, la elevación del nivel del mar como resultado del deshielo de los glaciares polares, la pérdida de la capa de hielo de los glaciares montañosos y el aumento en la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos. Las otras variables, tales como: total de precipitaciones anuales, corrientes marinas, viento y otras, están aún sujetas a un cierto grado de incertidumbre y de modelación de escenarios a futuro.

A pesar de que el sistema climático depende de varios factores que dificultan determinar con exactitud el estado del tiempo dentro de unas pocas semanas o pocos años, la proyección de los cambios en el clima dentro de cincuenta o cien años, debido a la concentración de los GEI, se considera más predecible que los sucesos meteorológicos específicos (IPCC, 2007a: 99).

Es necesario tomar en cuenta que las simulaciones que el Panel Intergubernamental ha empleado para pronosticar cambios en el clima de América del Sur se ven limitadas por la incertidumbre de los futuros cambios en ENSO. También los pronósticos climáticos para la cordillera de los Andes tienen un grado de incertidumbre por la compleja topografía –y por ende de climas y microclimas– a lo largo de toda la región montañosa (Christensen et al., 2007: 892). A esto hay que sumarle el hecho de que los modelos no siempre toman datos del Ecuador ni del DMQ.

Tomando conciencia de estas limitaciones de la aplicación de los modelos climáticos globales a

Gráfico N.º 5.10 Pronóstico del IPCC de variación de la temperatura promedio hasta el 2099 en relación a la temperatura promedio de 1900



Fuente y elaboración: Christensen et al., 2007: 894.

zonas pequeñas, las proyecciones del IPCC consideran muy probable un calentamiento del clima de toda América del Sur en el presente siglo (Christensen et al., 2007: 892). El calentamiento promedio anual esperado en uno de los escenarios¹⁰ del IPCC (considerado uno de los más probables), pronostica un incremento mediano de 3,3°C para toda la región mostrada en la figura siguiente hasta el año 2099 con respecto a la temperatura promedio de 1900 (Christensen et al., 2007: 894).

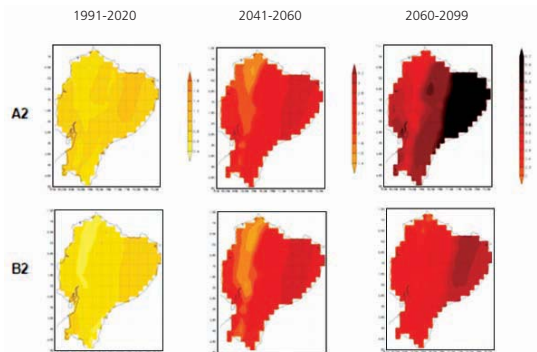
El INAMHI utiliza para el pronóstico del clima futuro del Ecuador los modelos TL959 de Japón y el modelo ECHAM4 de Alemania. El modelo japonés tiene una alta resolución (malla de 20 km) y es un modelo global que permite tener una modelación de un área de interés en cualquier lugar del planeta. Ha realizado modelaciones para determinar el clima posible a finales del siglo XXI (Palacios, entrevista, 2010).

El modelo alemán ECHAM4 produce y alimenta con información al modelo regional PRECIS de Inglaterra, el cual hace modelaciones para todo el tiempo y cubre el periodo no cubierto por el modelo japonés (2008-2099), siendo ésta su fortaleza (Palacios, entrevista, 2010). Estos modelos utilizan una gran gama de información meteorológica, pero

¹⁰ Se trata del escenario A1B, el cual “presupone un crecimiento económico mundial muy rápido, un máximo de la población mundial hacia mediados de siglo, una rápida introducción de tecnologías nuevas y más eficientes con un equilibrio entre energías de origen fósil y energías de origen no fósil” (IPCC, 2007b: 44). Para más detalles de los escenarios del IPCC, revisar (IPCC, 2007b).

⁹ Ver descripción del clima del DMQ en el capítulo de Introducción a la ciudad.

Gráfico N.º 5.11 Cambio futuro de la temperatura del Ecuador según modelos PRECIS - ECHAM4



Fuente y elaboración: Zambrano, 2010 a partir de datos de PRECIS y ECHAM4.

estos datos no necesariamente incluyen información específica del Ecuador y de la zona del DMQ (Palacios, entrevista, 2010). Actualmente el INAMHI dispone de proyecciones al 2015, 2030 y finales del siglo XXI. En estos datos se evidencia que las temperaturas tienden a incrementarse, con pequeñas variaciones en el espacio. Sin embargo, la cantidad de precipitación sigue siendo variable en su distribución y en algunos lugares se espera un incremento y en otros un decremento (Palacios, entrevista, 2010).

Pese a la considerable utilidad de los modelos globales, la comparación de sus resultados con la climatología nacional monitoreada por el INAMHI, ha encontrado desproporciones, “porque los modelos sobreestiman entre 3, 4 o 5 desviaciones estándares en valores de la climatología como las precipitaciones específicamente” (Palacios, entrevista, 2010). Por otra parte, la red de monitoreo del INAMHI tiene una baja densidad de estaciones meteorológicas en la región oriental comparada con la región costa y la región interandina, generando una descompensación de datos para realizar una comparación efectiva (Palacios, entrevista, 2010).

De lo explicado, se infiere que la modelación del clima a futuro se encuentra todavía limitada para

establecer pronósticos de alta confiabilidad a escala local y a corto plazo. Al respecto, una modelación basada en datos de estaciones de muestreo en los ríos de una cuenca hidrográfica de la región interandina ecuatoriana reveló que no se esperan cambios dramáticos en el promedio de la descarga mensual en la zona de estudio. Sin embargo, las descargas simuladas por diferentes modelos climáticos globales (GCM en inglés) arrojaron datos que se diferencian ampliamente de los resultados empíricos, “frecuentemente sobrepasando los niveles de descarga actual” (Buytaert, Céleri y Timbe, 2008: 1).

El estudio recomienda tomar en cuenta esta incertidumbre cuando se diseñen acciones de adaptación. Pues las estrategias de corto plazo podrían apuntar hacia mejorar la resiliencia de los sistemas de suministro de agua. Adicionalmente, señala la necesidad de mejorar los modelos climáticos e hidrológicos tanto como el desarrollo e implementación de métodos para bajar los modelos globales a una escala local, “es necesario para mejorar nuestro entendimiento de los potenciales cambios futuros” (Buytaert, Céleri y Timbe, 2008: 4).

Es preciso considerar también que el clima futuro del DMQ está relacionado con el porvenir de las

áreas verdes cercanas y la selva tropical, no sólo por su importancia ecológica vital, sino por su rol central en la evolución futura del ciclo del carbono y como elemento de gran relevancia en el sistema climático regional (Christensen et al., 2007: 893). Ya que una alteración al sistema climático afecta a los diferentes factores que configuran el clima: atmósfera, temperatura del mar, vientos, corrientes marinas, tipo de vegetación y áreas verdes, etc. Cuando cambia el sistema climático, el clima no conserva su comportamiento (Palacios, entrevista, 2010).

5.2.9 Otras presiones de tipo no climático

En otras partes del presente Informe GEO-DMQ se han detallado otras presiones que empeoran la problemática del CC. Entre ellas están la deforestación de las áreas circundantes al DMQ producto del crecimiento de la mancha urbana y la expansión de la frontera agrícola. También está el cambio de uso del suelo por las mismas razones.

Desde las políticas gubernamentales es una preocupación constante la falta de asignación presupuestaria para la temática ambiental y, la falta de capacidad de aplicación de la normativa de ordenamiento territorial.

En la actualidad, comienza a notarse una demanda no satisfecha de especialistas capacitados en la temática de cambio climático, a la escala necesaria, que logren transversalizar el tema a todas las instancias de Gobierno central y local, para de esta manera aportar en el diseño de planes de adaptación a los desafíos del CC.

5.3 IMPACTOS

Los impactos del CC se hacen evidentes en la exposición de la población y los ecosistemas hacia cambios graduales y drásticos en el estado del tiempo. La exposición puede incluir la localización geográfica, mientras que la sensibilidad y la capacidad de adaptación son específicas del contexto, varían de comunidad a comunidad, y pueden cambiar con el tiempo

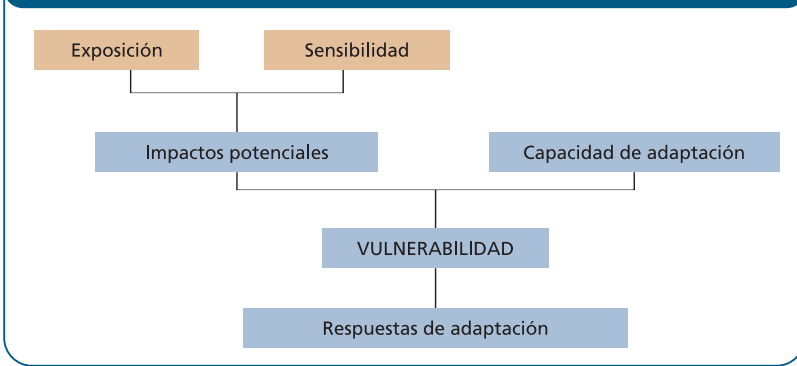
(PNUMA, 2009: 22-46). “Al hablar de CC es importante considerar que la vulnerabilidad podría ser descrita como el grado al cual un sistema es susceptible o incapaz de enfrentar los efectos adversos del CC, incluyendo la variabilidad climática y los eventos extremos” (Bizikova et al., 2009: 14).

Una población podría ser considerada sensible en función de su nivel general de desarrollo social. Por ejemplo, a través de sus índices de salud, su tipo de agricultura, el acceso a recursos para migrantes climáticos, nivel de pobreza y seguridad alimentaria. La capacidad de adaptación depende del acceso a recursos que pueden ayudar a responder a las amenazas y exposiciones (por ejemplo redes comunitarias activas, acceso a créditos de bajo interés, servicios accesibles tales como cuidado de la salud y el saneamiento, sistemas de riego y almacenamiento de agua, etc.). Esto incluye la habilidad de los individuos para cooperar dentro de sus hogares, y también con sus vecinos y con los líderes de la comunidad, así como su involucramiento en la toma de decisiones. La capacidad de adaptación de las comunidades es frecuentemente reducida cuando estas se encuentran en zonas de conflicto, o son obligadas a migrar y están en zonas con débil aplicación de la ley (PNUMA, 2009: 22-46).

Esto significa que, aunque la exposición a los cambios graduales y drásticos en el clima puede ser general para toda la población del DMQ, existen diferentes grados de sensibilidad en el contexto de la ciudad. Definitivamente la población más pobre, ubicada en zonas de riesgo, sin posibilidades económicas para migrar a zonas más seguras, con un bajo nivel de acceso a servicios, es la que se encuentra en mayores condiciones de vulnerabilidad.

En este sentido el grado de afectación de los impactos potenciales del CC se relaciona con estas diferencias y con las respuestas que desde el Gobierno central y Gobierno local se tomen para mejorar la capacidad de adaptación y disminuir la sensibilidad de toda la población.

Diagrama N.º 5.1 Componentes de la vulnerabilidad al cambio climático



Fuente y elaboración: Allen Consulting (2005) citado por Bizikova et al., 2009: 14.

Tabla N.º 5.2 Barrios con mayor afectación de movimientos en masa

Nombre del barrio	Administración
Salvador Andrade	Ad. Quitumbe
Pueblo Unido	Ad. Quitumbe
La Bretania	Ad. Quitumbe
San Gregorio	Ad. Quitumbe
Chillogallo	Ad. Quitumbe
Santa Inés	Ad. Eloy Alfaro
Santa Bárbara Baja	Ad. Eloy Alfaro
Forestal Alta	Ad. Eloy Alfaro
20 de Mayo	Ad. Eloy Alfaro
Edén Valle S.	Ad. Centro
Monja A Donoso	Ad. Centro
San José de Monjas	Ad. Centro
Libertad Bajo	Ad. Centro
Toctiuco	Ad. Centro
Colmena Alta	Ad. Centro

Fuente: De la Cadena, entrevista, 2009.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

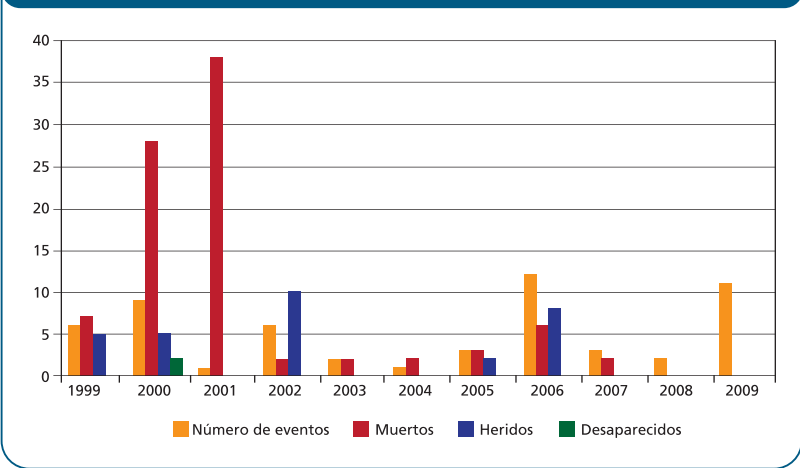
5.3.1 Incidencia de los movimientos en masa sobre la comunidad

Las características propias del DMQ, como las condiciones altamente propicias para el desencadenamiento de amenazas morfo dinámicas, sumadas al emplazamiento de un importante número de pobladores, ha incidido no sólo en el aumento de estos fenómenos, sino en la ampliación de los impactos que se catalogan en tres ámbitos: aumento en el número de personas impactadas y de costes de atención y reparación de daños. En el caso del aumento de número de personas impactadas es posible evidenciar en un primer momento la existencia de quince barrios que, según la Unidad de Gestión de Riesgos, presentan una mayor afección por este tipo de fenómenos.

A las zonas catalogadas como de mayor afectación a movimientos en masa, se añade un aumento paulatino en el número de eventos registrados y con ello a un mayor impacto en la cantidad de personas muertas, heridas y damnificadas por estos fenómenos, registrándose para el año 2001 un saldo de treinta y ocho personas fallecidas a causa de estos fenómenos.

Los casos atendidos en el hospital Eugenio Espejo entre 1999 a 2009, además de los datos presentados en el Gráfico N.º 5.3, muestran emergencias ocasionadas por aplastamientos por losa, traumas por caídas

Gráfico N.º 5.12 Impactos por deslizamientos registrados en el DMQ entre 1999 a 2009



Fuente: Recopilación Hemerográfica: Desinventar, El Comercio y Diario la Hora entre 1999 a 2009.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 5.3 Barrios con mayor afectación de inundaciones

Nombre del barrio	Administración
Pisuli	Ad. La Delicia
S. Enrique Velasco	Ad. La Delicia
Comité del Pueblo II	Ad. La Delicia
S. José Alugulla	Ad. La Delicia
Pusuquí 1	Ad. La Delicia
Carcelén Bajo	Ad. La Delicia
Col. Francés	Ad. La Delicia
Las Tolas	Ad. La Delicia
La Florida	Ad. La Delicia
S. José	Ad. La Delicia
Pio XII	Ad. Eloy Alfaro
México	Ad. Eloy Alfaro
Villa Flora	Ad. Eloy Alfaro
Chimbacalle	Ad. Eloy Alfaro
El Camal	Ad. Eloy Alfaro

Fuente: Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos, 2008.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

de árboles, aplastamientos por caídas de pared que no fueron consideradas ante el desconocimiento de las causas; si bien se presume que fue ocasionada por deslizamientos, esta información no fue confirmada.

5.3.2 Incidencia de los desastres sociales por inundaciones

En el caso de los impactos ocasionados por los fenómenos de origen hidrológico es posible evidenciar la existencia de quince barrios ubicados en dos Administraciones Zonales del DMQ que presentan la mayor afectación por inundaciones.

A estas zonas se suma un aumento en la recurrencia de estos fenómenos, así como de sus impactos en los habitantes del DMQ, en el año 1999 se registra el mayor número de heridos por estos fenómenos; en el año 2006 el mayor número de personas fallecidas a causa de éstos; y en el año 2007 el mayor registro de inundaciones en el DMQ.

5.3.3 Disminución de agua potable, agua para riego y de caudales ecológicos

Uno de los impactos potenciales de mayor preocupación y que requiere tomar precauciones, es la posibilidad de una disminución del agua disponible en el futuro. La principal presión climática que podría llevar a esta situación es el incremento de la temperatura promedio que estimula la evaporación y aumenta el nivel de deshielo de los glaciares andinos.

Estos efectos se combinan con otras presiones provocadas por el ser humano como el crecimiento poblacional y los patrones de uso y ocupación del suelo. El crecimiento poblacional presiona por la ocupación de nuevos espacios para la vivienda y la agricultura. Estas son amenazas a los humedales altoandinos por la degradación de la vegetación, la introducción de ganado no autóctono, la contaminación por efectos de la industria, aguas residuales y desechos sólidos (RAMSAR, 2008: 54).

Frente al crecimiento urbano acelerado, la pobreza creciente y las bajas inversiones en suministro hídrico, es necesario tomar precauciones para que no se manifiesten problemas de escasez de agua en la ciudad. Prevenir que la mayoría de la población urbana tenga acceso a servicios sanitarios construyendo oportunamente plantas de tratamiento y evitando la contaminación de las aguas subterráneas por falta de sistemas de drenaje (OMM, IPCC y PNUMA, 2007: 42).

Un estudio realizado a nivel local pronostica, en el escenario más seco, un decremento de 15% en la

precipitación anual en las microcuencas de los ríos Antisana, Quijos, Jeringa y Papallacta para el año 2014 que, sumado a la pérdida de la capa glaciar del volcán Antisana, podría acarrear graves consecuencias para los ecosistemas y la población que depende de estas cuencas. De hacerse real este escenario, los impactos se verían exacerbados por los conflictos por el uso del agua (Arteaga, Armas y Cáceres, 2007: 72).

Otro impacto potencial relacionado con la disponibilidad de agua es la posibilidad de un menor caudal hídrico para la generación hidroeléctrica. Todo el Ecuador continental se abastece de un Sistema Nacional Interconectado (SNI), que consiste en la interconexión de la mayoría de plantas generadoras y todas las distribuidoras de energía eléctrica. Este sistema al 2008 poseía una capacidad instalada de un 44% de hidroelectricidad, 45% de generación térmica y un 11% de importación de energía (CONELEC, 2010: 31). Entre los años 1991 a 1997, el Ecuador sufrió racionamientos durante los meses de mayor sequía (entre noviembre y marzo) en la cuenca amazónica donde se ubican las centrales hidroeléctricas más grandes del sistema. Después de más de una década, la dependencia hidroclimática de la generación eléctrica volvió a sentirse durante los racionamientos ocurridos a finales del 2009 e inicios del 2010.

Sin embargo, los racionamientos y apagones no pueden ser atribuibles únicamente al CC. Se cruzan con esta realidad la falta de ejecución de los planes de electrificación y construcción de nuevas plantas generadoras, la excesiva dependencia a la generación

Fotografía N.º 5.4 Río en parroquia de Nanegal



Fuente: Secretaría de Comunicación del MDMQ.

termoeléctrica costosa y la dependencia a la importación de energía eléctrica a Colombia para cubrir los déficits de generación, temporalmente.

5.3.4 Cambio en los patrones de producción

Como resultado del incremento de la temperatura, cambios en los niveles de precipitación y cambios en la distribución de plagas, lo más probable es que también se den cambios en los patrones de producción agrícolas. En esta dinámica, los cambios en el uso del suelo han intensificado el uso de los recursos naturales y exacerbado muchos de los procesos de degradación del suelo (Magrin et al., 2007: 583).

Es posible que el CC provoque una menor producción en cultivos como el maíz, trigo, cebada, uvas (Magrin et al., 2007: 584). También existen indicios que el calentamiento estaría provocando una menor productividad del cultivo de papas en la región interandina, obligando a los agricultores a sembrarlas a mayor altura (BBC Mundo, 2009a).

El Ecuador se alimenta principalmente de arroz, papa y maíz suave. El maíz duro sirve como materia prima para la elaboración de alimentos balanceados que se usan en actividades de producción animal. La soya se utiliza en la elaboración de aceites y grasas vegetales (MAE, 2001: 33).

Los cultivos que abastecen a todo el país se concentran en determinadas regiones. El 94% del arroz se concentra en las provincias de Guayas y Los Ríos, el maíz duro en las de Manabí, Los Ríos y Guayas (70%), la papa en las del centro y norte de la serranía del país (87%) y la soya en la provincia de Los Ríos (97%) (MAE, 2001: 33).

Para determinar los posibles impactos del CC a estos cultivos, el MAE realizó en el año 2000 una evaluación de la seguridad alimentaria nacional al año 2010 y 2030. Esta evaluación se hizo pública en la Primera Comunicación Nacional a la CMNUCC. Se basaron en dos escenarios: uno optimista con un incremento de 1°C en la temperatura media y 20% en la precipitación y, un escenario pesimista con un incremento de 2°C en la temperatura y una disminución del 15% en la precipitación (MAE, 2001: 33).

Tabla N.º 5.4 Impacto en la seguridad alimentaria según la Primera Comunicación Nacional a la CMNUCC

Producto	Productividad al 2010 según escenario		Productividad al 2030 según escenario	
	Optimista	Pesimista	Optimista	Pesimista
Arroz	23	-49	-3	-60
Maíz duro	417	199	309	137
Soya	23	20	-3	-5
Papa	178	-17	120	-34

Fuente: MAE, 2001: 34.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tomando en cuenta el crecimiento poblacional y la expansión de la frontera agrícola para satisfacer la demanda de alimentos nacionales, la evaluación determinó diversos impactos en la seguridad alimentaria en términos porcentuales comparados con el año 2000.

Existen alimentos como el maíz duro que muestra mayor productividad para cualquier escenario con incremento de la temperatura promedio. Sin embargo, también existen cultivos como el arroz y las papas cuyo rendimiento se reduciría en un escenario pesimista de disminución de precipitaciones. En tales casos la importación de alimentos será necesaria para satisfacer la demanda de alimentos. Cultivos como la soya no muestran mayores cambios entre los escenarios optimista y pesimista.

5.3.5 Impactos a la biodiversidad

El CC es una amenaza para varias especies de la flora y fauna, haciéndose necesaria la implementación o planificación del mantenimiento de la biodiversidad en sus ecosistemas naturales (Magrin et al., 2007: 583).

Al respecto, el rápido derretimiento de los glaciares montañosos en las recientes décadas, asociado con un fuerte calentamiento regional ha dispuesto nuevos territorios aptos para la vida de ranas y sapos. En otras palabras, el aumento de la temperatura permite superar el límite del hábitat potencial para algunas especies anteriormente condicionadas por la altura (Seimon et al., 2006: 3).

Algunos estudios encuentran una relación entre la desaparición de anfibios (ranas especialmente) con algunos factores atribuibles al CC, entre ellos el incremento de la temperatura promedio. La principal causa se identifica con las facilidades que un clima más cálido brindaría a la diseminación de un hongo quitridio denominado *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) el cual provoca en los anfibios una enfermedad conocida como quitridiomycosis. Este hongo ataca la piel de varias especies de anfibios, resultando con frecuencia letal. Se transmite a través de las fuentes de agua y por contacto directo entre individuos (Pounds et al., 2006). Si bien el efecto y relación directa entre este hongo y el calentamiento global,

como determinantes de la desaparición de anfibios han sido objeto de un intenso debate científico, Pounds et al., aseveran haber encontrado una coincidencia entre la tasa de disminución de anfibios con los años más calurosos y secos en el Ecuador (Pounds et al., 2007: E5).

En el Ecuador, las observaciones de Seimon et al., (2006) registraron nuevos rangos de altura del hábitat de especies de anfibios como el *Eleutherodactylus* y el *Hyla*. Esta disponibilidad de nuevos hábitats podría acarrear consecuencias ecológicas a largo plazo, como la superposición distribucional de hábitats de especies que antes no tenían contacto entre sí, o facilitaría el esparcimiento de quitridiomycosis a través de la colonización de especies portadoras (frecuentemente mamíferos) (Seimon et al., 2006: 9).

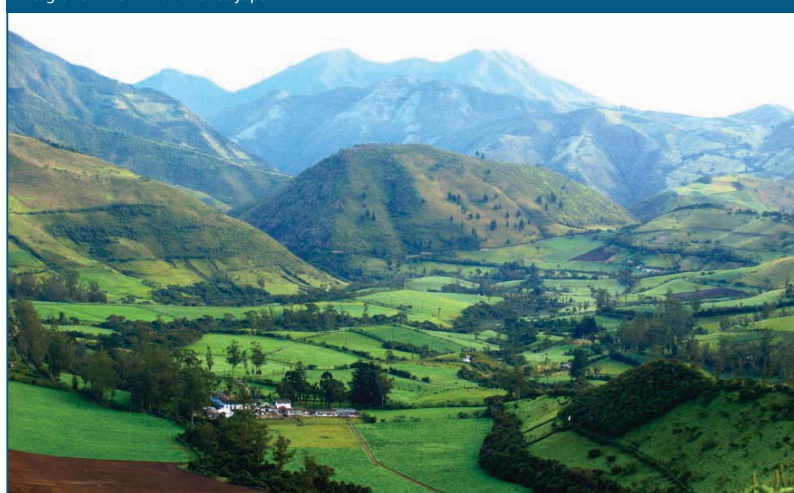
La expansión hacia mayor altitud del hábitat de los anfibios va de la mano con una expansión similar para otros organismos. Seimon et al., (2006), han registrado una colonización hacia mayor altura de algunas plantas, las cuales sirven como fuentes de alimento y hábitats para ranas y sapos. Existen insectos que actúan como polinizadores de las plantas y al mismo tiempo son alimento para los anfibios (Seimon et al., 2006: 10).

El deshielo de los glaciares y la nieve también proveen de fuentes de agua para el desarrollo de la vida de especies colonizadoras de estos nuevos hábitats. Entre ellos se encuentra el crecimiento de la vegetación terrestre y acuática, el desarrollo de microorganismos acuáticos, tlaconetes, moscas, mariposas, larvas de insectos. También es una fuente importante de agua para especies de mamíferos como: vicuñas, zorros, gatos de monte y otros que puedan resistir la temperatura y presión atmosférica de estos sitios (Seimon et al., 2006: 10).

5.3.6 Impactos a la salud de la población

La salud humana depende de varios factores, el problema de la escasez de agua, las fuertes precipitaciones y el aumento de la temperatura podrían provocar el incremento de enfermedades transmitidas por el agua (OMM, IPCC y PNUMA, 2007: 54). También se esperan aumentos en la morbilidad producto de las

Fotografía N.º 5.4 Nono Tandayapa



Carlos Burton

olas de calor con especial incidencia en personas pobres de avanzada edad (PNUD, 2009: 106).

Se considera probable que se incremente en las ciudades de altura el número de casos de enfermedades transmitidas por vectores infecciosos (insectos que transmiten enfermedades), que se desarrollan en ambientes cálidos y húmedos, incluyendo malaria, dengue y otras enfermedades relacionadas con el agua como el cólera (Magrin et al., 2007: 584; BBC Mundo, 2009b; OMM, IPCC y PNUMA, 2007: 46). El CC podría influenciar la frecuencia de estallidos de estas enfermedades alterando la variabilidad asociada con el fenómeno de El Niño, que es el principal controlador de esta amenaza (Magrin et al., 2007: 584).

Existe un grave problema de pobreza urbana en áreas donde prevalece la desnutrición, la baja calidad del agua, la falta de servicios sanitarios y de educación. Cabe destacar, que en América Latina, la frontera entre lo urbano y lo rural es cada vez más borrosa especialmente en los alrededores de las grandes ciudades (OMM, IPCC y PNUMA, 2007: 14).

Si bien estas tendencias han sido detectadas en algunas ciudades andinas, no ha sido posible obtener

un indicador separado que demuestre un incremento o decremento de casos de enfermedades transmitidas por vectores en el DMQ por cada cien mil habitantes.

5.3.7 Vulnerabilidad a eventos climáticos extremos

Es probable que el CC aumente la frecuencia de eventos climáticos extremos como inundaciones provocadas por lluvias de gran intensidad y periodos de sequía más prolongados que comprometan las fuentes de agua y aumenten la amenaza de incendios forestales.

Además del clima, los principales factores que incrementan la vulnerabilidad a los eventos extremos son: la presión demográfica, la falta de regulación en el crecimiento urbano, la pobreza y la migración rural, la baja inversión en infraestructura y servicios; y, la falta de coordinación intersectorial (Magrin et al., 2007: 585). Las comunidades más pobres están entre los más vulnerables a eventos extremos y algunas de esas vulnerabilidades son causadas por su ubicación en zonas de alto riesgo como suelos inestables, construcciones precarias, construcciones sobre rellenos y

en lugares susceptibles de ser inundados por desborde de ríos o limitaciones en el sistema de drenaje (Magrin et al., 2007: 585).

Los desmoronamientos se generan por precipitaciones persistentes e intensas y tormentas. En América Latina, estos fenómenos, están asociados a la deforestación y la falta de planificación y sistemas de alerta de desastres. Muchas ciudades vulnerables a aludes y torrentes de barro, muy probablemente sufran la exacerbación de eventos extremos incrementándose los riesgos para las poblaciones locales (OMM, IPCC y PNUMA, 2007: 42).

La vulnerabilidad como resultado de la inequidad económica y social puede ser comprobable a partir del Mapa N.º 5.5 del Anexo de mapas, donde se evidencia una superposición frecuente entre las áreas de mayor pobreza del DMQ y las ubicaciones de población afectada por eventos climáticos extremos.

Para disminuir la vulnerabilidad a eventos climáticos extremos como lluvias intensas e incendios forestales, es necesaria la concienciación de la población. Por ejemplo una correcta disposición de residuos sólidos disminuye la posibilidad de inundaciones por obstrucción del alcantarillado durante las tormentas intensas (OMM, IPCC y PNUMA, 2007: 42). De manera similar, la prevención de incendios forestales en época de sequía o veranos prolongados requiere la participación ciudadana para la oportuna denuncia y control de los flagelos.

5.4 DESAFÍOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL DMQ

En este capítulo se han abordado los principales elementos de Fuerzas Motrices, Presiones e Impacto del CC en el contexto del DMQ. Las respuestas de política pública a este desafío asumidas por las distintas autoridades se presentan en el capítulo 6, junto a las demás respuestas del informe.

Por otra parte, el aumento de la temperatura determina una alteración de los diferentes componentes del clima del DMQ. Si bien existen limitaciones en los modelos climáticos desarrollados con la tecnología contemporánea, existe evidencia para considerar cambios futuros en los patrones de precipitación y un aumento en la intensidad y frecuencia de eventos climáticos extremos. Esto requiere la debida atención de las autoridades con el fin de prevenir posibles impactos a la población en temas como movimientos en masa, desastres por inundaciones, posible disminución de las fuentes de agua, impactos a la salud de la población e impactos a la biodiversidad.

El CC representa un desafío para la elaboración de la política pública a futuro. Aunque la alteración de la concentración natural de GEI no ha sido provocada por la mayoría de la población mundial, el DMQ no escapa a estar expuesto a sus potenciales efectos. La complejidad del CC agrava otras situaciones de inequidad económica y social producto del modelo de desarrollo. La pobreza y exclusión económica configuran el patrón de ocupación del suelo y determinan mayores niveles de vulnerabilidad de algunos sectores de la población.

Capítulo 6 Las respuestas: políticas e instrumentos de gestión urbano-ambiental

6.1 ESTRUCTURAS DE ADMINISTRACIÓN DE MEDIO AMBIENTE URBANO Y SU FUNCIONAMIENTO

6.1.1 Normativa nacional en la que se inserta la gestión ambiental del DMQ

La Constitución de la República del Ecuador (2008), principios aplicables a la gestión ambiental y territorial

La evolución normativa ecuatoriana está articulada a importantes cambios jurídicos ambientales y de autonomía territorial contenidos en la Constitución de la República del Ecuador, vigente a partir del 2008. Entre los más relevantes constan:

- La tutela jurídica del Estado sobre el ambiente a través de un Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental (SNDGA).
- La subsidiariedad del Estado.
- Reparación *in natura*.
- Creación de la Superintendencia del Ambiente y de la Defensoría del Ambiente como entidades fiscalizadoras y patrocinadoras de los derechos ambientales.
- Derecho fundamental y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.
- Derecho humano al agua.
- Reconocimiento de los derechos de la naturaleza a su existencia integral, al mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.
- Derecho de consulta previa e informada.
- Establecimiento del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, que integra a las áreas protegidas municipales y áreas protegidas privadas y comunitarias.
- Reconocimiento del principio de la intangibilidad de las áreas protegidas.
- Reconocimiento del principio de prevalencia a favor de las normas más favorables a la naturaleza en caso de conflicto normativo.

- Responsabilidad objetiva en el caso de daños ambientales que exonera de la demostración de la culpa e invierte la carga de la prueba a favor de la víctima.
- Imprescriptibilidad de las acciones por daño ambiental.
- *In dubio pro natura* o principio precautorio.
- Inversión de la carga de la prueba.

Respecto al manejo del patrimonio natural (agua, aire, suelo y biodiversidad) y a los procesos de gestión del riesgo, la Constitución del 2008 prescribe una serie de principios básicos:

La CRE ha generado un nuevo ordenamiento territorial en el cual, los distritos metropolitanos como el de Quito, adquieren el nivel de región, reconociéndoles así un alto nivel de autonomía en la ejecución de sus competencias en distintas áreas (Isch, 2009). En ese sentido, desde el segundo semestre de 2008 se ha desarrollado la discusión del proyecto de Estatuto Autonómico del Distrito Metropolitano de Quito, el cual se pretende constituir en la norma principal que rige las relaciones jurídicas y políticas del Gobierno metropolitano, al precisar las competencias propias del Gobierno local.

Ley de gestión ambiental

Fue publicada en el Registro Oficial No. 245 de 10 de Julio de 1999 y establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

Este cuerpo normativo hace referencia específica a la competencia que tienen los gobiernos seccionales para dictar las políticas ambientales en su territorio. Adicionalmente se establece entre sus artículos 19 al 24, la ejecución de Estudio de Impacto Ambiental Ex Post para proyectos que causaren impactos ambientales, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), cuyo principio rector será el precautelatorio, también se determinan los Mecanismos de Participación Social.

Tabla N.º 6.1 Principios básicos establecidos en la Constitución con respecto a los recursos agua, aire y suelo, y a los procesos de manejo de la biodiversidad, gestión del riesgo y cambio climático

Recurso	Artículos	Contenido
Aire	413, 414, 415	Contempla compromisos específicos del Estado relacionados con la gestión del aire. Dichos compromisos se refieren a la promoción de la eficiencia energética a través de prácticas y aplicación de tecnologías limpias así como de energías renovables. De igual forma se establece la adopción de medidas para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y de la contaminación atmosférica. Finalmente, se delega a los gobiernos autónomos descentralizados la creación de facilidades y el incentivo del transporte no motorizado.
Agua	12	"El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida."
	32	El derecho al agua se vincula también con el derecho a la salud.
	66	Derecho a la vida digna.
	375	Derecho al hábitat y la vivienda digna mediante la garantía de "dotación ininterrumpida de los servicios públicos de agua potable y electricidad a las escuelas y hospitales públicos."
	264	Competencias exclusivas de los municipios entre las cuales se encuentra "Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley."
	318	El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público y prohíbe toda forma de privatización. Además establece que el Estado será el "responsable directo de la planificación y gestión de los recursos hídricos que se destinarán a consumo humano, riego que garantice la soberanía alimentaria, caudal ecológico y actividades productivas, en este orden de prelación."
Suelo	409	El suelo es un recurso "de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión". En áreas afectadas por procesos de degradación y desertificación, el Estado desarrollará y estimulará proyectos de forestación, reforestación y revegetación que eviten el monocultivo y utilicen, de manera preferente, especies nativas y adaptadas a la zona, y se prevé el apoyo para este fin.
	410	El Estado brindará a los agricultores y a las comunidades rurales apoyo para la conservación y restauración de los suelos, así como para el desarrollo de prácticas agrícolas que los protejan y promuevan la soberanía alimentaria.
	3	Numeral 14: Derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.

Recurso	Artículos	Contenido
Biodiversidad		Numeral 317: Reconoce a los recursos naturales como patrimonio inalienable. En su gestión el Estado priorizará la conservación de la naturaleza.
	8	Numerales 13 y 6: Como deberes y responsabilidades de todas y todos: respetar los derechos de la naturaleza, utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible. Conservar el patrimonio cultural y natural del país.
	8	Numeral 71: Derecho a que se respete integralmente a la naturaleza, su existencia, mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Es decir que toda persona comunidad, pueblo nacionalidad puede exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza.
	8	Numeral 72: Derecho a que se restaure la naturaleza y el Estado establezca mecanismos eficaces para alcanzar la restauración y adopte medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.
	8	Numeral 73: Medidas de restricción de actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.
	404	Artículo 404: Patrimonio Natural exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión según ordenamiento territorial y zonificación ecológica.
Gestión del Riesgo y Cambio Climático	405	“El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que las han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión”
	389	“El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.”
	414	El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo.

Fuente: Constitución de la República del Ecuador, 2008.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Ley forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre

Faculta al Ministerio del Ambiente para crear, planificar, manejar administrar y controlar áreas que formen parte del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado-PANE; además establece los lineamientos para la declaratoria de dichas áreas protegidas, como son las categorías de manejo, los usos permitidos, entre otros.

Ley de descentralización y participación social

Introduce elementos que dan soporte a la gestión de las áreas protegidas desde la localidad: esto es la descentralización de competencias y participación ciudadana en la toma de decisiones públicas. Ambos elementos fortalecen el rol de los gobiernos seccionales / locales y le dan autonomía suficiente para actuar conforme sus normativas propias en temas ambientales y de la conservación de los recursos naturales (DMA-MECN, 2009: 40).

El texto unificado de legislación ambiental secundaria del Ministerio del Ambiente TULASMA

El TULASMA, conjuntamente con la Ley de gestión ambiental, constituye el referente normativo en materia ambiental a nivel nacional. Fue publicado mediante Edición Especial del Registro Oficial No. E2, Decreto Ejecutivo No. 3516, el 31 de marzo de 2003.

Este cuerpo legal está conformado por libros, títulos y anexos que describen la autoridad ambiental, la gestión ambiental en general, el régimen forestal, las políticas y mecanismos de gestión de la biodiversidad y la calidad ambiental.

El Libro VI, referente a la calidad ambiental, comprende un conjunto de disposiciones y normas para la prevención de la contaminación; la gestión de residuos y desechos peligrosos; el tratamiento de temas relacionados con el cambio climático; criterios para la remediación de suelos contaminados; normas para el control y tratamiento de emisiones al aire de fuentes fijas de combustión, calidad del aire ambiente; manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos, límites permisibles de niveles de ruido

ambiente para fuentes fijas, fuentes móviles y para vibraciones; listados nacionales de productos químicos prohibidos peligrosos y de uso severamente restringido que se utilicen en el Ecuador. Las disposiciones descritas en este libro también deben cumplirse a nivel local y las ordenanzas municipales deben guardar coherencia con lo expuesto en este cuerpo legal.

6.1.2 Normativa local

La evolución de la legislación ambiental en el DMQ

A la par del proceso de transformación institucional de la gestión ambiental en el DMQ la legislación ambiental local ha experimentado una evolución en aproximadamente dos décadas. En 1992 se inicia el proceso normativo ambiental con la expedición de la Ordenanza No. 2910.

Como se puede apreciar, a partir de la expedición de la Ordenanza No. 12 de 1999, se intensifica la producción normativa en función de regular las actividades productivas, las descargas líquidas, las emisiones a la atmósfera, el registro de actividades y manejo de residuos y sustancias químicas, la obtención de permisos y la puesta en marcha de estímulos a las buenas prácticas ambientales con la implementación del Premio a la Excelencia Ambiental.

Posteriormente y con el fin de operativizar la Ordenanza No. 12, se promulga la Ordenanza No. 31 del año 2000, que establece los valores máximos permisibles de los indicadores de contaminación y parámetros de interés sanitario para descargas líquidas y valores máximos permisibles para emisiones a la atmósfera. Entre 2002 y 2004 se desarrolla una normatividad que buscaba complementar los objetivos de la Ordenanza No. 12, se trata de ordenanzas que puntualmente buscaban establecer el manejo adecuado de aceites usados, fortalecer el control sobre la contaminación vehicular y las actividades de explotación de materiales de construcción; se generaron mecanismos de evaluación del impacto ambiental, control en el barrido, entrega, recolección, transporte, transferencia y disposición final de desechos sólidos y un monitoreo y control más adecuado en la contaminación por ruido.

El resultado de esta fase de legislación ambiental local se materializó en una amplia normatividad desarticulada, que trató de ser subsanado con la codificación del marco normativo ambiental a través de la promulgación de la Ordenanza No. 146 en el 2005, la cual, según Albornoz (2009: 49) se constituyó “en un compendio de toda la normativa ambiental del Distrito y se estableció como un documento integral para la gestión ambiental de la ciudad, a través del cual se definieron de forma más clara las competencias de la autoridad ambiental y sus delegados, así como las disposiciones que debían acatar los diferentes sujetos de cumplimiento”.

En el 2007, la autoridad ambiental consideró necesario realizar ajustes en la normatividad. Por ello, en septiembre de ese año se publica la Ordenanza Metropolitana No. 213: Sustitutiva del Título V, “De la Prevención y Control del Medio Ambiente”, Libro Segundo del Código Municipal (Edición Especial No. 4 del Registro Oficial) (Albornoz, 2009).

Esta Ordenanza incorpora ocho capítulos, cuatro nuevos títulos que no existían en la Ordenanza No. 146, los cuales están relacionados con el control vehicular, el control de la calidad de los combustibles de uso vehicular y su comercialización, la protección de las cuencas hidrográficas que abastecen de agua al Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, la protección del patrimonio natural y establecimiento del Subsistema de Áreas Naturales Protegidas en suelo no urbanizable del DMQ.

En la actualidad, el Concejo Metropolitano de Quito viene estudiando un proyecto de ordenanza para la gestión de residuos sólidos, también es probable que la vigente Ordenanza No. 213 sufra modificaciones en el presente año (Anexo N.º 6.1).

Ley de régimen del Distrito Metropolitano de Quito

El DMQ es un régimen especial con singular autoridad y competencia descentralizada. La Ley de Régimen del DMQ–R.O. No. 345 de 27 de diciembre de 1993–, es una norma que otorga potestades especiales para el uso y manejo del suelo (Art. 2.1, 2.4, 8.1, 25 y 26) y que prevalece ante las normas ordinarias, en caso de existir alguna contraposición. Además señala

que le corresponde al Consejo Metropolitano de Quito aprobar el Plan de Desarrollo Metropolitano y establecer mediante ordenanza las normas para la prevención y control de la contaminación ambiental, de acuerdo a lo estipulado en los Art. 2.3 y 8.2.

Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito

El Título I, Del Régimen de Suelo, Capítulo I, se refiere a los derechos de los propietarios del suelo urbanizable o de expansión urbana, destacando que: “En las tierras pertenecientes a las comunas y cooperativas agrícolas, definir, limitar y regular los usos de suelo, de mutuo acuerdo entre el Municipio, el Ministerio de Agricultura y Ganadería y los cabildos comunales, sobre la base de los estudios realizados por la Dirección Metropolitana de Territorio y Vivienda” (DMMA, 2006e: 41).

Ordenanza del Plan de Uso y Ocupación del Suelo No. 031

La “Ordenanza del PUOS” es el eje normativo desde el cual se regula el manejo del recurso en el DMQ, así como su planificación con énfasis en la ocupación urbana. Tiene como objetivo “[...] ordenar el crecimiento físico del DMQ [de manera] que respete las condiciones del entorno, racionalizando la inversión pública en infraestructura y servicios, y optimizando la gestión urbana” (DMMA, 2006e: 46).

Adicionalmente los planes detallados en el acápite principal de este capítulo: Plan General de Desarrollo Territorial (PGDT), Plan Maestro de Gestión Ambiental (PMGA), Plan de Manejo Integral del Recurso Suelo y el Plan de Gestión Integral de la Biodiversidad proporcionan las directrices para el desarrollo sustentable del territorio; los cuales tienen como objetivo abordar la integralidad del territorio en base a sus límites jurisdiccionales, a la noción de integralidad funcional (DMMA, 2006e: 8) y considerando, a su vez, el marco de acción ambiental implícito en la perspectiva de desarrollo sustentable. El vínculo entre la Secretaría de Ordenamiento Territorial Hábitat y Vivienda y la Secretaría de Ambiente proporciona el marco institucional que posibilita la gestión del recurso en el DMQ desde sus distintas formas de utilización y aprovechamiento.

Ordenanza Metropolitana de Régimen de Suelo para el DMQ No. 255

Establece el Régimen Urbanístico, regula la ordenación, ocupación, habilitación, transformación y control del uso del suelo en el DMQ, según su clasificación; R.O. No. 413 Agosto 28, 2008.

La Ordenanza Metropolitana No. 213, de la prevención y control del medio ambiente

Esta ordenanza norma la gestión de la calidad ambiental en el DMQ, incorpora principios relevantes para la participación, prevención, la precaución, reducción en la fuente, responsabilidad integral, “quien contamina paga”, y el principio de gradualidad; busca consolidar la gestión ambiental de los recursos suelo, aire, agua y biodiversidad en el DMQ. También se establecen los requerimientos administrativos y técnicos para los regulados: Registro Ambiental, Auditorías Ambientales, Guías Prácticas, Estudios de Impacto Ambiental (EslA), Declaratoria Ambiental (DAM), caracterizaciones anuales, tasas, infracciones y sanciones.

En cuanto a la información, esta ordenanza permite establecer una línea base de la situación am-

ambiental actual del DMQ, con datos estandarizados a través de la creación del Sistema de Información Ambiental Distrital (SIAD) compuesto por los subsistemas de control ambiental y de información ambiental de los recursos naturales.

Adicionalmente la Ordenanza Metropolitana N.º 213 establece en algunos de sus capítulos lineamientos y obligaciones que deben cumplirse en torno a la generación de emisiones atmosféricas y emisiones de ruido. Así:

En el Capítulo I contempla “la gestión de residuos sólidos urbanos, domésticos, comerciales, industriales, y biológicos potencialmente peligrosos” y contiene todos los parámetros de la gestión así como las políticas a ser aplicadas en el contexto de dicha Ordenanza.

En el Capítulo II, referente a la contaminación acústica, establece disposiciones para la emisión de ruido de fuentes fijas y fuentes móviles, las medidas de orientación y educación, la vigilancia e inspección, el procedimiento para aplicar sanciones y las diferentes sanciones fijadas por este tipo de contaminación (Ordenanza Metropolitana No. 213: Art.II.358 a Art. II.372.1).

Recuadro N.º 6.1 El Sistema de Información Ambiental Distrital SIAD

En la actualidad el SIAD se constituye en un sistema informático compuesto por elementos que interactúan entre sí para difundir datos ambientales y está manejado y alimentado por los técnicos de la Secretaría de Ambiente. También se ha abierto la línea de consulta al público a través de Internet.

Este instrumento de gestión busca fortalecer y transparentar la gestión ambiental local, a través del establecimiento de un soporte adecuado de información ambiental que provea a la ciudadanía y a los tomadores de decisiones los criterios y conocimientos necesarios para su actuar.

El SIAD se compone de dos subsistemas. El primero está conformado dentro del contexto de la Ordenanza Metropolitana N.º 213 y reúne datos del control ambiental a establecimientos y registros de prestadores de servicios. Este módulo comprende la siguiente información:

- Registro de establecimientos
- Procesos Ambientales: Estudios de Impacto Ambiental (EslA) y Auditorías Ambientales (AA), Declaratorias Ambientales (DAM) y Guías Prácticas Ambientales (GPA). Caracterizaciones (Muestreo y análisis de descargas líquidas, emisiones al aire, ruido y residuos)
- Consultores ambientales
- Gestores ambientales
- Laboratorios acreditados

El segundo subsistema comprende información sobre la gestión ambiental de los recursos naturales y reporta indicadores en los módulos: agua, aire, suelo, biodiversidad, residuos sólidos urbanos y residuos industriales peligrosos.

Tabla N.º 6.2 Componentes básicos de la Ordenanza 213 De la prevención y control del medio ambiente

Capítulo	Contenidos básicos
Capítulo 1	De la gestión de los residuos sólidos urbanos, domésticos, comerciales industriales y biológicos potencialmente infecciosos.
Capítulo 2	De la contaminación acústica.
Capítulo 3	De la contaminación vehicular.
Capítulo 4	De la evaluación de impacto ambiental.
Capítulo 5	Del sistema de auditorías ambientales y guías de prácticas ambientales.
Capítulo 6	Del control de la calidad de los combustibles de uso vehicular en el Distrito Metropolitano y la regulación de su comercialización.
Capítulo 7	Para la protección de las cuencas hidrográficas que abastecen al Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
Capítulo 8	De la protección del patrimonio natural y establecimiento del subsistema de áreas naturales protegidas en suelo no urbanizable del Distrito Metropolitano de Quito.

Fuente: Ordenanza Metropolitana No. 213.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

El Capítulo III trata sobre la contaminación vehicular e incluye disposiciones para la revisión técnica vehicular, la revisión de la legalidad de la propiedad o tenencia de vehículos, el control de la contaminación dentro de los límites máximos permisibles, el control de ruido, los centros de revisión vehicular, las tarifas, los controles aleatorios, los incumplimientos en la revisión técnica vehicular y en los controles aleatorios en la vía pública, los mecanismos de restricción vehicular, entre otros. En este capítulo se delega a la CORPAIRE –en proceso de extinción– como entidad ejecutora de las disposiciones (Ordenanza Metropolitana No. 213: Art.II.373 a Art. II.379.30).

El Capítulo IV, correspondiente a la evaluación de impacto ambiental, exige a los proponentes de un proyecto, obra o actividad que el estudio de impacto ambiental presentado para la obtención de la licencia ambiental contenga un plan de manejo ambiental que incluya medidas para prevenir y tratar las emisiones a la atmósfera. (Ordenanza Metropolitana No. 213: Art.II.380.30).

En Capítulo V, del sistema de auditorías ambientales y guías de prácticas ambientales (GPA), se dispone para aquellas actividades que se encuentran en funcionamiento y que generan emisiones tienen la obligación de presentar anualmente a la entidad de seguimiento, los reportes de caracterización de descargas líquidas, emisiones de ruido y emisiones a la atmósfera de fuentes fijas de combustión, así como la cuantificación de residuos (Ordenanza Metropolitana No. 213: Art.II.381.11).¹ Además contempla el control público, mecanismo mediante el cual la autoridad ambiental puede realizar inspecciones para tomar muestras de las descargas líquidas, emisiones gaseosas de fuentes fijas o medir emisiones de ruido ambiental en los establecimientos de los regulados. En este capítulo, también se definen las sanciones relacionadas con el incumplimiento tanto de los límites máximos permisibles, como de las disposiciones descritas.

En el Capítulo VI se define el ámbito de aplicación y el marco institucional del control de la calidad de los combustibles de uso vehicular en el DMQ y la regularización de su comercialización. De igual for-

1 Este requisito debe estar contemplado dentro de la auditoría y plan de manejo ambiental aprobado por la entidad de seguimiento. Las GPA también incluyen medidas para prevenir la contaminación del agua, suelo y aire.

ma, se muestra el mecanismo de cobro para los muestreos de combustibles (recuperación de costos) así como las infracciones y sanciones (Ordenanza Metropolitana No. 213: Art.II.382 a Art. II.382.28).

En el Capítulo VII se busca la protección de las cuencas hidrográficas que abastecen al Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, “las normas y acciones para la protección, conservación, recuperación, revalorización de las cuencas hidrográficas que abastecen de agua al DMQ para procurar el suministro del recurso en cantidad, calidad y acceso en los diferentes usos (doméstico, industrial, agrícola, recreación y ecológico)” (Ordenanza Metropolitana No. 213: Art.II.383.1). Establece así mismo que la Secretaría de Ambiente velará por el cumplimiento de las disposiciones que constan en las Ordenanzas referidas a las descargas no domésticas; mientras que la EPMAPS (entonces EMAAPQ) se responsabilizará de las descargas domésticas (Ordenanza Metropolitana No. 213: Art.II.383.3).

Establece además, que la protección y gestión de cuencas hidrográficas deberá ser un proceso que incluya la participación de los diversos usuarios, quienes deberán tomar decisiones basadas en la corresponsabilidad y en el consenso. Adicionalmente, se deberán crear proyectos a largo plazo de protección y rehabilitación de los cursos y fozes de agua sumados a procesos de educación orientada a general una cultura responsable en el agua (Ordenanza Metropolitana No. 213: Art.II.383.4 a Art.II.383.6).

Finalmente, dispone los procedimientos de contribuciones financieras para conservación de los cursos y fuentes de agua, mediante la transferencias del 1% del valor recaudado mensualmente por la EPMAPS por concepto de servicio de alcantarillado y agua potable, al FONAG, entidad encargada de ejecutar ese dinero en programas y proyectos de conservación; entre otras especificaciones sobre las contribuciones e incentivos (Ordenanza Metropolitana No. 213: Art.II.383.7 a Art.II.383.12).

En el capítulo VIII de la Ordenanza No. 213 sobresalen dos temas: la protección del Patrimonio Natural y el establecimiento del subsistema de Áreas Naturales Protegidas del Distrito Metropolitano de Quito (SMANP-DMQ). En el mencionado capítulo, la ordenanza inicia el tratamiento de ambos temas, mencionando su objeto, el cual lo delimita en la regulación de los principios rectores, mecanismos centrales y marco institucional para el patrimonio o capital natural del DMQ y sus elementos sobresalientes.

Las disposiciones de este capítulo persiguen los siguientes fines:

- La protección del patrimonio natural mediante la gestión integral y sistémica de la diversidad biológica, sus componentes y servicios ambientales en el DMQ.
- La conservación de los espacios naturales más representativos o sensibles de la biodiversidad en el Distrito, así como de sus elementos sobresalientes, manteniendo su conectividad.
- Garantizar el derecho colectivo de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como el manejo compartido de la diversidad biológica con las comunidades campesinas, indígenas y propietarios privados.
- Promocionar y estimular la conservación de los espacios naturales del distrito, así como la concienciación y corresponsabilidad ciudadana en el cuidado de la naturaleza. (Ordenanza N° 213, Art. II. 384.1).

Por otro lado, el subsistema Metropolitano de Áreas Naturales Protegidas, se define como un “mecanismo de gestión enmarcado en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas” y “un modelo territorialmente consolidado y adaptativo para la gestión eficaz de los espacios” (Ordenanza No. 213, Art. II. 384.11). Todo esto se sustenta en una cooperación ambiental y territorial y la coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional. En este contexto se contemplan seis categorías de manejo aplicables a las áreas protegidas a declararse en el ámbito del SMANP² (DMA-MECN, 2009:41).

2 Las categorías son: Bosque Protector; Santuario de Vida Silvestre; Área de protección de humedales (cuerpos de agua, manantiales y quebradas); Vegetación protectora y manejo de laderas; Corredor de interés ecoturístico (ecorutas); Áreas de desarrollo agrícola o agroforestal sostenible (Ordenanza No. 213, Art. II. 384.14).

Actualmente está en marcha un proyecto de actualización a dicha Ordenanza por considerar que la misma tiene que ajustarse a un modelo sistémico, de integración del ciclo de gestión y por el requerimiento de incorporación de elementos de rentabilidad social y promoción del uso de tecnologías limpias³.

Guías de buenas prácticas ambientales (GPA)

Las guías de buenas prácticas ambientales (GPA) se configuraron las a través de procesos participativos⁴ emprendidos desde 2005, para los sectores de industrias de bajo impacto I1 y mediano impacto ambiental I2A, comercios y servicios CZ2, Servicios especializados A y B, comercios de menor escala, alojamientos y centros de diversión (Albornoz, 2009).

Estas guías fueron publicadas en noviembre de 2007, como “un instrumento de gestión ambiental [desarrollado] mediante un proceso de construcción participativo y continuo, que contiene lineamientos básicos que deben ser acatados e implementados por los establecimientos pertenecientes a un determinado sector o actividad productiva” (Resolución No. 001-DMMA-2007:1, citado en Albornoz, 2009: 53).

El compendio de guías prácticas publicado contiene lineamientos para los siguientes sectores:

- Servicios especializados B: mecánicas, lubricadoras y lavadoras.
- Centros de diversión: bares, discotecas y similares.
- Comercio básico: restaurantes.
- Bajo impacto ambiental: carpinterías, tapicerías y reparación de muebles.
- Bajo impacto ambiental: artes gráficas e imprentas.
- Mediano impacto ambiental I2A: adoquineras y bloqueras artesanales.

- Guía de prácticas ambientales generales.
- Faenadores de aves de corral.
- Establecimientos educativos.
- Mataderos mínimos de rumiantes mayores, menores y ganado porcino.
- Unidades de producción agropecuaria

Normas técnicas para la aplicación de la codificación del Título V, “De la prevención y control del medio ambiente”

De acuerdo al articulado de la Ordenanza 213, se establecieron las Normas Técnicas para la aplicación de la codificación de Título V, “De la prevención y control del medio ambiente”. Estas normas son el resultado de un proceso participativo de discusión y análisis. Su contenido se indica en el Anexo N.º 6.2.

Cumplimiento de la Ordenanza 213

Como una forma de aproximarnos al cumplimiento de la normativa ambiental vigente, se ha analizado el número de procesos de aplicación de la referida norma por parte de la Comisaría Ambiental y la Unidad de Control de la Secretaría de Ambiente. Las razones principales por las que se abrieron los expedientes y se han sancionado a los infractores son: no presentación o extemporaneidad de auditorías ambientales, incumplimiento al Plan de Manejo Ambiental, no presentación o extemporaneidad de caracterizaciones, y ejecución de obra sin Licencia Ambiental (Radio-bases Celular). A fines del año 2007 existían 722 expedientes abiertos en la comisaría y 117 sancionados, 91 apelados, 248 archivados y 265 causas en proceso (Comisaría Ambiental 2007 en DCDSMDMQ, 2008: 51). Los montos de sanciones a infractores se detallan en la Tabla N.º 6.3.

3 Fuente: http://www.noticiasquito.gov.ec/Noticias/news_user_list/

4 “El proceso de estructuración de las GPA se llevó a cabo mediante la conformación de comités a partir de junio de 2005, los cuales estuvieron conformados por representantes de la Dirección Metropolitana de Medio Ambiente, representantes de los sectores involucrados, el Centro Ecuatoriano de Producción más Limpia (CEPL), las Coordinaciones Ambientales Zonales e Institutos de investigación. Los productos generados por estos comités sirvieron de base para la elaboración de la guía de buenas prácticas” (Albornoz, 2009: 53).

6.1.3 Instrumentos de planificación ambiental del Distrito Metropolitano de Quito

La administración del alcalde Paco Moncayo (2000-2004) se sustentó en el plan Quito siglo XXI, el cual tenía los siguientes objetivos: la construcción de una nueva ética política, la solidaridad social, la ampliación de la participación ciudadana, la promoción de la economía compartida y la descentralización⁵. Proponiéndose “pasar de una organización funcional a una organización territorial que facilitara la participación ciudadana para conseguir una administración municipal democrática” (Vallejo, 2009: 97-98).

Para la puesta en funcionamiento de este plan se establecieron tres instrumentos administrativos y de gestión fundamentales: un programa de desarrollo institucional, el diseño e implementación del Sistema de Gestión Participativa y la formulación del Plan General de Desarrollo Territorial. En 2001 se creó la nueva estructura orgánica del Municipio compuesta por cinco unidades básicas: La Dirección General de Gestión del Desarrollo, la Coordinación Territorial, la

Administración General, las Asesorías y la Coordinación de las Empresas Metropolitanas. Las políticas generales ejecutadas tanto por las administraciones zonales, como por las empresas, que a su vez cuentan con el apoyo de las direcciones metropolitanas, son establecidas por la Dirección General de Gestión del Desarrollo, la Coordinación Territorial y la Administración General.

En la segunda administración de Paco Moncayo (2004-2009) se presentó el Plan Estratégico Equinoccio 21 (Quito hacia el 2025). Un plan proyectado a veinte años desarrollado en torno a cuatro ejes básicos: económico, social, territorial y político. A nivel general, las políticas se orientaron básicamente a profundizar el proceso de descentralización⁶, construir de manera participativa una cultura ciudadana, promover la productividad, competitividad y el empleo; implantar la justicia social con equidad y universalidad, y potenciar el territorio como recurso y soporte sustentable y equitativo (Vallejo, 2009).

A nivel administrativo se establecieron tres nuevas secretarías: de Desarrollo Económico, de Desarrollo

Tabla N.º 6.3 Montos de sanciones a infractores

Años	Monto inicial	Monto ejecutado	%
2000	7 277 142,00		
2001*			
2002*			
2003*			
2004*			
2005	985 908,00	749 854,00	76,00
2006	905 854,96	838 543,52	92,57
2007	1 319 253,97	1 271 108,74	96,35
2008	905 662,56	299 544,69	33,7

*No existen datos.
Al 10 de junio de 2008.
Fuente y elaboración: DCDSMDMQ, 2008: 51.

5 La profundización de la descentralización en el DMQ se desarrolló a través de tres ejes: la incorporación de nuevas competencias, la complementación y potenciación de competencias preasumidas y de competencias parciales, y la descentralización de competencias del municipio hacia las juntas parroquiales rurales (Vallejo, 2009).

6 Se asumieron nuevas competencias en el manejo aeroportuario, el turismo, el cuerpo de bomberos, la educación, la salud, el bienestar social, la seguridad, y se profundizó en las competencias sobre transporte y medio ambiente.

Social y Político, y de Desarrollo Territorial que “re-distribuyeron a su vez de acuerdo a su correspondencia las direcciones, empresas y corporaciones que anteriormente correspondían al ámbito de la Dirección General de Gestión del Desarrollo. En esta estructura la Administración General y la Coordinación Territorial mantienen sus funciones previamente definidas” (Vallejo, 2009: 124).

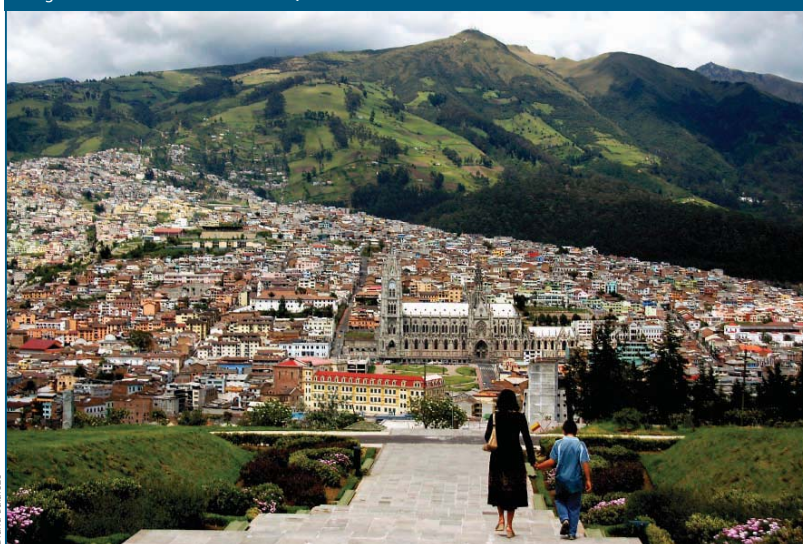
Inscrito dentro de los lineamientos macro del Plan Equinoccio 21 se formuló el plan de gobierno “Quito hacia el Bicentenario 2005-2009”, el cual se sustentó en cuatro pilares fundamentales que se constituyeron a su vez en los ejes estratégicos: un eje económico para impulsar una economía productiva, competitiva y diversificada y que proporcione bienestar a toda la población; un eje social que promueva una sociedad equitativa e incluyente, que respete la diversidad social y cultural; un eje territorial que desarrolle un territorio eficazmente ocupado desde el punto de vista de equidad social y sostenibilidad ambiental; y un eje de gobernabilidad e institucionalidad que construya una cultura política ciudadana y un marco institucional que haga posible la gobernabilidad democrática.

Los planes de regulación urbana implementados en el DMQ (1993-2009)

En la mayor parte del periodo de estudio, la gestión del suelo en el DMQ se desarrolla a partir de una “ampliación” de la gestión del suelo urbano en base a la implementación de la Ley de Régimen de el Distrito Metropolitano de Quito (LRDMQ) promulgada en 1993, en la cual la municipalidad “asumió y recuperó como competencia exclusiva y privativa dentro del territorio metropolitano la regulación del uso y aprovechamiento del suelo, a través de instrumentos de planificación como el Plan de Estructura Espacial Metropolitana (1993); Plan General de Desarrollo Territorial (PGDT) (2000-2020), el Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS), y la emisión de los respectivos instrumentos y normativa complementaria” (Vallejo, 2009: 87).

La Ordenanza 095 del Régimen de Suelo del Distrito Metropolitano de Quito (2003), define los instrumentos de desarrollo territorial, los cuales se dividen en dos grupos: A) De planeamiento: que contempla el Plan General de Desarrollo Territorial

Fotografía N.º 6.1 Centro Histórico de Quito desde el Itchimbía



Diana Babarezo

(PGDT), el Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS), los planes parciales y los especiales. B) Complementarios: que incluyen estudios de detalle, normas especiales de protección y ordenanzas especiales (Mena, 2010).

El PGDT estableció como lineamientos básicos (DMPT, 2006: 31-32):

- Concretar acuerdos de mancomunidad para la conformación político-administrativa de la región de Quito, con municipios vecinos y el gobierno de la provincia, que permitan optimizar las inversiones y utilizar las ventajas de la economía de escala; mejorar la cobertura de las infraestructuras, servicios y su calidad; y ejecutar proyectos comunes de grandes infraestructuras y equipamientos.
- Limitar el crecimiento urbano expansivo, revalorizar y refuncionalizar la ciudad construida, consolidando un modelo de urbanización compacta.
- Revitalizar integralmente el Centro Histórico de Quito y las áreas históricas existentes en el DMQ, como elementos esenciales de la centralidad histórica y la identidad local.
- Mejorar la accesibilidad, movilidad y conectividad, optimizando la ocupación del suelo en la ciudad central y los centros urbanos.
- Consolidar un sistema de centralidades suburbanas.
- Equilibrar y especializar la distribución de equipamientos en el conjunto del territorio.
- Prever y asignar suficiente área para el desarrollo de las actividades industriales.
- Definir políticas de gestión del suelo, promoción y rehabilitación de vivienda.

Por su parte, el PUOS estableció una serie de parámetros sobre usos y fraccionamiento del suelo, y zonificación (coeficientes de ocupación del suelo, volumen y altura de edificación y forma de ocupación). Como lo afirma Mena (2010), el PUOS fue creado en el 2001 y se estableció que debe ser revisado cada quinquenio (en correspondencia con el Plan General de Desarrollo Territorial –PGDT–, pudiendo ser discutido antes de este plazo a través de los Planes Parciales y Especiales), su última revisión se realizó en el año 2006.

Como lo afirma el PGDT (DMPT, 2006), el PUOS es un instrumento reglamentario que debe concordar con las previsiones de la reconcentración urbana y la

consolidación de centralidades menores, por ello es necesario realizar reajustes continuos en la asignación de usos de suelo, en la forma de ocupación y altura de las edificaciones que favorezcan una mayor ocupación, compatibilidad de usos y faciliten procesos de renovación urbana en el suelo urbano.

Plan Maestro de Gestión Ambiental (PMGA)

Es un documento de planificación ambiental que presenta los objetivos ambientales, estrategias, acciones y actividades prioritarias para prevenir y reducir la degradación del medio ambiente. Se formuló por primera vez en el año 2000, a través de un “acuerdo de cooperación entre el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, la empresa consultora Sueca ÁF y la Agencia Sueca para el Desarrollo y Cooperación Internacional” (DMMA, s/f: 11).

Su propuesta se realizó en función del análisis PER, “esto es: de la Presión (de los recursos: emisiones, descargas, vertidos), Estado (o situación actual de los recursos: deterioro ambiental, contaminación de los recursos) y Respuesta (o estado final al que se pretende llegar para el recurso: resultado de las acciones propuestas)” (DMMA, s/f: 11).

En el 2004 se actualizó el PMGA, y se establecieron macro-directivas y orientaciones para facilitar la consecución, a corto, mediano y largo plazo, de los objetivos y metas para mejorar la calidad ambiental; por tanto se expidió el Plan Maestro de Gestión Ambiental 2004-2010.

Como apoyo a la implementación de los objetivos del PMGA se desarrollaron los planes de gestión para cada uno de los recursos y residuos tanto domésticos como industriales, los cuales cuentan con estrategias que integran una serie de actores en las diversas actividades programadas:

- Plan de Manejo de la Calidad de Agua
- Plan de Manejo de la Calidad del Aire
- Plan de Manejo de Gestión de la Biodiversidad
- Plan de Manejo Integral del Recurso Suelo
- Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos
- Plan de Gestión de Residuos Sólidos Peligrosos

El PMGA orienta la gestión ambiental en el DMQ, identificándose como una herramienta macro de planificación ambiental entendida de dos formas:

- Como un documento técnico en el cual se establecen los principios, criterios y directrices de cómo la autoridad ambiental distrital debe gestionar la calidad ambiental urbana y rural, además de la conservación del patrimonio natural del DMQ que debe comprenderse desde el enfoque ecosistémico: paisajes, áreas protegidas y la diversidad biológica que alberga el territorio.
- Como un proceso estratégico institucional, es decir, un proceso conducido por la Secretaría de Ambiente, dinámico, flexible, adaptable, gradual y progresivo, que utiliza como herramienta metodológica el PMGA, en el que se expresan los objetivos, principios, directrices y una estrategia de acción para la ejecución de acciones de gestión.

El PMGA se compone de cuatro programas (derivados de las políticas de Gestión Ambiental del DMQ), con estrategias, objetivos, metas y planes de acción espe-

cíficos para cada uno de los mismos, que se describen en la Tabla N.º 6.4.

A nivel general, la implementación del PMGA 2004-2010 incorpora el cumplimiento de 41 objetivos específicos (cada objetivo específico tiene a su vez asociadas metas y planes de acción), los programas de calidad ambiental y capital natural reúnen el 75% de los mismos, mientras que los de Gestión Ambiental Socialmente Justa y Económicamente Sustentable y de Institucionalidad de la Gestión Ambiental abarcan el 25% restante.

Por otro lado, el cumplimiento de los programas se ha desarrollado de manera desequilibrada. Hasta el año 2007, los programas de capital natural y calidad ambiental “son los que mayor porcentaje de incumplimiento presentan respecto a los plazos establecidos en el PMGA, mientras que el programa de Institucionalidad de la Gestión Ambiental, orientado

Tabla N.º 6.4 Programas que componen el PMGA

<p>1. Institucionalidad de la gestión ambiental</p>	<p>Este programa tiene como finalidad el fortalecimiento institucional y técnico de la autoridad ambiental local, así como la consolidación de su rol como rector, planificador, regulador, coordinador, supervisor y fiscalizador ambiental, a través de la actualización consensuada y aplicación del marco legal local.</p>
<p>2. Gestión de la calidad ambiental</p>	<p>Estos programas fueron desarrollados dentro del PMGA de manera conjunta y engloban el manejo de los recursos naturales aire, agua y suelo (dentro de este último se inserta la gestión de residuos) y tienen la finalidad de guiar todas las actividades que se realizan en el DMQ, promoviendo el mejoramiento continuo del medio ambiente y la salud de sus habitantes.</p>
<p>3. Gestión ambiental del capital natural</p>	<p>Con esta finalidad, el PMGA desarrolló objetivos específicos, metas y planes de acción para cada uno de los recursos mencionados anteriormente. Sin embargo, es importante mencionar que a pesar de que el PMGA contiene el programa de Capital Natural, no se desarrollaron objetivos específicos para la gestión de la Biodiversidad.</p>
<p>4. Gestión ambiental socialmente justa y económicamente sustentable</p>	<p>Este programa tiene como objetivo establecer los principios y normas de participación ciudadana, en relación directa con las obligaciones municipales, promoviendo la creación o fortalecimiento de organizaciones asociativas, suficientemente representativas en lo social, político y económico, para que se expresen a través de sus cabildos, directivas o juntas, como consejos consultivos, consejos sectoriales o elementos orientadores de las acciones municipales. Para alcanzar este objetivo, dentro del PMGA se plantearon seis objetivos específicos y siete metas, de las cuales, tres debían cumplirse en el año 2005, tres en el 2006 y una (educación ambiental) debía cubrir un 50% al 2006 y completar el 100% al 2010.</p>

Fuente: DMMA, s/f a.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

al fortalecimiento de la autoridad ambiental local, es el que presenta un mayor porcentaje de avance en los plazos establecidos” (Asforum, 2007: 8).

Según Asforum (2007) el PMGA no contiene actores identificados en ninguno de sus programas, lo que ocasiona una ausencia en la definición de roles, atribuciones y competencias. Aunque en el año 2006 fueron publicados los Planes de Gestión Ambiental derivados del PMGA, en los cuales se identifican actores principales y secundarios, no se encuentran las responsabilidades específicas para cada actor, lo cual provoca que no se atribuyan responsabilidades específicas de ejecución.

Los resultados del cumplimiento de objetivos para cada uno de los recursos: agua, aire, suelo, se detallan en el Anexo N.º 6.3.

Con respecto al cumplimiento de los objetivos específicos de los programas de institucionalidad de la gestión ambiental, y gestión ambiental socialmente justa, los resultados se concretaron de la siguiente manera:

En el caso de la Institucionalidad de la Gestión Ambiental se estableció la coherencia entre los cuatro objetivos de este componente del PMGA con sus respectivas metas y planes de acción. “Este programa se cumplió en un 100% en todas sus metas y prácticamente en un 100% con respecto a los planes de acción, a excepción del plan correspondiente al Centro de Información Ambiental, el cual tiene un avance parcial, en virtud de que la DMMA cuenta con una biblioteca, la cual se encuentran en fase de fortalecimiento” (Asforum, 2007: 27).

Por su parte, el programa de gestión ambiental socialmente justa ha cumplido cinco de los seis objetivos planteados y sus metas se encuentran con un 100% de cumplimiento. “El sexto objetivo, referente a educación ambiental, cuya meta es implementar la educación ambiental en el 50% de escuelas en las áreas urbanas y 30% del área suburbana, tiene un avance del 44% en el área urbana y no se ha intervenido en las áreas suburbanas” (Asforum, 2007: 31) (Ver Anexo N.º 6.4).

Fotografía N.º 6.2 Siembra de árboles



Fuente: Secretaría de Comunicación del MDMQ.

En el año 2009, Ecoconsult realizó una nueva evaluación del PMGA en la que el cumplimiento de objetivos, planes y programas se analiza de una forma muy cualitativa que no permite verificar objetivamente la obtención de los resultados; tampoco la metodología aplicada permite realizar una comparación con la evaluación realizada en el 2007. Por tal razón, no se han tenido en cuenta los resultados de esta revisión.

Posteriormente, en abril de 2010, la Secretaría de Ambiente efectuó una evaluación del PMGA, a través de la cual se verificó el cumplimiento de componentes aire, los planes de acción y las metas estableciendo una relación entre lo ejecutado y lo planificado.

Los resultados muestran que de los 14 objetivos evaluados, tres no se han cumplido, siete se cumplieron en un 100% y los demás se cumplieron en porcentajes menores (SAMDMQ, 2010h: 15). En lo referente al cumplimiento de los planes de acción se observa que se han cumplido en un 100% los planes de acción para seis objetivos; en un porcentaje mayor

Fotografía N.º 6.3 Lagunas de Papallacta



Carlos Blanton

al 50% para tres objetivos; por debajo del 50% para tres objetivos; y 0% para dos objetivos (Secretaría de Ambiente, 2010h:15). El detalle del análisis del cumplimiento de cada objetivo en función del cumplimiento de metas y planes de acción consta en el documento de evaluación al que se hace mención.

Hasta el momento no se cuenta con evaluaciones actualizadas para los recursos agua y suelo.

Plan de manejo de la calidad del agua

El objetivo principal de este plan es “intervenir en forma integral en la gestión de este recurso a través de la coordinación interinstitucional en planes y programas que garanticen la sostenibilidad del recurso”. En específico, se plantea cumplir con la legislación ambiental existente; aportar al fortalecimiento institucional de la gestión de la calidad del agua y consolidar los espacios de participación ciudadana; educar y concienciar a la población en temas ambientales; implementar mecanismos de incentivo, programas y proyectos para la conservación del ambiente; promover el acceso a fuentes de

agua aptas para consumo humano y servicios básicos de saneamiento y; generación y difusión de información ambiental confiable (DMA, 2006: 19).

Para cumplir con sus objetivos, el plan propone tres estrategias, una de coordinación institucional, otra de manejo integrado del recurso hídrico, y una última de consideración de los problemas ambientales globales. La primera de ellas busca mantener una participación responsable mediante la coordinación de todos los actores relacionados con la gestión del agua, ya sean del nivel municipal como del nacional, y con la sociedad civil, para el desarrollo efectivo de los programas propuestos. También incluye una capacitación a las personas involucradas.

La estrategia de manejo integrado del recurso hídrico plantea como principios para la acción, que la gestión en su dimensión ambiental sea sostenible e integral; participativa y respetuosa del derecho humano al agua en su dimensión social; en lo económico deberá ser sostenible y eficaz, tomando en cuenta la conservación de la calidad del recurso; en lo político,

coherente con el modelo democrático aplicado a la gestión del agua y en la dimensión técnica deberá ser una gestión innovadora y comprometida con la filosofía de producción limpia que es, además, una herramienta de productividad (DMA, 2006: 21).

La tercera estrategia propone dos acciones específicas: el monitoreo continuo de los ríos, esencial para utilizar el recurso y distribuir la información al público, y gestionar los recursos hídricos en concordancia con las declaraciones y recomendaciones mundiales como “los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) que plantea reducir para el 2015 en un 50% la proporción de personas que carecen de acceso al agua potable; y el Plan de Implementación de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible que propone disminuir a la mitad la proporción de gente sin acceso a un saneamiento básico” (DMA, 2006: 21).

El plan está estructurado por tres programas y nueve proyectos, los cuales están a su vez en estrecha relación con los objetivos del PMGA que se mencionaron antes, y que se sintetizan en la Tabla N.º 6.5.

Plan de manejo de la calidad del aire

En el año 2005, la DMMA conjuntamente con la CORPAIRE publicaron el Plan de manejo de la calidad del aire del DMQ para el periodo 2005-2010, estructurado por tres componentes: Gestión Ambiental Pública y Participación Social (GPS), Vigilancia de la Calidad del Aire (VCA) y Medidas Técnicas para la Reducción de Emisiones (MTR). Estos componentes contemplan a su vez varios programas que articulan una serie de proyectos orientados a la gestión del recurso aire en la que participan diversos actores. Hasta el año 2009 funcionó un comité de evaluación y seguimiento del PMCA conformado por las siguientes instituciones: ex DMA, CORPAIRE, ex Secretaría de Coordinación Territorial y Planificación, Cámara de Industrias y Producción, Ministerio de Salud Pública, Escuela Politécnica del Ejército, Ministerio de Recursos no Renovables, Ministerio del Ambiente, CEDENMA, Universidad SEK y Universidad Politécnica Salesiana (DMA, 2008: 75). Los componentes y programas del PMCA se enlistan en la Tabla N.º 6.6.

Tabla N.º 6.5 Componentes y programas del plan de manejo de la calidad del agua en Quito

Componentes	Programas
Gestión ambiental pública y participación social	Planes de manejo ambiental integral de las cuencas hidrográficas del DMQ.
	Sistema de pago por servicios ambientales.
	Procedimientos institucionales y espacios de participación comunitaria propositiva.
Vigilancia de la calidad del agua	Sistema de información ambiental.
	Sistema de vigilancia epidemiológica del distrito.
	Sistema de control público para el cumplimiento de la normativa de descargas de origen industrial.
	Sistema de monitoreo de la calidad de los principales cuerpos hídricos y de descargas de afluentes contaminados.
Medidas tecnológicas para la reducción de contaminación ambiental	Reducción de la carga contaminante y la concentración de productos tóxicos en descargas líquidas.
	Red de laboratorios ambientales normativos.

Fuente: DMMA, 2006a.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Plan de gestión integral de la biodiversidad

Define la situación actual de la biodiversidad. Persigue el fortalecimiento de la gestión municipal en la conservación de la diversidad biológica. En base a principios y estrategias plantea programas y proyectos: Sistema información, Marco normativo para la gestión de Áreas naturales protegidas; Educación ambiental y Participación ciudadana; Apoyo al manejo de áreas protegidas, y establecimiento de Áreas protegidas (DMA-MECN, 2009: 26) (Tabla N.º 6.7).

Plan de manejo integral del suelo

A un nivel más específico, pero articulado con el PMGA, está el Plan de Manejo Integral del Suelo en el Distrito Metropolitano de Quito que tiene por objetivo principal establecer los procedimientos y directrices para el aprovechamiento sustentable del recurso suelo. El Plan define cuatro objetivos principales: gestión del recurso, implementación de acciones (estrategias, programas y proyectos), minimización de riesgos por el uso inadecuado del suelo y el fomento del

Tabla N.º 6.6 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 biogénicas.
	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 intraurbano.	

Fuente: DMMA – CORPAIRE, 2005: iii, iv.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 6.7 Componentes y programas del plan de gestión integral de la biodiversidad

Componentes	Programas
Fortalecimiento de capacidades institucionales	Sistema de información ambiental distrital.
	Establecimiento de un marco legal.
De comunicación, educación y participación ciudadana	Educación ambiental con enfoque a la conservación de la biodiversidad.
	Participación ciudadana.
Fortalecimiento de la gestión de conservación de áreas protegidas y bosques protectores del sistema nacional de áreas protegidas, y manejo y administración de áreas protegidas municipales	Apoyo al manejo de las áreas protegidas (Reserva ecológica Cayambe-Coca y Reserva Geobotánica Pululahua).
	Co-manejo y administración de bosques protectores.
	Establecimiento y administración de Aps municipales.

Fuente: DMMA, 2006b.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

uso sustentable del recurso (DMMA, 2006e: 48). El Plan de Manejo Integral del Recurso Suelo, plantea el desarrollo de cuatro programas y dentro de los mismos distintos proyectos orientados a cumplir cada uno de los objetivos generales. Los componentes y programas de este plan se detallan en Tabla N.º 6.8.

Para el cumplimiento y seguimiento de los proyectos establecidos en el Plan de Manejo Integral del Recurso Suelo se conformó un Comité de Seguimiento y Evaluación del Recurso Suelo, el cual estuvo vigente hasta el año 2009. El mencionado Comité lo integraba el Ministerio del Ambiente, la Dirección Metropolitana Ambiental, EMAAP-Q, Dirección Metropolitana de Seguridad Ciudadana, Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador, Ministerio de Minas y Petróleos, Consejo Provincial de Pichincha, Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca y Dirección Metropolitana de Planificación Territorial, instituciones relacionadas con la gestión del recurso orientadas a la conservación y recuperación del suelo (DMA, 2008: 25).

Plan de manejo integral de los residuos sólidos urbanos

El Plan de manejo integral de los residuos sólidos urbanos (RSU) tiene como eje cuatro programas: gestión ambiental pública y participación social; sistema

de información de gestión de los RSU; reducción de la generación de RSU y gestión adecuada de los RSU en el DMQ. Estos programas tienen, a su vez, 13 proyectos que son la consolidación de la autoridad ambiental local; la comunicación, educación y participación ciudadana; construcción y actualización del inventario de los RSU; desarrollo del sistema de información, seguimiento y monitoreo de los RSU; minimización de RSU en el DMQ; manejo adecuado de RSU; recuperación reutilización y reciclaje de los RSU; gestión de transferencia de los RSU; gestión integral de sitios de disposición final; cierre técnico del botadero de Zámbriza; manejo adecuado de los desechos hospitalarios peligrosos; sistema integral de manejo de escombros y creación de una bolsa de subproductos (DMMA, 2006d: 44-91) (Ver Tabla N.º 6.9).

Plan de gestión de residuos industriales peligrosos

En el contexto de los residuos, que afectan directa e indirectamente al recurso suelo está también el Plan de Gestión de Residuos Industriales Peligrosos (RIPs). Este plan recoge la complejidad del tema y gestión de los residuos para cuya formulación se basa en el objetivo general de “establecer los procedimientos ambientales y de seguridad” que deben guiar la gestión integral de los RIPs, en concordancia con los riesgos y posibilidades de impacto negativo y peligro-

Tabla N.º 6.8 Componentes y programas del plan de manejo integral del recurso suelo

Componentes	Programas
Gestión ambiental pública y participación social	Consolidación de la autoridad ambiental local.
	Comunicación, educación y participación ciudadana.
Sistema de información de la gestión del recurso suelo en el DMQ	Construcción y actualización del sistema de información referente al recurso suelo en el DMQ.
	Desarrollo de un programa de monitoreo del sistema de información.
Manejo adecuado del suelo urbano y urbanizable	De ordenamiento territorial y consolidación del complejo urbano del DMQ.
	De reordenamiento territorial del parque industrial en el DMQ.
	Programa de explotación adecuada de materiales de construcción (canteras).
De racionalización de uso suelo no urbanizable	De manejo adecuado de los recursos forestales.
	De manejo adecuado de los suelos de uso agrícola.
	De uso adecuado de los recursos agropecuarios.
De manejo de áreas naturales protegidas	De manejo de las áreas de protección ecológica circundantes a Quito (bosques protectores).
	De manejo de áreas de reglamentación metropolitana (áreas de páramo).
	De manejo integral de cuencas hidrográficas y microcuencas en el DMQ.

Fuente: DMMA, 2006e.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

idad que tienen los RIPs para la salud humana y el ambiente en general. A un nivel más específico, la gestión de los RIPs se relaciona con los objetivos de aseguramiento del manejo adecuado, el desarrollo de mecanismos de control, y la vigilancia para el cumplimiento de la normativa nacional y local.

El plan se basa en dos estrategias de coordinación y fortalecimiento institucional y en la “consolidación de un marco jurídico local adecuado”. El plan general de la gestión de los RIPs se basa en los principios de autosuficiencia relacionada con la capacidad de manejo de los RIPs en el DMQ con el desarrollo de infraestructura y servicios bajo licenciamiento ambiental. En el “principio de proximidad” para la gestión adecuada hasta la disposición final en instalaciones próximas que permitan minimizar los riesgos.

El principio “quien contamina paga” posibilita la internalización de los costos ambientales, donde los productores de RIPs deben pagar los costos implícitos en la gestión y finalmente el “principio de subsidiaridad” que plantea que la Autoridad Ambiental sólo intervendrá cuando “los objetivos de la acción pretendida no puedan ser alcanzados” por los actores involucrados, lo cual supone la acción municipal para asegurar el cumplimiento de los objetivos (DMMA, 2006c: 26,27).

El plan tiene cuatro programas que son la gestión ambiental pública y participación social en torno a la gestión de los referidos residuos; la reducción de los RIPs en el DMQ; y la gestión adecuada de los RIPs en el DMQ con diez proyectos, respectivamente: consolidación de la Autoridad Ambiental, comunicación, educación y participación ciudadana; inventariado de los

Tabla N.º 6.9 Componentes y programas del plan de gestión integral de residuos sólidos urbanos

Componentes	Programas
Gestión ambiental pública y participación social	Consolidación de la autoridad ambiental local.
	Comunicación, educación y participación ciudadana.
Sistema de información de la gestión de residuos sólidos urbanos (RSU)	Construcción y actualización del inventario de los RSU.
	Desarrollo de un sistema de información, seguimiento y monitoreo de los RSU.
	Minimización de residuos sólidos urbanos en el DMQ.
Gestión adecuada de los residuos sólidos urbanos en el DMQ (RSU)	Manejo adecuado de RSU en el DMQ.
	Recuperación, reutilización y reciclaje de los RSU.
	Gestión de transferencia de los RSU.
	Gestión integral de sitios de disposición final de los RSU.
	Cierre técnico del boletazo de Zámbez.
	Manejo adecuado de desechos hospitalarios peligrosos.
Sistema integral de manejo de escombros.	
Creación de una bolsa de subproductos.	

Fuente: DMMA, 2006d.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 6.10 Componentes y programas del plan de gestión de residuos industriales peligrosos

Componentes	Programas
Gestión ambiental pública y participación social	Consolidación de la autoridad ambiental local.
	Comunicación, educación y participación ciudadana.
Sistema de información de la gestión de los residuos industriales peligrosos	Construcción y actualización del inventario de residuos industriales peligrosos.
	Desarrollo de un sistema de información, seguimiento y monitoreo de residuos industriales peligrosos.
Reducir la generación de RIPs en el DMQ	De minimización de RIPs en el DMQ.
Gestión adecuada de los RIPs en el DMQ	De manejo de residuos industriales peligrosos en la fuente de generación.
	De transporte de RIPs.
	De recuperación y Reciclaje de RIPs.
	De almacenamiento y tratamiento de RIPs.
	Creación de una bolsa de subproductos.

Fuente: DMMA, 2006c.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

RIPs; desarrollo de un sistema de información y monitoreo específico para los RIPs; minimización de los RIPs; manejo de RIPs en la fuente de creación; transporte de RIPs; recuperación y reciclaje de los RIPs; almacenamiento y tratamiento de los RIPs y creación de una bolsa de subproductos (DMMA, 2006c: 44-91) (Ver Tabla N.º 6.10).

Si bien el PMGA y los planes de gestión de cada recurso contemplan indicadores de cumplimiento de metas y objetivos, no se hace un análisis detallado de cómo la implementación de estos planes ha contribuido a la reducción del deterioro ambiental en el DMQ. En gran parte esta debilidad se debe a la falta de una línea base en la que se identifique la condición real y la calidad de cada uno de los recursos; siendo una necesidad primordial para la municipalidad el establecimiento de una metodología para la obtención y sistematización de datos que reflejen si las acciones emprendidas, tanto dentro del marco jurídico como de planificación, contribuyen al mejoramiento de la calidad ambiental del DMQ.

Adicional a la normativa antes mencionada existe otra exclusiva para cada recurso, y que se abordará a continuación en cada componente.

6.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS ACTORES PRINCIPALES RELACIONADOS CON EL MEDIO AMBIENTE DEL DMQ

En el desarrollo de la gestión ambiental del DMQ encontramos actores de naturaleza pública, privada, organizaciones no gubernamentales, asociaciones de la sociedad civil, agremiaciones de profesionales e instituciones universitarias que interactúan en varios niveles y escenarios, tanto en el contexto nacional como local.

6.2.1 El sector público

En el caso de sector público encontramos la existencia de actores que intervienen en varios niveles e instancias de la gestión ambiental en el DMQ. En primer lugar, hay una serie de actores del orden nacional con los cuales la administración distrital debe coordinar en el marco del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental (SNDGA) que se indica en la Tabla N.º 6.11.

Secretaría Nacional del Agua, SENAGUA

Para cumplir con el artículo 318 de la Constitución, mediante Decreto Ejecutivo 1088 del 15 de mayo de 2008, se creó la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA). Esta institución con rango ministerial, es la encargada de “conducir y regir los procesos de gestión de los recursos hídricos nacionales de una manera integrada y sustentable en los ámbitos de cuencas hidrográficas” (SENAGUA, 2009). Con ello, se abrió la puerta a la construcción de una nueva gestión integrada del agua, “fundamentada en el agua como derecho humano fundamental, patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible y esencial para la vida” (SENAGUA, 2009).

Actualmente, la SENAGUA realiza diversos proyectos que tienen la finalidad de generar y actualizar

Tabla N.º 6.11 Autoridades clave en la gestión ambiental externas a la administración del DMQ

Instituciones públicas	Competencias
Nivel Nacional	
Secretaría Nacional de Planificación (SENPLADES)	Planificación, ordenamiento territorial, desarrollo.
Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA)	Administración y gestión del agua.
Nivel Ministerial	
Ministerio del Ambiente	Autoridad ambiental nacional en el ámbito de la calidad ambiental, de áreas protegidas y bosques, así como la autoridad rectora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental (SNDGA).
Ministerio de Salud	Saneamiento ambiental y desechos en general.
Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca	Manejo del suelo.
Ministerio de Energías No Renovables	Gestión de combustibles.
Ministerio de Electricidad y Energías Renovables	Gestión de energías limpias.
Ministerio Coordinador del Patrimonio Natural y Cultural	Gestión de los bienes del patrimonio cultural y natural.
Nivel Legislativo	
Asamblea Nacional	Participación y discusión de temas ambientales a través de la Comisión para la Biodiversidad y los Recursos Naturales.
Otros niveles	
Defensoría del Pueblo	A través del patrocinio o a petición de parte, lleva a cabo las acciones de protección, incumplimiento y acción ciudadana relacionadas con la defensa de los derechos colectivos ambientales.
Fiscalía General del Estado	Defensa y protección de los derechos ambientales, sancionando a quienes cometan delitos ambientales a través de la Fiscalía Ambiental.
Contraloría General del Estado	Auditar el cumplimiento de procesos y normas ambientales por parte de las entidades públicas.

Fuente y elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

información referente a la disponibilidad y calidad de agua, el balance hídrico, la ubicación de las principales fuentes y sus posibles usos así como la actualización de las concesiones, caudales y su localización en todo el país.

Órganos de la Alcaldía Metropolitana de Quito

A nivel de actores locales, la administración municipal 2009-2013 encabezada por el alcalde Augusto Barrera, ha emitido una nueva estructura de la administración y gestión del MDMQ compuesta por seis niveles. El primero es el político y de decisión, con-

Fotografía N.º 6.4 Alcaldía Metropolitana de Quito



Fuente: Secretaría de Comunicación del MDMQ.

formado por el Concejo Metropolitano y la Alcaldía Metropolitana; el segundo es el de asesoría, compuesto por el Gabinete Asesor, la Procuraduría y Auditoría Metropolitanas, la Secretaría Particular y la Dirección de Relaciones Internacionales. El tercer nivel es el de decisión estratégica, conformado por las Secretarías Generales de Planificación, Seguridad y Gobernabilidad, y de Coordinación Territorial y Participación Ciudadana. Por su parte, el nivel de decisión sectorial está compuesto por las secretarías de Inclusión Social; Salud; Educación; Cultura; Movilidad; Ambiente; Comunicación; Desarrollo Productivo y Competitividad; y Territorio, Hábitat y Vivienda.

La gestión está a cargo de las seis Direcciones Metropolitanas, mientras que el nivel operativo está constituido por las Administraciones Zonales, y en un subnivel inferior las distintas empresas, fundaciones y corporaciones municipales, al igual que las unidades especiales, y la Agencia Metropolitana de Control.

Los principales actores identificados como parte de la Alcaldía Metropolitana para la gestión ambiental son: la Comisión de Medio Ambiente del Concejo Metropolitano, la Secretaría de Ambiente, las áreas

ambientales de las Administraciones Zonales, y las Comisarías de Aseo, Salud y Ambiente.

Tomando en cuenta los lineamientos de la pasada administración municipal (2000-2009), se mantienen los actores claves que han intervenido en la gestión del medio ambiente, encabezados por la Comisión de Medio Ambiente del Concejo Metropolitano –el cual es un órgano asesor del Alcalde Metropolitano que se reúne periódicamente para discutir temas ambientales permitiendo viabilizar normas y resoluciones para fortalecer la gestión ambiental– y la Dirección Metropolitana Ambiental (DMA, actual Secretaría de Ambiente), como Autoridad Ambiental Responsable articulada al Concejo Metropolitano de Ambiente.

De manera paralela, la DMA se articuló en actividades de gestión y monitoreo ambiental con las áreas ambientales de las Administraciones Zonales y las Comisarías Metropolitanas de Salud y Ambiente. Al interior de la DMA, la Comisaría Metropolitana Ambiental ha sido un actor clave que se encarga de la aplicación de los principios establecidos en la Constitución de la República, los convenios internacionales, las leyes orgánicas y ordinarias, decretos, estatutos,

ordenanzas, reglamentos, resoluciones y el juzgamiento de las infracciones ambientales (Albornoz, 2009).

Esta Comisaría también se encarga de sancionar a las personas naturales y jurídicas que hayan cometido infracciones a la normativa ambiental vigente (Ordenanza Metropolitana No. 213). También se coordina con las Comisarías de Aseo, Salud y Ambiente, y otras dependencias de control y juzgamiento, la aplicación de la normativa ambiental (Albornoz, 2009).

Con respecto al proceso de desconcentración de la gestión ambiental en el DMQ es necesario mencionar a las Comisarías de Salud y Ambiente, entidades adscritas a las Administraciones Zonales, siendo las

encargadas de juzgar y sancionar las contravenciones relacionadas con declaratorias ambientales y guías de prácticas ambientales, las cuales son impuestas por los Comisarios Zonales de Salud y Ambiente.

En cuanto al manejo y gestión particular de los recursos establecidos en los diversos planes de gestión incorporados en el PMGA, encontramos actores y ejes de acción bien definidos en la administración municipal.

Adicionalmente a los actores detallados en la Tabla anterior, se cuenta también con el apoyo de la Unidad de Medio Ambiente de la Policía Nacional para realizar los operativos de control ambiental dirigidos por las unidades técnicas de la DMA.

Tabla N.º 6.12 Actores municipales que intervienen en los Planes de Gestión en el DMQ

Gestión del Suelo	Secretaría de Ambiente
	Secretaría de Ordenamiento Territorial Hábitat y Vivienda
	Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad
	Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS)
Gestión Integral de Residuos Sólidos (RSU)	Secretaría de Ambiente
	Antigua Coordinación Territorial
	Corporación Vida para Quito (extinta)
Gestión de Residuos Industriales Peligrosos (RIPs)	Empresa Metropolitana de Aseo, (EMASEO)
	Secretaría de Ambiente
Gestión Integral de la Biodiversidad	Empresa Metropolitana de Aseo, (EMASEO)
	Secretaría de Ambiente
Gestión de la Calidad del Aire	Secretaría de Ambiente
	Corporación Municipal para el Mejoramiento del Aire de Quito (CORPAIRE) (extinta)
	Antigua Secretaría de Desarrollo Territorial
Gestión de la Calidad del Agua	Secretaría de Ambiente
	Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS)

*Algunas entidades públicas han cambiado su denominación, en este cuadro se incluye el nombre actual. Fuente: DMA, 2008.

Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Organismos públicos que cumplen tareas de saneamiento y gestión ambiental en el DMQ

La expedición en 1993 de la Ley de Régimen para el Distrito Metropolitano de Quito (LRDMQ) dio vía libre a la creación de empresas para la prestación de los servicios de saneamiento y gestión ambiental. En la actualidad, la recolección de basura está a cargo de la Empresa Pública Metropolitana de Aseo (EMASEO EP)⁷. La Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS)⁸ se encarga de diseñar, planificar, construir, mantener, operar y explotar la infraestructura de los sistemas de captación, conducción, producción, distribución y comercialización de agua potable. La recolección y conducción de aguas lluvias como de aguas servidas, también son actividades realizadas por la EPMAPS.

Por otro lado, la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas (EPMOP)⁹ tiene como competencias la gestión del espacio público, obras públicas y la movilidad.

En lo concerniente a la gestión ambiental, el Concejo del Distrito Metropolitano de la administración anterior creó dos corporaciones metropolitanas: la Corporación de Salud Ambiental Vida para Quito, fundada en el año 2001; y la Corporación Municipal para el Mejoramiento del Aire de Quito (CORPAIRE) constituida en el año 2004¹⁰. La administración actual (período 2009-2013) ordenó un proceso de liquidación de estas entidades.

El Fondo para la Protección del Agua, FONAG

El FONAG fue creado el 25 de enero del 2000 mediante un Contrato de Constitución entre la EPMAPS y The Nature Conservancy (TNC) como un fideicomiso mercantil privado con vida útil de ochenta años y que está regulado por la Ley de Mercados de Valores del Ecuador. Posteriormente se adhirieron como cons-

tituyentes del fideicomiso la Empresa Eléctrica de Quito (EEQ) en mayo del 2001, la Cervecería Andina en marzo del 2003 y la Cooperación Suiza (COSUDE) en el 2005 (FONAG-USAID, 2007: 12).

El fideicomiso mercantil funciona como un fondo patrimonial alimentado por los aportes de la ciudadanía a través de sus pagos a las empresas públicas y de las contribuciones de instituciones públicas y privadas. En el primer caso se trata del 1% del monto fijo de la venta de agua potable y alcantarillado de la EPMAPS y en el segundo, montos fijos anuales de los otros contribuyentes.

Los intereses que genera este fideicomiso se destinan a la inversión en proyectos de conservación, rehabilitación y mantenimiento de las cuencas hídricas de las que se abastece al DMQ así como al fortalecimiento de varios procesos orientados a una gestión integral de los recursos hídricos. El objetivo final del FONAG es:

rehabilitar, cuidar y proteger las cuencas hídricas desde donde se abastece de agua el Distrito Metropolitano de Quito y su entorno y así lograr el suministro de suficiente cantidad de agua de buena calidad, mediante el cofinanciamiento de acciones orientadas al cuidado de las cuencas hídricas para lograr la regeneración natural del recurso a mediano plazo (FONAG, 2009).

El FONAG lleva a cabo programas y proyectos que se ejecutan en las microcuencas de los ríos Oyacachi, Papallacta, Antisana, San Pedro y Pita, que se localizan en las reservas ecológicas Cayambe-Coca, Antisana, Parque Nacional Cotopaxi y Los Illinizas, respectivamente. Los programas son procesos a largo plazo, con una duración mínima de veinte años y están enfocados a lograr cambios de actitud de las personas hacia la naturaleza. Son ejecutados directamente por el FONAG, quien destina el 80% de su presupuesto para ello. Por su parte, los proyectos tienen un plazo determinado, son cofinanciados por el FONAG

7 Entre los años 2003 y 2010 el servicio de recolección de basura en el centro y sur de Quito fue concesionado a la empresa Quito Limpio, debido a constantes quejas de la ciudadanía por la desorganización en la prestación de este servicio.

8 Llamada anteriormente Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Agua Potable (EMAAP).

9 Llamada anteriormente Empresa Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas (EMMOP).

10 La Corporación Municipal para el Mejoramiento del Aire de Quito-CORPAIRE, fue creada inicialmente como de Revisión Vehicular mediante acuerdo No. 289 de 7 de agosto de 2001, en base al acuerdo interinstitucional CNT-MDMQ del 6 de diciembre del 2000.

6.2.2 El sector privado

La participación del sector privado en la gestión ambiental se ha desarrollado en escenarios de consulta y concertación para el mejoramiento de prácticas productivas, la implementación de sistemas de prevención y control de la contaminación, la generación de información, el manejo de residuos industriales peligrosos, la gestión de la biodiversidad, el manejo de los recursos hídricos, y en la conformación de los comités de seguimiento de los distintos planes de gestión.

El sector productivo ha estado representado por agremiaciones como la Cámara de Industriales de Pichincha (CIP), la Cámara de la Pequeña Industria del Pichincha (CAPEPI), la Asociación de Empresarios del Norte (AEN), la Asociación de Empresarios del Sur (AES) y la Asociación de Productores de Químicos del Ecuador (APROQUE).

Otros gremios que toman parte en estos procesos son la Cámara de la Construcción de Quito (CCQ), la Asociación de Compañías Consultoras del Ecuador (ACCE), la Cámara Provincial de Turismo de Pichincha (CAPTUR). También cabe mencionar el papel que ha cumplido el Centro Ecuatoriano de Producción más Limpia (CEPL) en la prestación de servicios de capacitación y asistencia técnica relacionados con Producción más Limpia.

En otro nivel de participación encontramos actores que intervienen indirectamente en la gestión ambiental, tal es el caso de los regulados,¹¹ los laboratorios ambientales y las entidades de muestreo que prestan servicios analíticos a los regulados, las entidades de seguimiento¹², los operadores¹³ y los gestores ambientales.¹⁴

6.2.3 Las organizaciones no gubernamentales

La mayoría de las ONG que tienen incidencia en la gestión ambiental en el DMQ promueven proyectos de calidad ambiental, conservación y uso sustentable de la biodiversidad y están adscritas a la estructura del

—que destina el 20% de su presupuesto— y son realizadas por organizaciones no gubernamentales (ONG).

La Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento

Para el 2010, la EPMAPS concentra sus esfuerzos en seis programas enfocados a ampliar la cobertura y aumentar la satisfacción de la demanda de agua en el DMQ así como promover la reducción en el consumo. Dentro de estos maneja varios proyectos que pueden observarse en el Anexo N.º 6.5.

El Fondo Ambiental

Establecido como un “instrumento técnico-administrativo facilitador de recursos financieros no reembolsables para el desarrollo de proyectos de apoyo a la aplicación de las Políticas Ambientales y al Plan Maestro de Gestión Ambiental (PMGA) 2004-2010 del Distrito Metropolitano de Quito” (DMA, 2008: 124), el Fondo Ambiental fue creado mediante la Ordenanza No. 146 de 2005.

Los recursos manejados por este fondo proceden de la “recaudación por conceptos de derechos y costos ambientales y administrativos, así como de multas impuestas por incumplimiento de las normas establecidas en la Ordenanza No. 213” (DMA, 2008: 124). Así mismo de “donaciones voluntarias, o de fondos provenientes del país —o del exterior— dirigidos a la inversión específica del mejoramiento de la calidad ambiental del Distrito Metropolitano de Quito” (DMA 2008: 124).

Estos recursos están orientados a financiar parcialmente y de manera no reembolsable, propuestas que promuevan la gestión del desarrollo sustentable basado en el mejoramiento de la calidad ambiental urbana y rural, así como la conservación del patrimonio natural del DMQ. Bajo esa lógica, durante el 2006 y 2007 se han financiado treinta proyectos cuyo valor ascienden a \$3 124 453. El detalle de estos proyectos se muestran en el Anexo N.º 6.5.

11 “Regulados son personas naturales o jurídicas, de derecho público o privado, nacionales o extranjeras, u organizaciones que a cuenta propia o a través de terceros, realizan en el Distrito Metropolitano de Quito y de forma regular o accidental, cualquier actividad que tenga el potencial de afectar la calidad de los recursos agua, aire, suelo, biodiversidad, y de la salud pública, como resultado de sus acciones u omisiones” (Ordenanza Metropolitana No. 213, Art. II.381.10).

Comité Ecuatoriano para la Defensa de la Naturaleza y el Medio Ambiente (CEDENMA),¹⁵ que participa en escenarios como los comités de seguimiento de los planes de gestión de residuos sólidos urbanos, biodiversidad y aire, y en el Observatorio Ambiental del Distrito Metropolitano de Quito (OA-Quito).

En este apartado también cabe mencionar a las diversas organizaciones pertenecientes o articuladas a la cooperación internacional que han participado en varios procesos de gestión ambiental en el DMQ, como es el caso de Swisscontact¹⁶ y su impulso a varios planes y programas de Gestión Integral de Residuos Industriales Peligrosos (RIPs) y en la creación del OA-Quito. Por otro lado, la Agencia Sueca para el Desarrollo y Cooperación Internacional (ASDI) participó en el proceso de formulación del Plan Maestro de Gestión Ambiental (PMGA) en el año 2000.

También se puede mencionar a la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación en el Ecuador (COSUDE), la cual apoyó la ejecución del Proyecto Calidad del Aire desde 1999 que aportó en la implementación de un sistema de revisión técnica vehicular, el establecimiento de políticas de calidad del aire, la elaboración del Plan de Manejo de la Calidad del Aire para Quito (2005-2010) y el establecimiento de la Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico (REMMAQ).

6.2.4 Otros actores involucrados en la gestión ambiental

Universidades como: la Internacional SEK, San Francisco de Quito (USFQ), Politécnica Salesiana (UPS), Tecnológica Equinoccial (UTE) y la Escuela Politécnica Nacional (EPN) tienen un importante papel en la difusión de las políticas ambientales, en la formación ciudadana (tanto a alumnos de colegios y escuelas), y en la generación de espacios de reflexión sobre las problemáticas ambientales que a diario se dinamizan en el DMQ. De igual forma las Unidades Territoriales de Educación del Ministerio de Educación contribuyen en los procesos de educación ambiental a escolares del DMQ.

Estas instituciones, al igual que la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador (UCE), y la Escuela Politécnica del Ejército (ESPE) conforman varios comités de seguimiento a la gestión de los recursos en el DMQ.

Algunas asociaciones de profesionales como el Colegio de Ingenieros Forestales de Pichincha y el Colegio de Ingenieros Químicos y Ambientales de Pichincha participan en los comités de seguimiento a los planes de Gestión Integral de la Biodiversidad y Manejo de la Calidad del Agua respectivamente. Por otro lado, tanto el Colegio Médico de Pichincha, como el Colegio de Ingenieros en Geología, Minas, Petróleo y Ambiente forman parte del OA-Quito.

12 "Son entidades técnicas responsables de realizar el análisis y calificación de las Declaratorias Ambientales (DAM), gestionar las Auditorías Ambientales y las Guías de Prácticas Ambientales que presentan los regulados" (Ordenanza Metropolitana No. 213, Art. II.381.6).

13 "Persona natural o jurídica, privada o pública, responsable de la operación total o parcial del servicio de aseo urbano" (DMA, 2008: 131).

14 "La Municipalidad de Quito podrá delegar a personas naturales o jurídicas, públicas o privadas que para el efecto se denominan gestores, el manejo, gestión, recolección, transporte y disposición final de residuos, sin que esto le signifique egreso económico alguno. La Municipalidad de Quito, a través de la DMA, fiscalizará la labor de los gestores respecto al servicio y destino final de dichos residuos" (Ordenanza Metropolitana No. 213, Art. II.381.8).

15 Conformada a su vez por la Fundación Natura, Eclex, Corporación Oikos, Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental (CEDA), Centro de Educación y Promoción Popular (CEPP), Corporación de Conservación y Desarrollo (CCD), entre otras.

16 Fundación política y confesionalmente independiente, fundada en el año 1959 por personalidades de la empresa privada y universidades suizas.

6.3 POLÍTICAS AMBIENTALES E INSTRUMENTOS PARA LA GESTIÓN DEL AIRE

En ese sentido el plan integra una serie de programas y proyectos que rondan los \$4 287 518 dólares. Específicamente se plantean los proyectos de transporte público, transporte comercial, movilidad peatonal, movilidad en bicicleta y transporte de bienes y mercaderías.

Los planes de transporte público y movilidad en bicicleta se constituyen en orientaciones puntuales que se articulan al mejoramiento de la calidad del aire en cuanto buscan optimizar el servicio de transporte público convencional para mejorar la oferta y promover la movilidad colectiva, disminuir los viajes en medios individuales, disminuir la emisión de gases contaminantes y promover el desarrollo de medios de transporte alternativos.

6.3.2 Respuestas económicas y de inversión física

Centros de revisión vehicular

Las inversiones realizadas por la CORPAIRE incluyen gastos de capital, gastos de inversión y los costos de

6.3.1 Plan maestro de movilidad 2009-2025

La implementación del Plan Maestro de Movilidad para el DMQ, 2009-2025, se constituye en una respuesta institucional que, en general, propone mejorar la movilidad, pero con base en la construcción y puesta en marcha de un sistema que abarque y estructure los distintos componentes que intervienen dentro del concepto de movilidad.

Fotografía N.º 6.5 La bicicleta como medio de transporte alternativo



Fuente: Secretaría de Comunicación del MDMQ.

Tabla N.º 6.13 Detalle de inversiones realizadas para la gestión de la calidad del aire, periodo 2003 -2008

Inversión		Monto, \$	Porcentaje %
CORPAIRE	Gastos de capital	1 180 931,30	9,10
	Gastos de inversión	6 419 902,88	49,45
Empresas ITLS y DANTON	Centros de revisión vehicular	5 381 176,38	41,45
Total		12 982 010,56	100

Fuente y Elaboración: Oviedo en DCDSMDMQ, 2008: 122.

Tabla N.º 6.14 Ingresos percibidos por la CORPAIRE durante el periodo 2005 -2009

Fuente	2005	2006	2007	2008	2009 ¹
Revisión Técnica Vehicular	550 000,00	846 264,00	1 012 095,97	1 105 588,19	1 002 950,17
Aporte de la Corporación de Salud Ambiental Vida para Quito	615 000,00	600 000,00	450 000,00	750 000,00	250 000,00
Multas	-	354 833,00	1 989 537,82	1 224 194,51	748 475,89
Rendimientos financieros	-		111 493,52	125 021,83	30 204,00
Otras fuentes	150 430,00			35 701,11	
Saldo del ejercicio presupuestario anterior	372 126,00	164 578,00	120 345,49	273 000,00	
Saldo multas no presupuestadas				500 000,00	1 134 029,00
Total	1 687 556,0	1 965 675,00	3 683 472,80	4 013 505,64	3 165 659,06

¹Ingresos percibidos de enero a junio de 2009.

Fuente: DMMA y CORPAIRE, 2006:16; CORPAIRE, 2008:17; CORPAIRE, 2008d: 15; CORPAIRE, 2009b: 15 y CORPAIRE, 2009c: 15. Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

los centros de revisión vehicular. Los primeros rubros responden a actividades como el equipamiento del sistema informático centralizado, así como la renovación y mantenimiento de las estaciones de monitoreo de la calidad del aire. Los gastos de inversión incluyen proyectos de reducción de emisiones, investigación sobre la calidad del aire, fortalecimiento de la participación ciudadana y definición de políticas públicas. Por último, la inversión en centros de revisión vehicular responde a su construcción y puesta en marcha (DCDSMDMQ, 2008: 122). Todos estos montos suman una inversión de USD12 982 010 entre los años 2003 y 2008, cuyo desglose se muestra en la Tabla N.º 6.13.

Otros instrumentos económicos implementados para la gestión de la calidad del aire son los ingresos de la ex-CORPAIRE por el cobro a los usuarios por la revisión técnica vehicular e ingresos que van directamente al Fondo Ambiental por concepto de multas y sanciones a los vehículos que incumplen con los estándares de la RTV. Estos valores y otros rubros de asignación municipal se detallan en la Tabla N.º 6.14.

Sistemas de ciclovías permanentes de Quito

Como respuesta a la demanda de espacios para circular en bicicleta “el Municipio de Quito y la ex Cor-

poración Vida Quito han llevado a cabo el desarrollo de ciclovías permanentes en varios sectores de la ciudad. Los parques: Lago Machángara, Itchimbía, La Carolina, El Chaquíñán, entre otros, son espacios que ya cuentan con vías exclusivas para la circulación de bicicletas” (CSAQ, 2009: 154).

Entre los años 2003 y 2008 se han incorporado 45 km de ciclovías en el área urbana de la ciudad. Sin embargo, está contemplada una segunda fase en la que se incluirá una red de ciclovías suburbanas para la conformación total de la Red Metropolitana de Ciclovías. En la Tabla N.º 6.15, se muestran las inversiones realizadas hasta el año 2008 para la ejecución de esta red.

Tabla N.º 6.15 Inversiones realizadas en la Red Metropolitana de Ciclovías, periodo 2003 - junio 2008

Año de ejecución	Km ejecutados	Inversión \$
2003	2,6	107 014
2004	26,3	4 452 832
2005	1,8	1 915 347
2006	3,98	858 542
Jun 2008	11,2	1 926 194
Total	45,88	9 259 929

Fuente y elaboración: Corporación de Salud Ambiental de Quito, 2009:154.

A partir de septiembre de 2007, la Corporación Vida para Quito inició el Proyecto CICLO-Q, a través del cual se construyó una vía de 11 km de longitud exclusiva para ciclistas en el norte de Quito, que va desde la Estación Norte del Trolebús hasta el Parque El Ejido. La suma invertida en el proyecto es de aproximadamente un millón de dólares, donde también se incluyen: la construcción de dos puentes ciclo peatonales, señalización y la construcción de tramos de ciclovía en el sur, con un enlace hacia el Centro Histórico (CSAQ, 2009: 154).

6.4 POLÍTICAS E INSTRUMENTOS PARA LA GESTIÓN DEL AGUA

6.4.1 Firma de la Convención Ramsar

Ecuador suscribió y ratificó la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, mejor conocida como Convención Ramsar, el 7 de enero de 1991. Actualmente tiene 13 sitios designados como humedales de importancia internacional que suman un área de 201 126 hectáreas: Abras de Mantequilla (Los Ríos), Complejo de Humedales Nucanchi-Turupamba (Napo, Pichincha), Complejo Llanganates (Tungurahua, Cotopaxi), Humedales del Sur de Isabela (Galápagos), Isla Santay (Guayas), La Segua (Manabí), Laguna de Cube (Esmeraldas), Manglares Churute (Guayas), Parque Nacional Cajas (Azuay), Refugio de Vida Silvestre Isla Santa Clara (El Oro), Reserva Biológica Limoncocha (Sucumbíos), Reserva Ecológica de Manglares Cayapa-Mataje (Esmeraldas), Zona Marina Parque Nacional Machalilla (Manabí) (RAMSAR, 2009).

De todos ellos, el Complejo de Humedales Nucanchi Turupamba es de vital importancia para el DMQ ya que constituye una de sus fuentes de agua. Con el fin de conservar el recurso y reservarlo para situaciones de emergencia (como fue el derrame de petróleo en la Laguna Papallacta), la EMAAP-Q construyó en el 2002 la represa Salvefaccha que tiene una capacidad de almacenamiento de 12,5 millones de metros cúbicos.

6.4.2 Programa de Descontaminación de los Ríos de Quito

Dentro de las respuestas que el municipio ha emprendido para minimizar la contaminación de los ríos y tratar adecuadamente las aguas residuales que se descargan directamente a los ríos, se encuentran los estudios técnicos del Programa de Descontaminación de los Ríos de Quito. Su objetivo principal es el de “defi-

Recuadro N.º 6.2 Complejo de Humedales Ñucanchi-Turupamba

Fue incluido el 5 de junio de 2006 con un área de 12 290 ha (672 ha laguna) y es el Sitio Ramsar No. 1625. Este Complejo desempeña importantes funciones hidrológicas en la recarga de acuíferos, la filtración de agua y la regulación de la capa freática en las turberas adyacentes. También alberga especies amenazadas inscritas en el Apéndice I de CITES como son el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y el cóndor andino (*Vultur gryphus*). El sitio constituye una importante zona de anidación y descanso para una gran cantidad de aves acuáticas. Diversas estructuras para el almacenamiento de agua han sido construidas dentro del sitio para el tratamiento de agua, irrigación y generación de electricidad para aproximadamente 1 500 000 personas.

Fuente: (<http://www.ramsar.org> Consultada 24 noviembre 2009)
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

nir y diseñar las obras e intervenciones necesarias para efectuar un manejo integral adecuado de los residuos líquidos generados por la población y actividades productivas del DMQ, de manera que se minimicen los impactos que actualmente se derivan de su descarga directa a los ríos y quebradas" (EMAAP-Q, 2009d).

El Programa contrató por 17 meses una consultoría para la realización de los "Estudios de factibilidad y diseños definitivos del plan de descontaminación de los ríos de Quito". Estos estudios constituyen la parte modular del programa, ya que en ellos se realizará "el diagnóstico, se elaborará el modelo de calidad y se diseñarán las propuestas para la intercepción y tratamiento de las aguas residuales" (EMAAP-Q, 2009a: 17).

El alcance general de esta consultoría es lograr:

- Caracterización de las descargas industriales.
- Modelar la calidad del agua de los ríos Machángara, Monjas, San Pedro y Guayllabamba, dentro del DMQ, para condiciones actuales y futuras.
- Definir sus usos potenciales y la calidad de agua requerida para el efecto.
- Diseñar la infraestructura a implementarse (interceptores y plantas de tratamiento de aguas residuales) para conseguir el objetivo general planteado (EMAAP-Q, 2009d).

El Programa prevé la coordinación de una serie de instancias relacionadas con la calidad del agua en el DMQ, como se puede apreciar en la Tabla N.º 6.16.

Dentro del marco del Programa para la Descontaminación de los Ríos de Quito, la EMAAP-Q ha realizado trabajos de medición y muestreo en 21 puntos

de descarga de los sistemas de alcantarillado por más de un año, y han realizado labores de caracterización de las mismas.

Así mismo, la Corporación Vida para Quito ha participado en este programa mediante la gestión y ejecución de los proyectos de recuperación del río Machángara y del río Monjas. De acuerdo con esta institución, dentro del proyecto de recuperación del río Machángara se construyeron 128,72 hectáreas de parques; 4 070 metros lineales de cerramientos metálicos y 24,40 kilómetros de colectores. Debido al cambio de Gobierno municipal, a mediados del 2009 se suspendieron procesos licitatorios para los tramos faltantes que debían haber estado contratados para fines de ese año. Hasta el momento no se tiene información sobre los avances de este proyecto.

Respecto a la recuperación del río Monjas según la misma Corporación se han construido todos los colectores del lado occidental del río –el cual recibe más del 70% de las descargas–; se ha terminado también el interceptor común que deberá unir al colector occidental y oriental, éste último en vías de ser construido (CSAQ, s/f: 15). Estos proyectos se enmarcan dentro del Programa de Saneamiento Ambiental y forman parte del Plan de Manejo de Calidad del Agua.

6.4.3 Proyecto Ríos Orientales

Este es uno de los proyectos más grandes que tiene el Municipio de Quito para responder a la creciente necesidad de agua potable que tiene el distrito. Está enfocado a satisfacer dicha demanda desde el año 2015 hasta, al menos el año 2050, mediante el aprovechamiento de un caudal garantizado de 17 m³/s. Se

Tabla N.º 6.16 Instituciones vinculadas al Programa de Descontaminación de los Ríos de Quito

Institución	Actividad
Gerencias de Ingeniería y de Operación y Mantenimiento de la EPMAPS	a) Conocer el plan de intercepción de descargas que viene del Plan Maestro de Agua Potable y Alcantarillado. b) Que antiguas y nuevas descargas cuenten con secciones calibradas y facilidades para la instalación de muestreadores para caracterización en cumplimiento con la ley. c) Las áreas de drenaje a los colectores nuevos y antiguos y poblaciones aportantes.
Ex-Corporación Vida para Quito	Con el objeto de considerar todas sus obras y acciones de descontaminación de los ríos dentro de los "Estudios de Factibilidad y Diseños definitivos del Plan de Descontaminación de los Ríos de Quito". Los resultados de dichos estudios retroalimentarán las actividades de la Corporación, ya que se desarrollará un modelo de calidad que ayude a la planificación y definición de nuevas acciones para el control de la contaminación.
Cámara de Industriales de Pichincha (CIP), la Asociación de Industrias Textiles del Ecuador (AITE) y la Secretaría de Ambiente (ex DMA)	Actualizar el banco de datos sobre industrias y seleccionar a las más importantes para el proceso de caracterización detallada.
Consultoría para Actualización del Plan Maestro de Agua Potable y Alcantarillado	Está en proceso de contratación en los temas de: áreas y poblaciones aportantes a cada una de las descargas; diseño de los interceptores y descargas; y diseño de las facilidades de rebose del alcantarillado combinado.
Secretaría de Ambiente y Ministerio del Ambiente	En los procesos de recisión de limitaciones a los vertimientos al alcantarillado público y cursos de agua.

Fuente: EMAAP-Q, 2009.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

estima que podría abastecer tanto a la ciudad de Quito, como a la mayoría de las cabeceras parroquiales dentro del DMQ, además de los potenciales centros poblados aledaños ubicados en cantones vecinos.

El Proyecto se localiza a unos 70 km al sur este de la ciudad de Quito, en la vertiente oriental de la cordillera Central o Real de Los Andes, en el límite provincial entre Pichincha y Napo. Inicia en la cota 3 607 msnm, en los páramos orientales del volcán Cotopaxi, y se extiende a lo largo de 116 km hasta llegar a Quito (Bellavista) en la cota 2 977 msnm. En su recorrido, capta 31 ríos, cuyas aguas serán conducidas a gravedad. Entre sus mayores obras se destacan: tres embalses de regulación; 189 km de tubería

de acero; 47 km de túneles (el mayor tiene una longitud de 20 km entre Papallacta y Paluguillo); plantas de tratamiento de agua potable en Paluguillo y en Calderón; ampliaciones de las plantas de Bellavista y Puengasí; líneas de transmisión y conducción; etc. (EMAAP-Q, 2010a).

Según los estudios de prefactibilidad el costo total del proyecto en su totalidad fluctúa entre \$632,7 y \$1 093,4 dólares, a la vez que los ingresos anuales promedio por la venta de agua y de energía eléctrica oscilan entre \$90,03 y \$133,00 millones de dólares en función de la alternativa que se considere (Ayabaca y De la Cruz, s/f: 4).

Tabla 6.17 Tres alternativas de captación, regulación y conducción del agua hacia el callejón interandino del Proyecto Ríos Orientales

Alternativa	Origen del agua	Infraestructura necesaria	Obras complementarias	
Alta	Aprovecha a los ríos en la cota más alta posible (en los 3 420 msnm), lo cual permite que las aguas captadas puedan ser entregadas sobre el nivel máximo del embalse Cosanga.	Requiere la construcción de 27 obras de toma, tres embalses (Tamboyacu, Maquimallanda y Cosanga que en conjunto tienen volumen útil de 58 millones de m ³), la colocación de 85,1 Km de tubería y la construcción de 46,7 Km de túneles para entregar el agua a la salida del túnel transcordillerano en Paluguillo (cota 3105 msnm). Su conducción principal tiene una longitud total de 91,1 Km.	Parte constitutiva de la Alternativa Alta son las tres centrales hidroeléctricas: Valle Vicioso (7,9 Mw), Maquimallanda (2,7 Mw) y Antisana (9,5 Mw) que se construirán para disipar el exceso de energía hidráulica acumulada en los respectivos embalses.	Dado el peligro que representan los flujos de lodos del Cotopaxi para el embalse Tamboyacu se ha previsto crear un canal de desvío que conducirá esos flujos fuera del embalse, hacia el río Tambo. Parte constitutiva de esta alternativa son las captaciones que la EMAAP-Q posee actualmente en los ríos Papallacta (3 130 msnm), Tuinguina (3 182 msnm) y Blanco Chico (3 180 msnm).
Media	Captaciones del tramo superior se ubican en los 3320 msnm, es decir, unos 100 m más abajo que en la Alternativa Alta.	Tiene 26 sitios de captación, aumenta la carga hidrostática de dos centrales hidroeléctricas, pero excluye la posibilidad de crear el tercer embalse Cosanga. A partir de la central Antisana, hasta llegar a Paluguillo, su trazado es igual al previsto en la Alternativa Alta.		
Baja	Tiene a la mayoría de sus captaciones en los 3220 msnm, es decir, en cotas más bajas respecto a las captaciones de las otras dos alternativas.	Aprovecha mayores caudales en cada río. Su conducción está constituida ante todo por túneles que se unen entre sí mediante tramos cortos de tubería, lo cual hace que su longitud hasta Paluguillo sea igual a 75,9 Km.		

Fuente: Ayabaca y De la Cruz, s/f: 7.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Creación de la Asamblea de la cuenca alta del Guayllabamba

Desde el 2007 se desarrolla un proceso de gobernanza para lograr el establecimiento de una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) en la cuenca alta del río Guayllabamba “consolidando un mecanismo de manejo y gestión del agua que satisfaga las necesidades de consumo de los habitantes de la cuenca, y proteja el recurso natural con apoyo de todos los actores involucrados” (FFLA, 2009). Este proceso es liderado por el Fondo para la Protección del Agua-FONAG y la Fundación Futuro Latinoamericana-FFLA.

El proyecto implica dos componentes: el primero se refiere a la parte institucional o de gobernanza, ejecutado por FFLA, cuyo objetivo principal ha sido la creación de un sistema participativo de gestión y toma de decisiones de la cuenca. El segundo componente es el técnico, liderado hasta el 2008 por UICN, y desde el 2009 por Carlos Tucci, brasilero experto en la GIRH; consiste en el desarrollo de herramientas técnicas de apoyo para la toma de decisiones. Como resultado concreto de los dos componentes, se tiene actualmente una propuesta de Plan Integrado de Recursos Hídricos de la cuenca, el cual será socializado a los actores de la cuenca y validado ante la autoridad del agua.

En el marco del componente de gobernanza, se han realizado algunas reuniones multisectoriales de trabajo con participación gubernamental nacional y local, organizaciones sociales, sector privado productivo, academia, sociedad civil y usuarios de agua. El trabajo en conjunto y la coordinación entre los diferentes actores dio como resultado un acuerdo en torno a una visión de cuenca, un plan de acción, un breve diagnóstico de la situación de la cuenca, así como la conformación de la Asamblea de la cuenca alta del Guayllabamba, con principios, valores, funciones, roles, y una estructura definida. Como tal, la asamblea ha tomado parte en el proceso de cambio político del país, y particularmente mediante su contribución (a través de su Secretaría Técnica) al debate de la nueva Ley de Aguas. En específico, participó mediante propuestas de artículos referentes a la GIRH (FFLA, 2009: 4).

Además, ha trabajado a nivel de subcuencas (El Pisque, San Pedro y Chiche), con el apoyo de la Corporación Grupo Randi, para determinar las problemáticas locales y contribuir al fortalecimiento de la gobernanza local, asegurando la representatividad de estos espacios a nivel de cuenca. Dentro del mismo componente, se ha trabajado en el fortalecimiento de capacidades sobre la prevención y manejo de conflictos socioambientales a los funcionarios de la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) a nivel nacional, incluyendo sus agencias locales.

6.4.4 Respuestas de intervención económica y física

Sistema de tarifas diferenciadas en el DMQ

Una de las herramientas económicas que se han establecido en el DMQ en cuanto al consumo del agua, es la implementación de un sistema de tarifas diferenciadas según rangos de consumo en metros cúbicos, así como rebajas por condición socioeconómica en función de la sectorización económica del suelo urbano de la ciudad de Quito (Ver Tabla N.º 6.18).

Existen tarifas diferenciadas, también según los usos de agua, ya sea doméstico, oficial, comercial o municipal y según la cantidad de consumo en metros cúbicos (Ver Tabla N.º 6.19).

Donación del 25% del impuesto a la renta

El 14 de mayo de 2001 mediante la aprobación de la Ley de Reforma Tributaria No. 2001-41 en el Congreso Nacional, se estableció que las personas naturales y jurídicas pueden voluntariamente realizar donaciones a favor del Municipio del DMQ de hasta 25% del monto del impuesto a la renta, con el fin de ser utilizados exclusivamente para programas ambientales. En este contexto, con el fin de administrar esos recursos se creó la Corporación de Salud Ambiental de Quito mediante Resolución No. 358 de 28 de junio de 2001 como una persona jurídica de derecho privado, con finalidad social, sin fines de lucro (CVPQ, 2010).

Según la página web de Vida Para Quito, hasta el 30 de junio de 2008 había recibido por concepto de

Tabla N.º 6.18 Rebaja por condición socioeconómica

Sector económico	Rebaja	Características del sector
9	Según cuadro No. 4*	Sector económico bajo, viviendas sin acabados
8	Según cuadro No. 4	Bajo-medio con acabados malos
7	10%	Bajo-alto con acabados económicos o malos
6	10%	Medio-bajo, con acabados económicos
5	5%	Medio, viviendas con acabados buenos
4	0%	Medio-alto, con acabados muy buenos o buenos
3	0%	Alto-bajo con acabados muy buenos
2	0%	Alto-medio con acabados muy buenos
1	0%	Alto con acabados de lujo

*El Cuadro No. 4 corresponde a la numeración dentro de la información entregada por EMAAP-Q.
Fuente: EMAAP-Q, 2009.
Elaboración: EMAAP-Q.

Tabla N.º 6.19 Pliego tarifario para consumo doméstico, comercial, industrial, oficial, municipal vigente desde noviembre 2007

Meses	Cargo fijo conexión US\$	Rango de consumo doméstico						Consumo comercial e industrial	
		0-20 m3		21-25m3		>25m3		Cargo fijo US\$	Tarifa US\$/m3
		Tarifa básico US\$	Tarifa adicional US\$	Tarifa básico US\$	Tarifa adicional US\$	Tarifa básico US\$	Tarifa adicional US\$		
Nov-07	2,10		0,284	5,680	0,398	7,670	0,663	2,10	0,663
Dic-07	2,10		0,289	5,780	0,404	7,800	0,674	2,10	0,674
Ene-08	2,10		0,294	5,880	0,410	7,930	0,685	2,10	0,685
Feb-08	2,10		0,299	5,980	0,417	8,065	0,697	2,10	0,697
Mar-08	2,10		0,304	6,080	0,423	8,195	0,708	2,10	0,708
Desde abril 2008	2,10		0,310	6,200	0,430	8,350	0,720	2,10	0,720

Fuente: EMAAP-Q, 2009.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

donaciones un monto de 146 millones de dólares. De los cuales el 98,94% se destina a inversión y solamente el 1,06% para gastos de personal (CVPQ, 2010).

Recuperación del río Machángara

Dentro del proyecto de recuperación del río Machángara se han construido 128,72 hectáreas de

parques entre las cuales se encuentran los siguientes tramos del parque Largo Río Machángara: El Trébol, Carlos María de la Torre, Santa Ana, Villaflores, parque Amazonas, Parque La Raya, Clemente Ballén; Parque-pileta Mercado Mayorista, parque Río Grande, parque pileta Morán Valverde, Parque Las Cuadras, Quebradas Ortega y El Carmen y parque Caupicho. De estos, la Corporación Vida para Quito destaca el parque Río Grande, el parque Las Cuadras y el

Quebradas Ortega y El Carmen por sus características especiales.

El primero de ellos consiste en un espacio verde urbano de 22 ha construido a partir del relleno de la quebrada de Solanda, al sur de la ciudad en donde también fue colocado un gran colector que une la infraestructura existente en el sector sur occidental. Con este parque se integró a los barrios, antes divididos por la quebrada y se proyectó a la población de ciclovías, canchas deportivas, juegos infantiles, caminerías y plazoletas (CVPQ, 2010).

El parque Las Cuadras es importante porque con él se recuperó el vivero y sus áreas verdes adyacentes, que dan un total de 20 ha. En este parque se incluye un parque ecológico, la recuperación de las quebradas Shanshayacu y Rumichaca mantenidas en su estado natural como componentes paisajísticos del parque y el vivero en donde se producen árboles destinados para los proyectos de arborización del DMQ (CVPQ, 2010).

En el 2002 se trabajó con la Asociación de Cooperativas Múltiples de Quito Solidaridad en la recuperación de las quebradas Ortega y El Carmen, que forman parte del paisaje del nuevo terminal interprovincial de Quito en Quitumbe. Este hecho se destaca como un ejemplo de participación ciudadana (CVPQ, 2010).

Dentro del proyecto de recuperación del río Monjas se han construido dos parques: el denominado El Colegio y el Rumihurco. El primero se ubica sobre el relleno de la quebrada del mismo nombre localizada al norte de Quito, con una extensión de 2,7 ha y constituye el tramo modelo del parque río Monjas. Está planeado construir caminerías, áreas deportivas, juegos infantiles, plazoletas y piletas para mejorar la calidad del espacio.

El parque Rumihurco se encuentra en el sector El Condado también al norte de Quito con una extensión aproximada de 2,7 ha. Con este parque se busca incorporar equipamiento comunitario así como mejorar y revalorizar el espacio público, mediante “el rediseño de intersecciones viales, iluminación, creación de sitios de descanso y recreación, reorganización de paradas y señalización, brindando seguridad y calidad urbano-ambiental a los usuarios” (CVPQ, 2010).

6.5 POLÍTICAS E INSTRUMENTOS PARA LA GESTIÓN DEL SUELO

6.5.1 Normativa nacional

Libro tercero de régimen forestal del TULASMA

Art. 3.- Se refiere a la elaboración de un programa de ordenamiento territorial que permite al sector definir las zonas de uso forestal productivo como aquellas de conservación (DMMA, 2006e: 43, 44).

6.5.2 Normativa local

A nivel del Distrito Metropolitano, junto al hecho de “[...] estar sujeto a las políticas y al marco jurídico vigente en los planos nacional, sectorial y seccional”, tiene un régimen especial que le otorga autoridad y competencia descentralizada que le permite abordar el manejo ambiental en su jurisdicción (DMMA, 2006e: 39). La normativa que regula el uso y ocupación del suelo consta en la Ley de Régimen del Distrito Metropolitano de Quito, donde se prescribe explícitamente:

Art. 2.1.- Regular el uso y la adecuada ocupación del suelo y ejercer control sobre el mismo con competencia exclusiva y privativa. De igual manera, regular y controlar, con competencia exclusiva y privativa, las construcciones o edificaciones, su estado, utilización y condiciones (DMMA, 2006e: 40).

Además de este marco general que establece la regulación del uso del suelo, hay un conjunto de instrumentos relacionados que acotan la normativa que rige el manejo del recurso.

Las ordenanzas de uso y ocupación del suelo fueron descritas al inicio de este capítulo debido a que guardan relación con la gestión del patrimonio natural y del ambiente construido de la ciudad. Cabe destacar que la ex Dirección Metropolitana Ambiental no tenía mayor poder de decisión en la expedición de esta normativa.

6.6 POLÍTICAS E INSTRUMENTOS PARA LA GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y PATRIMONIO NATURAL

6.6.1 Políticas a nivel internacional

En el escenario internacional resalta la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo, denominada Cumbre de Río de Janeiro, 1992. En dicha convención nacen varios instrumentos internacionales, entre otros: la Declaración de Río y la Agenda 21. La Declaración de Río acuña el concepto Desarrollo Sustentable, cuyo contenido se vincula con la preocupación ambiental; el principio 4 explica que para lograr un desarrollo sustentable, la protección del medio ambiente no puede ser considerada de forma aislada, sino que se la debe constituir

como parte integrante del proceso de desarrollo (UNEP citado en DMA-MECN, 2009: 22).

Por otro lado, la Agenda 21 detalla las acciones nacionales que debe emprender cada uno de los países para la consolidación de un desarrollo ambiental adecuado (DMA-MECN, 2009: 22). El capítulo de Conservación de la Diversidad Biológica menciona que parte de la gestión de cada gobierno, en concordancia con las políticas y planes nacionales, debe reforzar y/o elaborar nuevas estrategias, planes o programas de acción, adoptar medidas y formular políticas que apunten a la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de los recursos biológicos y genéticos, además de promover, en las zonas adyacentes a las áreas protegidas, un desarrollo sostenible y ecológicamente racional (DMA-MECN, 2009: 22).

Políticas a nivel regional

Acercas de estas políticas, cabe mencionar dos de especial importancia: la Estrategia Regional de Biodiversidad para los países del Trópico Andino (2002) y la Agenda Ambiental Andina (2006-2010).

Tabla N.º 6.20 Otros instrumentos normativos internacionales para la gestión de la biodiversidad

Convenio de diversidad biológica (1992)	Incluye el enfoque ecosistémico como principio de la gestión ambiental y la conservación. Se indica la necesidad de contar con un sistema de áreas protegidas y directrices para dichos espacios, hablándose, en general, del uso sostenible de los recursos naturales.
Convenio 169 de la OIT (1996)	Consagra el principio de participación de los pueblos indígenas en las decisiones relacionadas con el uso y manejo de sus territorios, llevado a la práctica a través de la figura del consentimiento informado y la consulta previa. Configura parte del inicio del principio general de participación ciudadana en las decisiones estatales que tienen repercusiones de índole ambiental.
Declaración de Naciones Unidas de derechos de pueblos indígenas (2007)	Reconocimiento expreso de los derechos de los pueblos indígenas, en especial, en lo referente a la participación en la toma de decisiones que tenga repercusión sobre sus territorios, cultura, modos de vida y costumbres; y a la necesidad de incluirlos en el manejo de los espacios protegidos, sea dentro de sus territorios o aledaños a los mismos.
Declaración de Curitiba sobre las ciudades y la diversidad biológica (2007)	Se aborda la inclusión de los problemas de la biodiversidad en la planificación y el desarrollo urbanísticos para mejorar las vidas de los habitantes de las ciudades; desarrollando mecanismos apropiados de regulación, aplicación y toma de decisiones para una aplicación eficaz de los planes sobre diversidad biológica.

Fuente: DMA-MECM, 2009: 28.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

La primera, fue expedida en el marco de la Comunidad Andina de Naciones (CAN), materializando los objetivos del Convenio sobre la Diversidad Biológica CBD a nivel de la cuenca Amazónica. Entre sus principales objetivos están: la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de los recursos naturales y la participación justa y equitativa en los beneficios provenientes de la biodiversidad, constituyéndose en un instrumento cuyos temas prioritarios pueden ser resumidos en: bioseguridad, conservación de ecosistemas transfronterizos, protección de especies amenazadas, conservación *ex situ*, acceso a recursos genéticos, conocimientos y prácticas tradicionales, distribución de beneficios, comercio y valoración de biodiversidad, e impacto de megaproyectos de infraestructura (DMA-MECN, 2009: 23).

La Agenda Ambiental Andina es un documento que propone acciones concretas de índole subregional, agregando valor a los esfuerzos nacionales y fortaleciendo a los miembros de la CAN en cuanto a sus capacidades en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible. Sus ejes centrales son: la biodiversidad, el cambio climático y los recursos hídricos, siendo temas transversales: el fortalecimiento de capacidades en comercio, ambiente y desarrollo sostenible, la educación ambiental y la producción y consumo sostenible; estableciendo pautas para su aplicación en las realidades locales (DMA-MECN, 2009: 23).

6.6.2 Políticas a nivel nacional

En el país existen diversos instrumentos de política ambiental; a continuación se enumeran aquellos cuya importancia radica en ser una fuente de lineamientos base para la conservación y el desarrollo sustentable, constituyendo, además, la ruta para el desarrollo de las políticas locales (DMA-MECN, 2009: 24).

- Políticas Ambientales Básicas 1994
- Estrategia Ambiental para el Desarrollo Sosten-

- table 2000
- Política y estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador 2001-2010
- Estrategia para el Desarrollo Forestal Sustentable del Ecuador 2000 y actualizado 2005
- Plan Nacional de Forestación y Reforestación 2006
- Plan Nacional de Desarrollo 2007-2010
- Agenda Ambiental 2009- 2019
- Políticas y Plan estratégico del SNAP 2007-2016
- Políticas y Estrategia para los Ecosistemas Alto Andinos 2008

6.6.3 Políticas a nivel local

El Distrito Metropolitano de Quito, pasa a generar una gran cantidad de instrumentos de política local que son fuente de lineamientos base para el desarrollo sustentable. Los principales instrumentos de política local son:

Políticas y estrategia del Patrimonio Natural del Distrito Metropolitano de Quito 2009-2015

Es un instrumento de planificación y gestión a corto y mediano plazo que permitirá guiar el manejo sustentable de los recursos naturales y la conservación del Patrimonio Natural en el DMQ, marcando una pauta para el inicio de su gestión, misma que deberá adaptarse en el futuro a las necesidades de la población y a la realidad ambiental, política y social del momento. Este documento se encuentra dividido en cuatro partes: el marco general a nivel internacional, nacional y local en el cual se inserta la conservación del Patrimonio Natural; una revisión de los instrumentos normativos aplicables a la protección y manejo del Patrimonio Nacional a nivel nacional y local, el diagnóstico biológico y socioambiental del DMQ y, por último, las políticas de Patrimonio Natural del DMQ y la estrategia a seguir (DMA-MECN, 2009: 13).

6.7 POLÍTICAS E INSTRUMENTOS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS

6.7.1 Planes de gestión para el manejo de residuos

Los planes de gestión para el manejo de residuos son el Plan de Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y el Plan de Gestión de Residuos Industriales Peligrosos, mismos que se desarrollaron con anterioridad.

6.7.2 Inversiones y manejo de los residuos

En residuos, la inversión en el servicio de aseo ha aumentado progresivamente pasando de USD6 740 588 anuales a USD19 347 073 anuales (EMASEO, 2010: 5) requeridos para atender las necesidades de cobertura del servicio en el Distrito.

Dentro de los contratos de operación del Relleno Sanitario se establece una tarifa por disposición de USD6,22 por cada tonelada dispuesta; por tratamiento de lixiviados y gas, USD0,71 por tonelada, y por transporte USD0,11 por tonelada por kilómetro transportado (DCDSMDMQ, 2008: 133).

Para el manejo de los residuos se implementó desde el 2007 el relleno sanitario El Inga II, que es la infraestructura creada para el manejo y disposición final de los residuos sólidos y la producción de lixiviados. La dotación de esta infraestructura comprende una superficie de veinte hectáreas divididas en cuatro zonas donde están los cubetos para el depósi-

to de los residuos y piscinas de tratamiento de los lixiviados, junto con las instalaciones operativas y equipamiento general el manejo del relleno. El relleno comprende la adecuación y preparación del suelo para el soporte de las operaciones, la trama vial interna y externa, sistemas de drenajes e impermeabilización, sistemas para el manejo y monitoreo de gases y lixiviados (Natura Inc, 2010: 5).

La infraestructura complementaria para la gestión de los residuos está dada por dos estaciones de transferencia instaladas al sur (ET1 Quitumbe) y nororiental de Quito (ET2 Zámbriza). Esta infraestructura recibe los residuos domiciliarios, comerciales e industriales no peligrosos previa a su disposición final. La ET2 está diseñada para recibir 900 ton/diarias de este tipo de residuos¹⁸ (DMA, 2008: 42).

6.8. POLÍTICAS E INSTRUMENTOS PARA LA GESTIÓN DEL AMBIENTE CONSTRUIDO

6.8.1 Normativa de la gestión del ambiente construido

La administración municipal 2000-2009, implementó una serie de políticas que comprenden elementos ordenadores e intervenciones de la estructura territorial del DMQ, los cuales a su vez están articulados con instrumentos y planes complementarios al Plan General de Desarrollo Territorial (PGDT)¹⁹ y que se revisa a continuación.

18 Sin embargo la ET2 recibió hasta el 2008 aproximadamente 1 500 toneladas diarias provenientes del norte y sur de la ciudad cuando se cerró temporalmente la ET1. En la actualidad opera normalmente la ET1 por lo que la sobre utilización de la estación de transferencia de Zámbriza disminuyó.

19 Este plan fue aprobado en 2001 y actualizado en 2006, y es el instrumento de planificación y desarrollo territorial integral del DMQ, a través del cual se ordena y regula el uso del suelo y se definen las políticas de crecimiento y desarrollo urbano (DCDSMDMQ, 2008: 26). Es necesario decir que todas estas acciones están respaldadas en la Ley de Régimen para el Distrito Metropolitano de Quito promulgada en 1993, la cual otorgó a la municipalidad quiteña nue-

Recuadro N.º 6.3 Elementos ordenadores e intervenciones de la estructura territorial del DMQ con referencia al ambiente construido, Plan General de Desarrollo Territorial (PGDT)

- a. La redefinición del modelo de crecimiento urbano disperso hacia la reconcentración urbana**
- Reprogramación de la clasificación del suelo urbano, urbanizable y no urbanizable
 - Reajuste del Plan de Uso y Ocupación del Suelo, PUOS
 - Reconstrucción del área central urbana de la ciudad de Quito
 - Potenciación del Centro Histórico
 - Revitalización urbana, recuperación de espacios públicos y centralidades menores
 - Provisión de un sistema de áreas verdes
- b. Consolidación a nivel regional de una estructura pluricentral**
- Rehabilitación de la macrocentralidad (CHQ-aeropuerto Mariscal Sucre actual) y otros lugares centrales de la ciudad de Quito)
 - La adecuación de centralidades periféricas de Cayambe, Pedro Moncayo, Rumiñahui y Mejía
 - Consolidación de subcentros metropolitanos en la periferia urbana en los valles de San Antonio, Calderón, Tumbaco-Cumbayá y Los Chillos
 - Desarrollar subcentros agroproductivos metropolitanos y regionales
 - Habilitación y rehabilitación de áreas industriales
- c. Consolidación de un sistema vial de movilidad eficiente**
- Complementación del sistema vial
 - Gestión del tráfico
 - Completar y modernizar el sistema Metrobus-Q
 - Red ferroviaria distrital y regional
 - Parquaderos
 - Red de Ciclovías
 - Optimización de otros servicios de transporte
- d. Intervenciones principales en los diferentes sistemas territoriales**
1. **Habilitación del suelo y vivienda** →
- Promoción, reserva y ordenamiento del suelo urbano
 - Regularización del suelo y la edificación
 - Promoción de viviendas de nueva construcción
 - Regeneración y rehabilitación de vivienda
 - Rehabilitación de vivienda patrimonial
 - Mejoramiento de viviendas y barrios: "Pon a punto tu casa" y "Mejoramiento Integral de Barrios Populares"
2. **Conservación y rehabilitación de áreas históricas y patrimoniales** →
- Conformaciones históricas
 - Hitos arquitectónicos, urbanos y naturales
 - Ámbitos arqueológicos
 - Vinculaciones
3. **Provisión de infraestructura y servicios básicos**
- e. Grandes proyectos metropolitanos**

Fuente: DCDSMDMQ, 2008.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Reprogramación de la clasificación del suelo

Esta política ha redefinido las asignaciones de suelo urbano, urbanizable y no urbanizable:

- Suelo urbano

Según el Plan General de Desarrollo Territorial (PGDT), se calcula que hacia 2010 el suelo urbano en el DMQ llegará a las 31 809 ha, las cuales están reguladas a través del ordenamiento establecido en el Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS). "En estas

áreas se prevé la consolidación de la totalidad del área urbana de la ciudad de Quito, las cabeceras parroquiales y las zonas de expansión conurbadas. Esta asignación significa una reducción de 6 607 ha, respecto a la estimación del año 2001, la cual estaba calculada en 38 516 ha" (DMPT, 2006: 32).

- Suelo urbanizable

El PGDT reconoce las zonas de posible expansión urbana, las cuales mantendrán su condición con usos y normas reglamentarias correspondientes con la

vas competencias y funciones relacionadas inicialmente con el control del uso del suelo, la gestión del transporte, el medio ambiente, la promoción de procesos participativos y más recientemente la incorporación de nuevas funciones y actividades del turismo, seguridad ciudadana e infraestructuras, la entidad municipal ha venido reconfigurando en los últimos quince años con diferentes matices y énfasis su estructura institucional (Vallejo, 2009: 6).

Recuadro N.º 6.4 Instrumentos y planes complementarios al Plan General de Desarrollo Territorial (PGDT), con referencia al ambiente construido

a. Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS)

- Parámetros y normas específicos para el uso, ocupación, edificación y habitación del suelo en el DMQ. (Ordenanza N.º 11, 2003 y actualizado por Ordenanza N.º 24 de 2006)

- a. Usos y compatibilidad del suelo
- b. Formas y alternativas de ocupación
- c. Edificabilidad del suelo (coeficientes de ocupación)
- d. Volumen y altura de las edificaciones
- e. Normas para la habitación del suelo
- f. Categorías y dimensiones de las vías
- g. Áreas de protección especial

b. Planes maestros de transporte, vialidad y gestión ambiental

- Plan Maestro de Transporte y Vialidad (2002)
- Plan Maestro de Movilidad (2008)
- Plan Maestro de Medio Ambiente (2005)

c. Planes parciales de las zonas metropolitanas

- Zona Administrativa Calderón (2005)
- Zona Administrativa Los Chillos (2007)
- Zona Administrativa Tumbaco-Cumbayá (2007)
- Zona Administrativa Nuevo Aeropuerto (En revisión)
- Parroquias equinocciales: Calacalí, San Antonio, Pomasqui (en revisión)
- Parroquiales de Nayón y Zámbez (En elaboración)

d. Planes especiales

- Centro Histórico
- La Alameda
- El Panecillo
- Chimbacalle
- La Mariscal
- El Itchimbia
- El Ilaló

e. Gestión territorial urbana

Régimen legal y normativo (instaurado en 2003) que comprende:

- Régimen Metropolitano del Suelo (Ordenanza 095)
- Normas de Arquitectura y Urbanismo (Ordenanza 3457)
- Gestión y Control Territorial (Ordenanzas 038 y 044 de 2005)
- Regularización y legalización de barrios (2002)
- Regularización de la construcción (Ordenanza 3629 de 2006)

Fuente: DCDSMDMQ, 2008.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

conservación de áreas de recursos naturales (agrícolas, agrícola residencial y equipamientos); así mismo, en el quinquenio 2006-2010 no se permitirá la habitación del suelo como urbanización o conjuntos habitacionales.

La previsión de suelo urbanizable supone la siguiente asignación e incorporación de suelo por quinquenios:

Etapa I	2011-2015:	5 519 hectáreas.
Etapa II	2016-2020:	4 377 hectáreas.
Total	2020:	9 896 hectáreas ²⁰ .

20 El modelo de demanda prevé para el 2020 la incorporación de 11 744 hectáreas, sin embargo la asignación territorial confiere un dato diferente (DMPT, 2006: 45).

- Suelo no urbanizable

Según el PGDT, en esta categoría de suelo se encuentran 393 421 ha, en las cuales se pretende promover y garantizar una explotación racional productiva y sustentable de los recursos naturales, agropecuarios, forestales, paisajísticos e histórico-culturales, no se puede habilitar desarrollos con fines de urbanización (DMPT, 2006: 34).

Reprogramación del Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS)

La reprogramación busca asegurar el proceso de reconcentración urbana y la consolidación de centralidades menores; los mecanismos para lograr estos objetivos son los reajustes en la asignación de usos del suelo, la forma de ocupación, la altura de la edificación y la compatibilidad de usos.

Reestructuración del área central urbana de la ciudad de Quito

La reestructuración de la macrocentralidad urbana (comprendida entre la Av. Gaspar de Villarreal, la Av. América, Av. 6 de Diciembre y el Centro Histórico de Quito), busca generar condiciones para el relanzamiento de la ciudad desarrollando procesos como:

- Rehabilitación del sector de La Mariscal
- Rehabilitación integral del parque La Carolina
- La conformación del Centro Cívico Nacional, alrededor de los palacios Legislativo y Judicial.

- Regeneración urbana en los ejes viales importantes: Av. 10 de Agosto, Amazonas, 6 de Diciembre, América, Patria, NNUU, Mariana de Jesús y Colón.

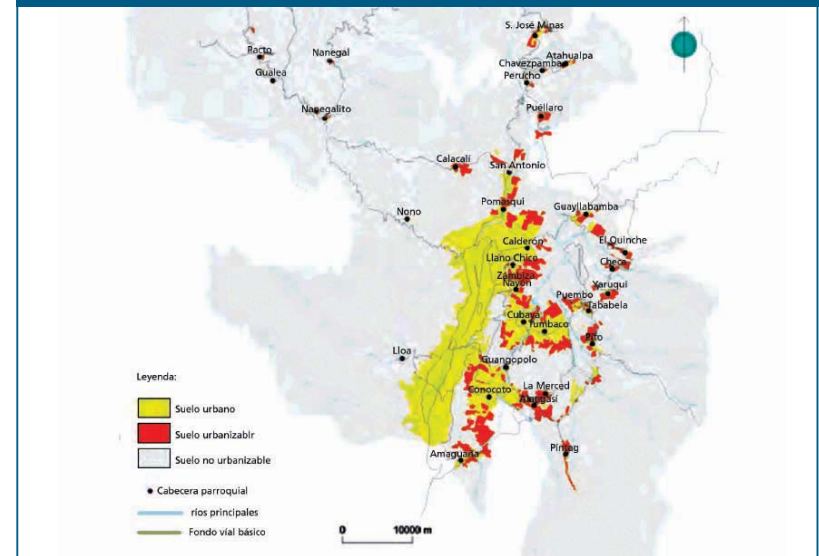
Gestión urbana territorial

A partir del año 2003, en el DMQ se estableció un régimen legal y normativo con los instrumentos que a continuación se describen; herramientas que permiten desarrollar “la implementación de la planificación territorial y posibilitar una mejor regulación con competencia privativa y exclusiva de la ordenación, ocupación, habitación, transformación y control del uso del suelo” (DCDSMDMQ, 2008: 36).

- Régimen metropolitano del suelo

En el contenido de la Ordenanza No. 095 se establecen las principales definiciones de los elementos de la estructura urbana territorial, los deberes y derechos de los propietarios del suelo, los instrumentos de planifi-

Mapa N.º 6.1 Localización de suelo urbano, urbanizable y no urbanizable en el DMQ



Fuente y elaboración: MDMQ, 2006.

Tabla N.º 6.21 Resumen barrios y lotes, aprobados y reformados, legalizados por Administración Zonal 2001-2008 (mayo de 2008)

Año	Barrios		Total Barrios	Lotes		Total Lotes	Edad Promedio del barrio
	Barrios Aprobados	Barrios Reformados		Lotes Reformados	Lotes Aprobados		
2001	24	-	24	-	7 307	7 307,00	15,65
2002	28	-	28	-	6 041	6 041,00	15,81
2003	20	11	31	6 107	2 892	8 999,00	11,52
2004	24	15	39	2 357	3 696	6 053,00	12,99
2005	23	5	28	1 488	1 897	3 385,00	10,00
2006	19	8	27	1 246	5 109	6 355,00	8,00
2007	13	6	19	597	2 906	3 503,00	10,36
2008	8	9	17	779	539	1 318,00	10
TOTAL	159	54	213	12 574,00	30 387,00	42 961,00	11,79

Fuente: Unidad de Suelo y Vivienda (USV) – Dirección Metropolitana de Planificación Territorial – DMQ, 2008.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

cación territorial particular e institucional, las condiciones e instrumentos para habilitar el suelo y edificar, la tipología de las construcciones, y las infracciones y sanciones aplicables para la habilitación del suelo y la edificación (DCDSMDMQ, 2008: 36).

- Normas de arquitectura y urbanismo

Con la Ordenanza No. 3557 se definieron regulaciones mínimas a cumplirse en los procesos de habilitación del suelo y en los diferentes tipos de construcción. “El conjunto de normas que incorpora este instrumento ha sido actualizado en atención a los avances tecnológicos constructivos, y a los estándares del mercado” (DCDSMDMQ, 2008: 36).

- Gestión y control territorial

A partir de 2005 se comenzaron a aplicar las ordenanzas No. 038 y 044, lo que implicó una variación del proceso de aprobación de planos y otorgamientos de permisos de construcción: antes, la aprobación de planos era realizada por un experto del Municipio,

quien verificaba que lo descrito en los documentos se cumpla.

Desde que se eliminó este procedimiento sólo se realiza un registro de planos, lo cual ha implicado la falta de control de los proyectos, la informalidad y mala calidad de las construcciones, fenómeno que se ha reproducido ampliamente en la ciudad. Para solventar esta situación, desde mayo de 2010 la municipalidad viene desarrollando una propuesta de ordenanza sobre licencias urbanísticas de habitabilidad del suelo y edificación en el Distrito. Normativa que permitirá retomar la aprobación de planos y el control de construcciones de una manera ágil y eficiente con la supervisión de alguna entidad profesional externa (colegios profesionales o empresas expertas en construcción) (Agencia Pública de Noticias de Quito, 2010).

- Regularización de la construcción

Se creó la Ordenanza de Regularización de la Construcción (Ordenanza No. 3629), la cual entre 2006 y 2008 permitió la regularización de edificaciones que no cumplieran las regulaciones municipales²¹.

21 Siempre y cuando no afecten a terceros, al espacio público y observen ubicaciones y condiciones de seguridad (DCDSMDMQ, 2008: 37).

- Regularización y legalización de barrios

Desde el año 2001, la Dirección Metropolitana de Territorio y Vivienda (DMTV), a través de la creación de la Unidad de Suelo y Vivienda (USV), implementó el programa de regularización y legalización de barrios. Hasta mayo de 2008, la USV había aprobado 159 barrios y 54 reformas, dando un total de 213 asentamientos informales regularizados y legalizados. El total de lotes reformados y aprobados asciende a los 12 574 y 42 961 respectivamente(Ver Tabla N.º 6.21).

Como se puede apreciar en la Tabla N.º 6.22, los más altos porcentajes de barrios legalizados se ubican en zonas de expansión urbana correspondientes a las Administraciones Zonales de Quitumbe y Calderón.

Las cifras más actualizadas de la gestión del programa (mayo 2008) informan que en la USV existen 110 barrios en proceso de legalización con diferente grado de dificultad; en promedio, al año se legalizaron 25 barrios, por lo que la proyección de regularización y legalización de los asentamientos informales hasta el año 2009 era de 150 barrios con aproximadamente 40 000 predios (DCDSMDMQ, 2008: 373).

- Creación de la unidad especial “Regula tu barrio”

Con el objetivo de desarrollar los procesos de control y regularización de los 439 barrios ilegales existentes en el área urbana del DMQ²² (2010), la administración del Alcalde Augusto Barrera (2009-2013), mediante Resolución 0178 del 19 de marzo de 2010, creó la Unidad Especial “Regula tu barrio”, la cual se ha trazado como meta regularizar los 439 barrios en cinco años (2009-2014), lo que implica legalizar cien barrios por año, aproximadamente.

Según el Municipio, los principales problemas encontrados se refieren a escrituración global, escrituras individuales, posesión efectiva de los predios, derechos y acciones, litigios de los comités pro mejoras, planos desactualizados de los barrios, asentamientos de lotizaciones en zonas de riesgo y áreas de protección ecológica, escasos recursos para la elaboración de planos, falta de trazados viales y áreas verdes. Como primeros resultados de esta política se puede mencionar que hasta el mes de junio de 2010 han sido regularizados 45 barrios (Agencia Pública de Noticias de Quito, 2010).

Tabla N.º 6.22 Resumen barrios legalizados por Administración Zonal 2001-2008 (Agosto 2001 - Mayo 2008)

Administración	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Total	%
Quitumbe	10	11	14	17	9	14	10	7	92	43,19
Eloy Alfaro	2	1	5	4	6	3	0		21	9,86
Centro	0	5	2	2	1	2	2		14	6,57
Norte	1	2	1	0	2	0	0	1	7	3,29
La Delicia	1	3	3	3	1	3	4	1	19	8,92
Calderón	6	2	2	10	6	2	2	6	36	16,90
Tumbaco	0	0	0	0	0	0	0		0	0,00
Los Chillos	4	4	4	3	3	3	1	2	24	11,27
TOTAL	24	28	31	39	28	27	19	17	213	100

Fuente y elaboración: Unidad de Suelo y Vivienda (USV) – Dirección Metropolitana de Planificación Territorial – DMQ, 2008.

22 Ubicados en su mayoría en áreas pertenecientes a las administraciones zonales de Quitumbe, La Delicia y Calderón. Por ese motivo la Unidad “Regula tu Barrio” funcionará de manera descentralizada en estas unidades territoriales.

- La nueva política municipal de hábitat y vivienda

En marzo de 2010, la administración municipal presentó la Política Municipal de Hábitat y Vivienda, la cual tiene como principios orientadores la integralidad del hábitat, el desarrollo comunitario integral, la universalidad, la solidaridad, el derecho a la ciudad, la accesibilidad económica, la eficacia y eficiencia institucional, la participación ciudadana, la calidad del diseño y construcción, la innovación, el crecimiento progresivo y la vivienda productiva.

Esta política busca articular la acción municipal a la política estatal de vivienda, con énfasis en el aprovechamiento del Sistema de Incentivos de la Vivienda SIV del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), de las líneas crediticias de inversión del Banco Ecuatoriano de la Vivienda (BEV) y de las oportunidades de financiamiento al promotor y al beneficiario, provenientes del sistema financiero nacional y de la Seguridad Social.

El objeto de la política es formular orientaciones para implementar y guiar acciones para los procesos metropolitanos de suelo, hábitat y vivienda, que incidan en la transformación de la realidad actual hacia el Buen Vivir. Por ello se orienta a contribuir en el proceso de configuración de una ciudad social, económica y ecológicamente sustentable, especialmente justa y con un hábitat adecuado. Sus objetivos específicos son:

- Instituir los mecanismos descritos en la Constitución, las leyes y la normativa metropolitana, para la correcta administración del hábitat y la vivienda.
- Promover y fomentar proyectos de hábitat y vivienda para la ciudadanía, con énfasis en los sectores de atención prioritaria, desde una visión integral, favoreciendo el desarrollo comunitario integral, la autogestión comunitaria y el sistema de economía solidaria.
- Generar reserva de suelo y promover su oferta para el desarrollo de vivienda de interés social bajo criterios de ordenamiento territorial, dotación de infraestructuras y equipamientos.
- Desarrollar vivienda de nueva planta construida a través de los diferentes modelos de gestión que reporten los mejores beneficios para la comunidad interesada.

- Desarrollar el régimen especial para la vivienda de alquiler y otros mecanismos de contratación inmobiliaria, en atención al derecho ciudadano a la vivienda digna.
- Desarrollar el sistema de albergues y establecer el Sistema metropolitano de prevención del riesgo.
- Contribuir a la recuperación de la ciudad existente, mediante la reparación del espacio urbano y áreas residenciales que se encuentren deterioradas o subutilizadas, favoreciendo la oferta de vivienda existente.

- Ordenanza Metropolitana que establece uso de suelo prioritario para vivienda de interés social

Esta Ordenanza desarrollada por la actual administración municipal en líneas generales contempla la consolidación del tejido urbano usando lotes baldíos que están dentro de la zona urbana, y que son de propiedad de entidades privadas y públicas. Estos terrenos serán priorizados para la relocalización de familias en zonas de riesgo (Agencia Pública de Noticias de Quito, 2010).

En general esta ordenanza contempla:

- Expropiaciones o convenios con entidades del estado para hacer uso de ciertos terrenos que se encuentran dentro de la ciudad.
- Iniciar masivos programas de vivienda, especialmente para las familias ubicadas en zonas de riesgo.
- Establecer la competencia que debe tener la municipalidad en el uso del suelo, en el uso apropiado de los terrenos baldíos que se encuentran en zonas consolidadas de la ciudad para desarrollar conjuntos habitacionales de interés social.

La ordenanza permite modificar el Plan de Uso y Ordenamiento del Suelo porque posibilita crear zonas especiales destinadas para vivienda de interés social, "además la Unidad de Bienes del Gobierno aportará con un inventario integral de todos los bienes y propiedades que tiene el Gobierno nacional en el Distrito y que puede servir para promover vivienda. La relocalización de barrios en zonas de riesgo será por los mismos sectores más seguros y consolidados de la ciudad" (Agencia Pública de Noticias de Quito, 2010).

6.8.2 Respuestas de intervención física

Potenciación del Centro Histórico de Quito (CHQ)

- Recuperación de inmuebles emblemáticos

En el escenario del mejoramiento integral del Centro Histórico de Quito (CHQ) se llevaron a cabo actividades de recuperación de inmuebles emblemáticos y espacios subutilizados en estado de deterioro (Ver Tabla N.º 6.23).

- Recuperación de espacio público en el Centro Histórico de Quito

La potenciación del (CHQ) implicó la recuperación del espacio público que había experimentado la apropiación indebida de calzadas y plazoletas para ventas

callejeras; ante esta situación se requirió de un proceso de reubicación de los comerciantes minoristas en los Centros Comerciales Populares construidos en el sector, desde principios de la década²³ (Ver Tabla N.º 6.24).

- Construcción de parqueaderos

Para asegurar el acceso adecuado y descongestionar las vías del CHQ que se utilizaban como estacionamientos, se construyeron cinco edificios de parqueaderos públicos ubicados estratégicamente (ver Tabla N.º 6.25).

- Programa "Pon a punto tu casa" (PPC)

Con el objetivo de desarrollar el "carácter residencial y contribuir con la rehabilitación del Centro Histórico de Quito (CHQ), y de otros sectores patrimoniales de la ciu-

Tabla N.º 6.23 Recuperación de inmuebles en el CHQ

Inmueble	Área (m2)	Año
Teatro Sucre	6 800	2003-2004
Edificio Eugenio Espejo	6 540	2002-2003
Cadisán	1 520	2001-2002
C.C. Pasaje Arzobispal	1 500	2001-2002
Hogar San José	3 800	2002
Hogar Xavier	3 660	2002-2003
Hotel Plaza Grande*	2 379	-
C.C. Pasaje Baca*	1 950	-
C.C. La Manzana*	9 995	-
Hotel Patio Andaluz*	3 309	-
Restaurante Mea Culpa*	-	-
Restaurante El Buho*	-	-
PIM's Panecillo*	-	-
Locales en el atrio de San Francisco*	-	-
Restaurantes Cucurucho y Quiteño Libre*	-	-

*Inversión público-privada para readequación orientada a servicios orientados al turismo y comercio. Fuente: Innovar, 2009a. Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

23 Los otros objetivos que se contemplaron fueron: la racionalización del uso del espacio público promoviendo el uso comunitario del espacio urbano solidario; mitigar el impacto de la contaminación visual, ambiental y auditiva; solucionar el congestionamiento vehicular y peatonal (INNOVAR-UIO, 2009: 61).

Tabla N. 6.24 Centros Comerciales Populares construidos para la reubicación de comerciantes en el CHQ

Inmueble	Área (m2)	Ubicación	Año	No. de locales
C.C. Hermano Miguel	17 500	Centro Histórico	2001-2003	1 592
C.C. Chiriyacu	2 584	Centro Histórico	2001-2002	570
C.C. La Merced	11 975	Centro Histórico	2001	190
C.C. Montúfar	5 706	Centro Histórico	2001-2002	439
C.C. Ipiales del Sur	6 500	Calles Morán Valverde y Mariscal Sucre	2000-2003	340
C.C. Ipiales Mires	3 913	Centro Histórico	2001	230
C.C. El Tejar	3 298	Centro Histórico	2001	768
C.C. Nuevo Amanecer	1 750	Centro Histórico	2002	250
C.C. Granada	4 120	Centro Histórico	2001	430
C.C. San Martín	1 778	Centro Histórico	2004	185
C.C. de Mayoristas y Negocios Andinos	21 000	Centro Histórico	2004	2 100

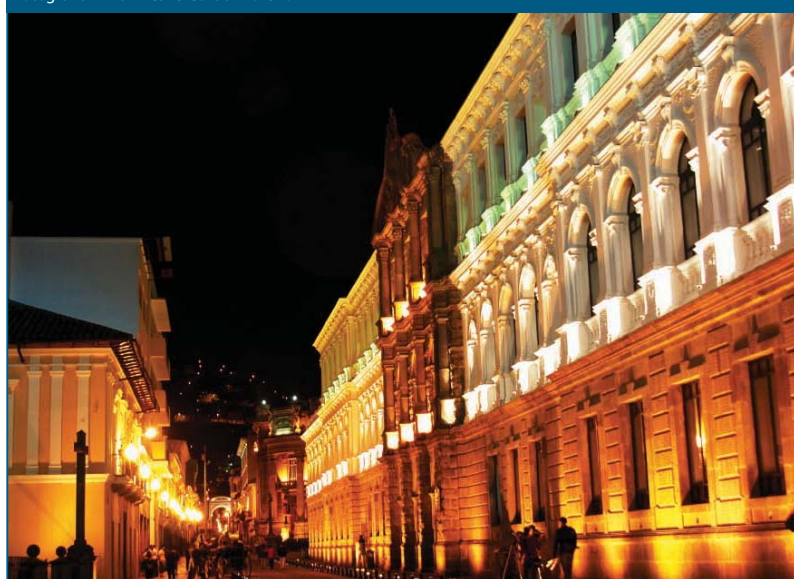
Fuente: Innovar, 2009a.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Fotografía N.º 6.6 Antiguo Hospital Eugenio Espejo



Fuente: Secretaría de Comunicación del MDMQ.

Fotografía N.º 6.7 Calle García Moreno



Diana Bañez

dad”, el (PPC), a través del otorgamiento de créditos en condiciones favorables²⁴, impulsó la rehabilitación y mejoramiento de 89 inmuebles, 356 viviendas y 25 locales comerciales entre 2003 y 2008²⁵ (Ver Tabla 6.26).

- Generación de vivienda nueva, locales comerciales y estacionamientos en el CHQ.

Con un total de 21 proyectos y una inversión superior a los 16 millones de dólares, este programa generó 721 unidades habitacionales, 54 locales comerciales y 279 estacionamientos en el CHQ (Ver Tabla 6.27).

- Acciones concentradas en la habilitación de suelo y vivienda en el DMQ (2000-2008)
- Programas de vivienda nueva

Tabla N.º 6.25 Parqueaderos construidos en el CHQ

Edificios de estacionamientos construidos	No. de Plazas
Cadisán	393
Montúfar 1	112
Montúfar 2	240
El Tejar	315
San Blas	373

Fuente: Innovar, 2009a.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

24 USD8 000 por cada departamento de la casa; USD4 000 por cada local comercial; 5% de interés anual; diez años de plazo; período de gracia hasta dos años; financia la elaboración de estudios técnicos; exención de garantía y derechos de aprobación de planos; exoneración del pago de impuesto predial por cinco años; la asesoría técnica corre por cuenta del programa (DCDSMDMQ, 2008: 324)

25 Cifras a enero de 2008.

Como ya se mencionó, para el 2010 la demanda de vivienda nueva en Quito asciende a las 210 mil unidades, en ese contexto la Alcaldía del DMQ implementó, a través de la habilitación de grandes áreas de suelo vacío para desarrollo urbano, la generación de oferta de nueva vivienda en ese suelo habilitado, impulsada tanto por promotores inmobiliarios privados en alianza con el DMQ, como por organizaciones sociales (Ciudad Bicentenario). Este programa pretendía construir más de 25 mil unidades, de las cuales en enero de 2008 habían sido terminadas sólo 2 300, mientras que otras 3 490 se encontraban en ejecución (Tablas 6.28 y 6.29).

- Mejoramiento de vivienda y barrios, "Mi Barrio Lindo"

El programa que se llevó a cabo en cerca de 46 barrios, buscó mejorar condiciones de infraestructura básica, equipamiento urbano, además de propiciar la

participación de la comunidad. Los barrios intervenidos están ubicados en el territorio de las administraciones zonales de Calderón, Centro, Eloy Alfaro, La Delicia, Norte y Quitumbe, los cuales corresponden a zonas de expansión urbana donde se asientan grupos socioeconómicos bajos²⁶ (Anexo N.º 6.7).

A través de este programa se han beneficiado cerca de 31 mil familias con una inversión que supera los \$28 millones dólares. El programa incorpora tres ejes de intervención:

- Mejoramiento de la infraestructura barrial: pavimentación del circuito vial, en especial de los accesos principales; construcción de estacionamientos, aceras y accesos peatonales.
- Mejoramiento de equipamiento urbano: parques barriales, acometidas domiciliarias para agua potable y alcantarillado, contenedores de basura, plazas de mercado, mejoras en el equipamiento

Fotografía N.º 6.8 Iglesias del Centro Histórico



Carlos Buitrón

26 Fueron identificados 140 barrios para la construcción del universo de intervención del programa, a través del cruce de las siguientes variables: características demográficas (población, número de hogares, hogares con jefatura femenina, población entre 0 y 14 años de edad, población entre 0 y 19 años de edad), minorías étnicas (negros e indígenas); nivel de pobreza (NBI, tasa de desempleo); nivel de educación (tasa de analfabetismo, educación primaria, educación superior); características orográficas (pendiente de los terrenos); dotación de servicios básicos (dotación de red pública de agua potable, dotación de red pública de alcantarillado).

Tabla N.º 6.26 Número de inmuebles, viviendas y locales intervenidos con el programa "Pon a punto tu casa" (enero de 2008)

Año	No. de inmuebles intervenidos	No. de viviendas intervenidas	No. de locales comerciales intervenidos
2003	10	31	-
2004	20	67	-
2005	18	112	-
2006	18	52	4
2007	22	90	20
2008	1	4	1
Totales	89	356	25

Fuente: (DCDSMDMQ, 2008: 327)
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 6.27 Proyectos de vivienda nueva, locales comerciales y estacionamientos en el CHO

Proyecto	Inversión USD	No de Unidades de Vivienda	Locales comerciales	Estacionamientos	Financiamiento	Área (m²)
Caldas 454	187 609	16	2	0	BID	
Caldas 459	98 104	10	2	0	BID	
Caldas 494	479 075	50	1	0	BID	
Caldas 497-529	268 859	24	2	0	BID	
Caldas 524	88 042	9	0	0	BID	
Caldas 528-538	149 103	15	0	0	BID	1 500
Caldas 562	212 007	21	4	0	BID	1 552
Briceno 623-641	413 605	35	11	0	BID	
Venezuela 1325	96 972	12	1	0	BID	960
Chávez 310	149 103	15	0	0	BID	1 550
Roca fuerte 708	243 597	45	0	6	BID	2 800
La Victoria	158 894	50	0	0	FP/AP	
San Roque	205 345	90	0	0	FP	
Benalcázar 1028	1 399 691	15	0	0	FP/AP	1 203
Casa Pontón	1 646 993	33	3	20	FP/AP	3 840
San Blas	2 799 526	103	10	72	FP/AP	10 000
Portón de Benalcázar	262 555	18	5	23	FP/AP	2 440
Balcón de San Roque	1 183 680	30	3	0	JA	3 377
Santo Domingo Plaza	1 200 000	13	1	31	FP/AP	3 000
Casa Ponce	626 681	22	2	0	JA	3 378
Camino Real	5 000 000	95	7	127	FP/AP	34 683
Total	16 499 004	721	54	279		

Fuente: (DCDSMDMQ, 2008: 344)
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

de uso comunitario, aulas de Educanet, guarderías, centros de salud y casas comunales.

- **Proyectos sociales:** construcción de ciudadanía, formación de liderazgo, equidad de género, canasta solidaria, reducción de violencia intrafamiliar, formación de redes para el cuidado infantil, comunicación comunitaria, sostenibilidad y formación de valores.

En la administración municipal (2009-2013) se han entregado y se están desarrollando trabajos de rehabilitación arquitectónica y urbana en varios inmuebles y espacios con valor patrimonial en diversos escenarios de la ciudad; así mismo se están llevando a cabo labores de mantenimiento de áreas patrimoniales y la rehabilitación y transformación de usos y equipamientos como el antiguo terminal terrestre de El Cumandá.

Tabla N.º 6.28 Resultados del programa de vivienda nueva

Proyecto	Superficie (ha)	Total viviendas proyectadas	Viviendas terminadas	Viviendas en construcción
Ciudad Quitumbe	150	11 000	2 100	2 900
El Garrochal	88	9 000	0	500
Ciudad Bicentenario	75	3 500	0	90
San Enrique de Velasco FCME	19	1 000	0	0
IESS – El Ejido	1,6	600		
Itchimbia	5	200	200	
Total	338,6	25 300	2 300	3 490

Fuente: (DCDSMDMQ, 2008: 335)
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Tabla N.º 6.29 Presupuesto por Zona y Competentes programa “Mi barrio lindo”

Zona	Presupuesto vialidad	Presupuesto equipamiento urbano	Presupuesto proyectos sociales
Calderón	879 146,46	64 678,51	103 823,49
Centro	247 709,16	101 543,96	33 809,49
Eloy Alfaro	714 003,36	443 309,21	177 683,59
La Delicia	3 413 858,08	3 540 436,85	477 541,79
Norte	1 256 707,06	174 869,32	174 869,32
Quitumbe	6 221 449,79	3 663 926,69	851 458,44
Inversión Total por Componente	12 732 873,91	8 243 431,41	1 819 186,12

Fuente: (DCDSMDMQ, 2008: 360)
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

6.9 POLÍTICAS E INSTRUMENTOS PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS

En el ámbito local, la gestión del riesgo se viene desarrollando en el Distrito Metropolitano de Quito, a partir del año 2000, de una forma estructural; el Comité Operativo de Emergencias Metropolitano – COEM, es asesorado por un Comité técnico-científico y por el Comité Operativo, ambos interdisciplinarios e interinstitucionales, de acuerdo a la información obtenida en la entrevista proporcionada por Cadena (jefe de la Unidad de Gestión de Riesgos del DMQ):

6.9.1 Respuestas políticas y administrativas

El Gobierno ecuatoriano ha comprendido la importancia de incluir la gestión del riesgo en la agenda pública; prueba de ello es el extenso articulado desarrollado en la Constitución del 2008 y en la creación de la Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos, Decreto Ejecutivo 1046-A, del 26 de abril de 2008, hoy Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, la firma del decreto No. 42 del 10 de septiembre de 2009, elevada al rango de ministerio según decreto No. 103 del 20 de octubre de 2009.

Esta Secretaría, adscrita al Ministerio de Coordinación de la Seguridad Interna y Externa, entró a reemplazar en competencias, atribuciones y funciones a la antigua Dirección Nacional de Defensa Civil, adoptando como misión liderar el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos:

Para garantizar la protección de las personas y colectividades de los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico, mediante la generación de políticas, estrategias y normas que promuevan capacidades orientadas a identificar, analizar, prevenir y mitigar riesgos, para enfrentar y manejar eventos de desastre; así como para recuperar y reconstruir las condiciones sociales, económicas y ambientales afectadas por eventuales emergencias o desastres (Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos, 2008: s/p).

Para ello, a la fecha, ha identificado nueve problemas fundamentales estableciendo una serie de propuestas en el ámbito de las políticas públicas ligadas a la educación ciudadana, la creación de un marco normativo en gestión de riesgos, incremento en la calidad y cantidad de la información disponible, la incorporación de la gestión del riesgo como eje transversal en la planificación del desarrollo, entre otras (Ver Tabla N.º 6.30).

La atención de emergencias se procesa a través de la recepción de llamadas a la Central Metropolitana de Atención Ciudadana – CMAC, quien dispone la movilización de las instituciones de socorro: Cuerpo de Bomberos de Quito, Policía Nacional y Cruz Roja, además del apoyo de la Defensa Civil de Pichincha; dependiendo de la magnitud del evento el COE.M solicita la participación especialmente de las Fuerzas Armadas, del Consejo Provincial de Pichincha y de los organismos gubernamentales del país y finalmente de organismos internacionales. Los Planes Generales de Prevención de Desastres elaborados están relacionados principalmente hacia erupciones volcánicas, eventos adversos en la época invernal e incendios forestales en el periodo de verano. La Unidad de Gestión de Riesgos de la Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad a partir del año 2006 viene realizando el levantamiento estadístico de los eventos adversos ocurridos tanto en la época de invierno como en la de verano, definiendo el grado de afectación territorial, social y de la infraestructura; y, coordinando con las empresas metropolitanas EMAAP-Q y EMMOP-Q las obras de mitigación en las zonas de riesgo y en el sistema vial (De la Cadena, entrevista, 2009).

Precisamente es importante destacar el desarrollo de planes interinstitucionales con el objetivo de prevenir y atender emergencias. Es el caso del Plan de Prevención para la época invernal del MDMQ, que inicia actividades en 2001 a través de la Dirección Metropolitana de Seguridad Ciudadana, lo que busca es reducir las vulnerabilidades en zonas de riesgo frente a amenazas hidrometeorológicas y geodinámicas externas y proteger la vida y bienes de los habitantes del DMQ. En él trabajan de manera coordinada el INAMHI, la Dirección Metropolitana de Seguridad Ciudadana, la Central de Comunicación, Asesoría de Comunicación y Diálogo Social, la EMAAP-Q, la EMASEO, la Policía Nacional, la Dirección Nacional de Tránsito, la Policía Metropolitana, el Cuerpo de Bomberos, las Administraciones

Tabla N.º 6.30 Áreas prioritarias de la Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos

Problemas identificados	Propuestas de políticas
La ciudadanía e instituciones no incorporan en sus prácticas cotidianas la Gestión de Riesgos.	Contar con una cultura de prevención y preparación frente a riesgos y desastres.
La inserción de la gestión de riesgos en la educación es incipiente.	La gestión de riesgos deberá incorporarse en los programas de educación y capacitación en todos los niveles.
Las comunidades no están suficientemente organizadas frente a los riesgos de desastres.	Contar con capacidades comunitarias para participar en las actividades de G.R. en su territorio.
Procesos de planificación incluyendo O.T, inversión y gestión ambiental no han integrado la G.R. frente a desastres.	El proceso de G.R. de origen natural o antrópico deberá estar incorporado como eje transversal en las actividades de planificación del desarrollo.
Existen limitaciones para la investigación y desarrollo científico en el ámbito de la G.R.	Todas las instituciones, organismos colegiados, grupos técnicos científicos, centros de educación superior etc., deberán iniciar acciones sostenidas de investigación y generación de información de la temática.
La información requerida para la adecuada G.R. no está suficientemente generada, consolidada, difundida y asequible.	Contar con un sistema nacional de información para la G.R.
No existe un marco normativo para la G.R.	Contar con un cuerpo normativo legal, que sustente el proceso de G.R. y su aplicación obligatoria a nivel nacional, regional y local.
No se cuenta con capacidades institucionales suficientes, instrumentos fiscales y protocolos establecidos para enfrentar las emergencias y desastres.	El Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos, debe constar con capacidades de respuesta fortalecidas, para enfrentar los eventos de emergencias o desastres naturales o antrópicos.
La creación de la Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos es reciente.	Contar con una entidad rectora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos, fortalecida técnicamente y consolidada en sus niveles administrativos de gestión interna.

Fuente: Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos, 2008.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Zonales, la Unidad de Protección del Medio Ambiente, las Direcciones Metropolitanas de Salud, Educación, entre otras.

Dentro de los resultados más exitosos de estos planes, que ya llevan nueve años de implementación, se encuentran los trabajos de prevención de estos efectos y las labores de mitigación y control de los impactos producidos por los eventos naturales recurrentes en la época invernal en el DMQ. Sin embar-

go, aún es necesario trabajar mancomunadamente con la comunidad, a fin de generar una conciencia ciudadana ante las amenazas a las que está expuesta.

A este plan se suma el Plan de Prevención de Incendios en Áreas Forestales, implementado desde el año 2000, como una medida de prevención que permita la protección de las zonas naturales y ecológicas del DMQ. Este plan, con diez años de existencia, presenta entre sus resultados la prevención de incendios

forestales y la atención de los mismos de manera oportuna. Desde el 2001 lleva a cabo el Plan Fuego en el DMQ, cuyos objetivos son: neutralizar y/o reducir el número de incendios forestales en el área del distrito y reducir los daños causados por incendios al patrimonio forestal, a bienes privados y a vidas humanas. Las zonas vulnerables que se identifican en el plan son: laderas del Pichincha, Parque Metropolitano, Itchimbía, Flancos de la Av. Simón Bolívar, Bosques de Guápulo, Cerro Auqui, Conocoto, Ilaló, flanco cordillera Oriental desde Pífo hasta el Quinche (Vida para Quito, 2010).

A estos avances institucionales se suman los progresos en la normatividad en gestión de riesgos; en el caso de las laderas del DMQ, se instituyó hacia 1981 la ordenanza No. 2123 de 3 de julio y el Reglamento No. 114 de 22 de noviembre de 1984, los cuales fueron derogados; posteriormente, el 10 de agosto de 1989 en la Alcaldía de Rodrigo Paz Delgado, con el propósito de dar reconocimiento legal y de regularización de los asentamientos de hecho existentes en áreas urbanas y de expansión urbana, se instaura la Ordenanza No. 2708, existiendo una reforma No. 2765 de 29 de enero el 1990, referente a las comunas y su ley. El 20 de abril de 1998, mediante Ordenanza Sustitutiva Metropolitana No. 003, referente a la reglamentación de Quito del Código Municipal, en el Art. II.41, se crea la Ordenanza de Urbanización de Desarrollo Progresivo.

En relación a la gestión del territorio, en el año 2000 el MDMQ implementa el Plan General de Desarrollo Territorial con sus instrumentos complementarios: el Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS), la Ordenanza de Régimen del Suelo y las Normas de Arquitectura y Urbanismo, en los que se incorporan normas específicas de ocupación y edificación en las zonas de las laderas.

En cuanto al Plan de Uso y Ocupación del Suelo del MDMQ, establecido como ordenanza de zonificación No. 0024 de 2005, se define como "instrumento de planificación territorial que establece las disposiciones que contempla en el régimen de suelos y fija los parámetros y normas específicas para el uso, ocupación, edificación y fraccionamiento del suelo en el DMQ" que establece como usos: el residencial, múltiple, comercial y de servicios, industrial, equipa-

miento, protección ecológica, preservación patrimonial, recursos naturales y agrícola residencial.

Dentro de sus limitantes se encuentra la no contemplación de los estudios más recientes sobre suelos del DMQ y obviar la gestión del riesgo al interior del mismo; a pesar de ello, es importante señalar sus resultados más visibles entre ellos: el ordenar el suelo urbano, urbanizable y no urbanizable; regular su uso, definir las políticas de crecimiento urbano, con lo cual es posible establecer medidas preventivas y punitivas para la ocupación del territorio en zonas de alto riesgo.

La política del Municipio del DMQ de incorporar a los asentamientos informales a la estructura urbana, se operativiza a través de varias ordenanzas, iniciando con ello un proceso paulatino de reconocimiento y legalización de estos asentamientos y el equipamiento y dotación de infraestructuras. En este proceso, se crea la Unidad de Suelo y Vivienda, USV (Resolución No. A-070 del 7 de agosto de 2001), adscrita a la Dirección Metropolitana de Planificación Territorial, determinando que los trámites de regularización de la ocupación informal del suelo se procesen de manera centralizada en la USV. En procura de agilizar la emisión de informes para la legalización de barrios, se creó la Ordenanza No. 3626 de reconocimiento de la construcción informal, concluyendo con ella el proceso de inclusión. Esta unidad legalizó, hasta 2007, 120 barrios informales.

Actualmente, conjuntamente el PSA y EMAAP-Q, ejecutan el Programa de Mitigación de Riesgos y Reasentamientos con el propósito de minimizar la vulnerabilidad de la población asentada en bordes de quebradas. El proyecto apunta a reubicar a los propietarios de aquellos predios que se encuentran en situación de máximo peligro por amenazas geomorfológicas y a erradicar los procesos erosivos originados por las descargas de aguas servidas domiciliarias sobre las quebradas; actualmente se ejecutan obras en el sector sur de la ciudad. Complementariamente, se realizan obras de acondicionamiento ambiental que protegen tanto las áreas naturales en su contexto urbano como también las obras civiles de regulación hídrica que se realizan en quebradas para el control de escorrentías. En el centro de las laderas del eje Pichincha Atacazo se concluyeron estas intervenciones en el año 2007. Actualmente se desarrollan estudios con la consultora SAFE-

GE para ampliar este tipo de intervenciones sobre el extremo sur de la ciudad, desde la quebrada Sunipamba hasta la Saguanchi (EMAAP-Q-PSA, 2009: 112).

La Alcaldía del Municipio de Quito, mediante resolución 0178, creó la unidad especial “Regula tu Barrio” como ente contable, dotada de autonomía económica, financiera, administrativa y de gestión adscrita a la Secretaría de Coordinación Territorial y Participación, con el fin de iniciar el proceso de regularización de barrios en el Distrito. Mediante un censo exhaustivo se determinó que existen 439 barrios irregulares en el Distrito en el área urbana. En las zonas de Calderón, Quitumbe y La Delicia se encuentran la mayor parte de asentamientos ilegales y en las parroquias rurales más del 80% de las familias tienen problemas de tenencia de tierra (Agencia Pública de Noticias de Quito, 2010).

Desde el 5 de mayo de 2010 la Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad debe ejecutar el plan de “Relocalización Emergente de Familias en Alto Riesgo” en coordinación con la Secretaría de Coordinación Territorial y Participación Ciudadana, cuyas medidas principales son: identificación del grupo de viviendas ubicadas en zonas de riesgo; ayuda mensual humanitaria de 200 dólares por el periodo máximo de tres meses hasta que la Empresa Metropolitana de Hábitat y Vivienda realice la relocalización de cada familia; acordar con las familias relocalizadas las viviendas a adquirir; realizar las gestiones financieras y legales para facilitar el proceso de adquisición.

El MDMQ creó en el año 2001, el Proyecto de Forestación y Reforestación, cuyos objetivos específicos son: forestar el territorio del DMQ, con un millón de árboles y arbustos nativos e introducidos anualmente; y producir al menos un millón de plantas forestales de especies nativas e introducidas adaptadas a los diferentes pisos climáticos del Distrito para arborización urbana y para recuperar mediante repoblación forestal las micro cuencas que abastecen de agua potable a Quito y demás parroquias del Distrito Metropolitano. Para obtener una producción de un millón de plantas forestales anuales, se implementó y propició la creación de los siguientes viveros forestales: Las Cuadras, Cunuyacu, Caupicho, Hogar de Vida San José, Luciano Andrade Marín, La Forestal, Comunitarios en el Noroccidente de Quito, y viveros

particulares en diferentes lugares del Distrito y de la provincia. Actualmente el proyecto se encuentra en la fase inicial de implementación, por lo que el día 24 de abril de 2010 se tuvo una masiva participación de la ciudadanía con más de 80 mingas alrededor de las Administraciones Zonales del DMQ y la plantación de 30 000 árboles nativos.

Respecto al riesgo volcánico, no existen estudios completos e integrales que incluyan variables como el número de vidas humanas vulnerables, ni el costo de las propiedades que podrían verse afectadas, entre otras. La recomendación se enfoca a la realización de mapas de riesgo y vulnerabilidades, además de ser conveniente evitar asentamientos humanos en zonas correspondientes a los actuales conos volcánicos, aquellas próximas a las orillas de los ríos y quebradas capaces de canalizar los lahares y flujos de lodo secundarios y las zonas correspondientes a conos de deyección (IGM et al., 1992: 26).

6.9.2 Respuestas de instrumentos académicos y tecnológicos

Dentro de los instrumentos académicos es necesario resaltar el proyecto Prevención de los Riesgos Asociados con la Erupción Volcánica del Cotopaxi, PRE-VOLCO, elaborado por la Escuela Politécnica del Ejército (ESPE), la Fundación para el Desarrollo Socio-Ambiental (FOES) y la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE).

Si bien este proyecto nace en el 2003, sus orígenes se remontan al año 2001, cuando los medios de comunicación difundieron un informe referente a un eventual proceso de reactivación del volcán Cotopaxi. Esta noticia causó alarma entre los pobladores, generando importantes impactos en la economía de la zona, que se vio reflejada en una disminución del valor de las propiedades y en la calidad de vida del sector, centrada en la angustia de los pobladores ante una posible erupción; condiciones que se mantuvieron aún luego de que disminuyera la actividad volcánica.

En marzo de 2003, con el propósito de aliviar el estado de intranquilidad que se tornaba apremiante, algunos líderes comunitarios del Valle de los Chilllos acudieron a la ESPE en busca de información clara,

comprensible y fidedigna, toda vez que, poco tiempo antes, con el respaldo de los municipios de Rumiñahui y del DMQ, se había socializado el ‘mapa de peligrosidad volcánica por lahares del Cotopaxi’ y con base en una estrecha coordinación con los líderes de la comunidad, se organizó una serie de charlas informativas a las cuales acudieron más de quinientas personas y posteriormente un curso de formación de capacitadores en la gestión del riesgo volcánico del Cotopaxi de setenta horas, en el que participó una treintena de líderes de la comunidad.

A esta propuesta se suma la vigilancia instrumental de este volcán que comenzó en 1953, siendo catalogado en 1955 como el volcán más peligroso de América Latina. Es por ello que, con el objeto de prevenir los riesgos ante una erupción de este volcán, se creó la Casa Cotopaxi en la Administración Zonal del Valle de los Chilllos, ente encargado de la difusión de mecanismos de prevención de riesgos ocasionados ante una eventual erupción de este volcán.

Esta institución se encarga de información y capacitación de los pobladores mediante la organización familiar, la realización de talleres en escuelas y colegios, y la participación con las empresas que allí se encuentran ubicadas. A través de la Casa Cotopaxi y del trabajo con el Instituto Geofísico de la Politécnica Nacional, la Administración Zonal Valle de los Chilllos y la Jefatura Zonal de Seguridad Ciudadana, se ha generado información referente a los peligros, la evacuación, las zonas de seguridad, los albergues de emergencia y las acciones que deben ser realizadas en caso de presentarse una erupción. La Casa Cotopaxi se encarga de realizar la capacitación en hogares, empresas y centros educativos; además lidera los simulacros y excursiones para sensibilizar a la población. Esta labor comenzó a partir del año 2004 y es una tarea permanente, cuya finalidad consiste en minimizar los impactos en la población, los servicios y la infraestructura (AZCH y JZSC citado en DMA, 2008: 21).

En el caso del Guagua Pichincha, la vigilancia instrumental comenzó en 1981 “mediante este monitoreo, se pudieron identificar los peligros potenciales asociados a una erupción del mencionado volcán” (PAHO, citado en DMA, 2008: 20).

A estas iniciativas se suman otras de gran interés que buscan no sólo monitorear los diversos fenómenos naturales sino generar información rápida y oportuna,

tanto para las instituciones gubernamentales como para la comunidad.

La micro zonificación sísmica tienen como objetivo identificar y localizar, en un sitio determinado las zonas que presentan una respuesta sísmica homogénea y cuantificar los movimientos y efectos correspondientes (Dominique y Samarqz citado en D’Ercole y Metzger, 2004: 57). En el DMQ este estudio fue realizado en el 2001 por la EPN en el marco de un convenio con el MDMQ (Tabla 6.31).

6.9.3 Manejo comunitario del riesgo

En la Constitución de la República del Ecuador (2008) se han establecido artículos que prescriben la inclusión del ciudadano en la cosa pública, ejemplo de ello es el Artículo 100:

En todos los niveles de gobierno se conformarán instancias de participación integradas por autoridades electas, representantes del régimen dependiente y representantes de la sociedad del ámbito territorial de cada nivel de gobierno, que funcionarán regidas por principios democráticos. La participación en estas instancias se ejerce para: [...] Promover la formación ciudadana e impulsar procesos de comunicación. Para el ejercicio de esta participación se organizarán audiencias públicas, veedurías, asambleas, cabildos populares, consejos consultivos, observatorios y las demás instancias que promueva la ciudadanía (CRE, Art. 100).

Por su parte, el Artículo 389 establece que el Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.

Esta inclusión de los ciudadanos, tanto en la prevención como en la mitigación, ha servido de marco para el desarrollo de programas y proyectos que busca aunar esfuerzos institucionales y ciudadanos en procura de disminuir los riesgos a los cuales el Distrito Metropolitano está expuesto. Ejemplo de ello es el proyecto “Mi barrio seguro y solidario - Capítulo

Tabla N.º 6.31 Instrumentos académicos, investigativos y tecnológicos en el DMQ

Sistema	Objetivo	Entidades
Sistema de vigilancia y alerta temprana.	Garantizar la seguridad y convivencia ciudadana dentro del DMQ, este sistema entró en vigencia en 1999.	Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IGEPN), el INAMHI, y EMAAP-Q.
La red nacional de sismógrafos.	Monitorear diariamente la actividad sísmica.	Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IGEPN).
La red de estaciones meteorológicas e hidrológicas.	Monitorear la actividad meteorológica e hidrológica.	Red de Estaciones Meteorológicas e INAMHI.
Proyecto manejo del riesgo sísmico en Quito.		Escuela Politécnica Nacional de Ecuador en convenio con Oyo Corporation Japón, GeoHazards International de Estados Unidos, la Ostrom de Francia y el Municipio de Quito (1994).
Actividad volcánica e información térmica de los volcanes del DMQ.	Seguimiento a la actividad volcánica.	Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IGEPN).

Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

gestión barrial de riesgos 2009”, liderado por la Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos del Ecuador (STGR), la Administración Municipal Zona Centro “Manuela Sáenz” del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (AMZC-MDMQ), el Colegio de Ingenieros Geólogos, de Minas, Petróleos y Ambiental (CIGMYP), y el Banco Mundial (BM).

Dicho proyecto buscaba contribuir a la reducción del riesgo y el impacto de los desastres de origen natural en el área del DMQ a través de la participación activa de los barrios en la formación de una cultura de prevención e impulsar el fortalecimiento de redes inter-barriales que promuevan la gestión de riesgos a nivel local a través del diálogo e intercambio de experiencias así, como reforzar la coordina-

ción de gestión de riesgos entre barrios y organizaciones gubernamentales y de la sociedad civil.

Durante el desarrollo de “Mi barrio seguro y solidario-Capítulo gestión barrial de riesgos 2009”, cada uno de los 14 subsectores, que comprenden 138 barrios de la Administración Municipal Zona Centro, desarrollaron una propuesta participativa de gestión de riesgos con el acompañamiento y apoyo técnico del MDMQ, el CIGMYP y la STGR. Este acompañamiento incluyó tres talleres así como el soporte técnico necesario durante la elaboración de las propuestas. Posteriormente y mediante concurso se premiaron los cuatro mejores proyectos, resultando ganadores los realizados por los moradores de los barrios La Tola, Monjas, Collacoto, Toctiucu y El Panecillo.

6.10. POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA ENFRENTAR LOS DESAFÍOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO (CC)

6.10.1 Convenios internacionales

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático-CMNUCC

La Asamblea General de las Naciones Unidas conformó el Comité Intergubernamental de Negociación (CIN) con el fin de redactar un tratado que recibió el nombre de Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Este tratado se abrió a la firma de los jefes de Estado y de Gobierno en la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en junio de 1992 y entró en vigor el 21 de marzo de 1994 (Paz, 2008: 15).

La Conferencia de las Partes (*Conférence of the Parties - COP*) de la CMNUCC se reúne anualmente desde 1995, generalmente durante los últimos meses de cada año. El objetivo es aunar esfuerzos para lograr la estabilización de las concentraciones de GEI en la atmósfera, de manera que se pueda mitigar su efecto en el sistema climático global (Paz, 2008: 15). También es el espacio para intercambiar información sobre alternativas de adaptación al CC y concretar acuerdos globales o bilaterales entre los países para financiar proyectos de adaptación y mitigación. La Convención reconoce la existencia de responsabilidades diferenciadas ante el problema. Esto significa que, aunque el CC es un fenómeno de afectación global, los países industrializados son los mayores emisores y los principales responsables de la acumulación histórica de GEI (Paz, 2008: 15).

El texto del Protocolo de Kyoto fue aprobado en 1997. El principal avance del acuerdo es el establecimiento de compromisos jurídicamente vinculantes

para los países industrializados (CMNUCC, 1998). Compromete reducir conjuntamente, entre todos los países firmantes, un 5,2% de sus emisiones de GEI con respecto a sus niveles de 1990, desde el 2008 hasta el 2012 (CMNUCC, 1998: 3).

El Ecuador y el Protocolo de Kyoto

El Ecuador ha suscrito y ratificado su adhesión a la CMNUCC y su participación dentro del Protocolo de Kyoto. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático fue ratificada por el Ejecutivo previa aprobación del Congreso Nacional, mediante decreto No. 2148 del 4 de octubre de 1994, según consta en el Registro Oficial No. 540 de la misma fecha. Por su parte, el Protocolo de Kyoto, fue ratificado mediante decreto ejecutivo No. 1588 como consta en el Registro Oficial No. 342 del 20 de diciembre de 1999.

Los Mecanismos de Desarrollo Limpio MDL, impulsados en el Protocolo de Kyoto, tienen como autoridad nacional al MAE, quien se encarga de la revisión y la aprobación nacional de los proyectos. Hasta el momento existen en todo el Ecuador 25 proyectos MDL con carta de aprobación nacional y 14 registrados con la Junta Ejecutiva MDL (Chiriboga, entrevista, 2010) (Ver Tabla N.º 6.32).

Los proyectos MDL pueden ser un incentivo económico para el cambio de la matriz energética nacional. El consumo de combustibles fósiles en el Ecuador representa más del 80% de la matriz energética total (MEER, 2008). Sólo en el caso de generación eléctrica, el aporte de las plantas termoeléctricas a diesel y bunker constituye más de la mitad del consumo eléctrico anual (CONELEC, 2010).

6.10.2 Respuestas de los gobiernos locales a nivel internacional

El MDMQ es miembro de organizaciones internacionales que buscan tener al CC como tema transversal de sus administraciones. Estas organizaciones son Ciudades y Gobiernos Locales Unidos (CGLU) y Gobiernos Locales por la Sustentabilidad (ICLEI) quienes han coordinado actividades y una posición común frente al CC. De esta forma, se ha conformado el Acuerdo Mundial de los Alcaldes y Gobiernos

Tabla N.º 6.32 Inventario de Proyectos MDL en la provincia de Pichincha

Nombre	Estado	Tipo	Comprador de CERs
Pronaca Afortunados: Administración de Desperdicios Porcinos	Registrado	Evasión de metano	United K. (Cantor Fitzgerald Europe)
Pronaca Valentinos – San Javier: Administración de Desperdicios Porcinos	Registrado	Evasión de metano	United K. (Cantor Fitzgerald Europe)
Pronaca Tropicales – Plata: Administración de Desperdicios Porcinos	Registrado	Evasión de metano	United K. (Cantor Fitzgerald Europe)
Proyecto Hidroeléctrico Perlabi	Registrado	Hidroeléctrica	United K. (BGC International+Citigroup)
Proyecto de aprovechamiento de gas del relleno sanitario de Zábiza	Registrado	Gas de relleno sanitario	United K. (Noble Carbon)
Proyecto hidroeléctrico San José de Minas	Registrado	Hidroeléctrico	n.a.
Extracción y combustión de biogás del relleno sanitario I y II de El Inga	En validación	Gas de relleno sanitario	Italy (Gasgreen Group)

Fuente: MAE, 2009.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Locales sobre la Protección del Clima, ratificado por el MDMQ en el año 2007 (MDMQ, 2009b: 1-3).

Tales organizaciones defienden el derecho y el deber de participar activamente en el diseño y posterior ejecución de los programas de mitigación y adaptación al CC por ser las ciudades donde habita más de la mitad de la población mundial, las que albergan a la mayor cantidad de población en condiciones de vulnerabilidad, las que consumen cerca del 80% de la energía generada y son responsables de más del 75% de emisiones antropogénicas de GEI (Cities Act, 2009; MDMQ, 2009b: 1).

El ICLEI es la organización reconocida por la CMNUCC para la participación de las delegaciones de las ciudades y gobiernos locales, su representación es mundial. La participación del ICLEI y otras organizaciones se resumió en la Hoja de Ruta sobre el Clima para los Gobiernos Locales durante la COP 14 en Poznan/Polonia (MDMQ, 2009b: 1-3).

6.10.3 Respuestas a nivel de Gobierno central

El Plan Nacional para el Buen Vivir - PNBV

El PNBV establece las políticas del Gobierno central en todos los sectores y las respectivas directivas para su regulación. Según norma constitucional (Art. 280) es de carácter obligatorio para el sector público e indicativo para los demás sectores.

En el campo de la mitigación, el PNBV incorpora el cambio de matriz energética nacional a través del aprovechamiento de la energía renovable y el desincentivo al uso de combustibles fósiles. Existe un programa de sustitución de cocinas a gas (GLP) por cocinas de inducción (eléctricas) que se ejecutará en cuanto se disponga de suficiente oferta de hidroelectricidad para ejecutar este plan (SENPLADES, 2009: 120).

La incertidumbre en los posibles cambios en los patrones de precipitación llama la atención sobre la

fuerte dependencia de la hidroelectricidad y la vulnerabilidad del SNI ante periodos de sequía prolongados. En respuesta, el PNBV resalta la necesidad de impulsar la generación mediante fuentes alternativas como energía geotérmica, mareomotriz, eólica y solar (SENPLADES, 2009: 207).

En temas de adaptación, la política 3.6 literal f establece: “el promover incentivos a la investigación tecnológica sobre alternativas de construcción de vivienda sustentables, en función del clima y del ahorro energético” (SENPLADES, 2009: 194).

La política 4.5, por su parte, propone “Fomentar la adaptación y mitigación a la variabilidad climática con énfasis en el proceso de cambio climático” (SENPLADES, 2009: 213). Esta política incluye los siguientes lineamientos:

- Generar programas de adaptación y respuesta al cambio climático que promuevan la coordinación interinstitucional, y la socialización de sus acciones entre los diferentes actores clave, con particular atención a ecosistemas frágiles como páramos, manglares y humedales.
- Incorporar programas y planes de contingencia ante eventuales impactos originados por el cambio de clima que puedan afectar las infraestructuras del país.
- Impulsar programas de adaptación a las alteraciones climáticas, con énfasis en aquellas vinculadas con la soberanía energética y alimentaria.
- Valorar el impacto del cambio climático sobre los bienes y servicios que proporcionan los distintos ecosistemas, en diferente estado de conservación.
- Incorporar el cambio climático como variable a considerar en los proyectos y en la evaluación de impactos ambientales, considerando las oportunidades que ofrecen los nuevos esquemas de mitigación.
- Desarrollar actividades dirigidas a aumentar la concienciación y participación ciudadana, con énfasis en las mujeres, en todas las actividades relacionadas con el cambio climático y sus implicaciones en la vida de las personas.
- Elaborar modelos predictivos que permitan la identificación de los efectos del cambio climático para todo el país, acompañados de un sistema de información estadístico y cartográfico.

h. Incentivar el cumplimiento de los compromisos por parte de los países industrializados sobre transferencia de tecnología y recursos financieros como compensación a los efectos negativos del cambio de clima en los países no industrializados (SENPLADES, 2009: 213).

El PNBV se propone como metas reducir al 23% el nivel de amenaza alto del índice de vulnerabilidad de ecosistemas al cambio climático y al 69% el nivel de amenaza medio para al 2013 (SENPLADES, 2009: 215).

En el manejo de las relaciones internacionales, el PNBV establece a través de la política 5.6 literal I, “Posicionar al país en la comunidad internacional, a partir de su patrimonio natural, en los mecanismos globales de lucha contra el cambio climático.” (SENPLADES, 2009: 239).

Respuestas coordinadas por el Ministerio del Ambiente del Ecuador – MAE

Hasta el 2010 el MAE espera hacer pública la 2da. Comunicación Nacional del Ecuador a la CMNUCC, la cual dispondrá de información actualizada sobre el inventario de emisiones de GEI nacionales, evidencias del CC en el Ecuador, perfiles de proyectos para adaptación y mitigación, etc. (Chiriboga, entrevista, 2010).

Adicionalmente, el MAE, en coordinación con el INAMHI, espera tener listo a partir del 2010 el sistema RCLimDex²⁷ que, partiendo de la información histórica del clima de los últimos treinta años, dotará de información más precisa para pronosticar tendencias climáticas de 5, 10 y 15 años, dividiendo en cuadrantes el área del Ecuador (Chiriboga, entrevista, 2010). La resolución del modelo permitirá en el futuro identificar tendencias a nivel de ciudades.

El MAE, en coordinación con sus similares de Bolivia y Perú, desarrolló en el año 2007 el “Diseño e Implementación de Medidas Piloto de Adaptación al Cambio Climático en la Región Andina” (Arteaga, Armas y Cáceres, 2007: 5). En este marco, se ejecutó la consultoría “Vulnerabilidad y medidas de adaptación al cambio climático en las microcuencas de los ríos Antisana, Quijos, Jeringa y Papallacta”, cuyos

27 RCLimDex es un software para el cálculo de índices de extremos climáticos, que monitorea y detecta el cambio climático.

objetivos principales “se relacionan con la identificación de vulnerabilidades e impactos relacionados con el CC y el planteamiento de medidas de adaptación orientadas a los sectores de consumo de agua potable, hidrogenación y páramos” (Arteaga, Armas y Cáceres, 2007: 6).

Este estudio ha avanzado hasta el punto de proponer el desarrollo de programas productivos alternativos a la expansión agrícola y la optimización de las redes de distribución de agua potable en el DMQ provenientes del área de estudio, incluyendo una mayor concienciación de la población sobre el consumo de agua potable (Arteaga, Armas y Cáceres, 2007).

La propuesta de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (REDD) incluye un mecanismo para solucionar el problema de la pérdida de bosques a nivel mundial. Consiste en un pago para compensar la conservación de un bosque, para lo cual es necesario comprobar que se trata de un área que no va a ser deforestada. El MAE coordina el proyecto “Socio Bosque”, que busca compatibilizar con el mecanismo REDD; pero el objetivo más ambicioso de este proyecto es la reducción de la pobreza en las zonas de mayor deforestación, al considerarla como la principal causa de la deforestación. Este proyecto también busca fomentar la defensa de los ecosistemas por parte de la población local (Chiriboga, entrevista, 2010).

El Proyecto de Adaptación al Cambio Climático a través de una efectiva gobernabilidad del agua - PACC

El PACC es un proyecto entre GEF/PNUD-MAE que busca reducir la vulnerabilidad del Ecuador ante el CC a través del manejo efectivo del agua. Este proyecto pretende desarrollar capacidades específicas, manejo de información y conocimientos, y mecanismos financieros flexibles para promover iniciativas locales en el manejo sostenible del agua (MAE, 2010). Tratará de insertar los criterios sobre impactos y riesgos del cambio climático en el sector de los recursos hídricos. El proyecto incorpora mecanismos de adaptación al cambio climático en las prácticas de manejo hídrico en el Ecuador por medio de su integración en los planes de desarrollo nacionales y locales, la implementación de medidas de adaptación y el

manejo de la información al compartir los conocimientos disponibles (MAE, 2010).

El proyecto se enfocará en intervenciones tanto a nivel nacional como local. A nivel nacional, el proyecto mejorará la gobernabilidad del agua al incorporar consideraciones de riesgo climático en el manejo hídrico y en los procesos de toma de decisiones. A nivel local, las intervenciones serán en provincias específicas que han sido identificadas sobre la base de evaluaciones preliminares de vulnerabilidad ante el cambio climático y en consultas con partes interesadas (MAE, 2010).

El Proyecto de adaptación a los impactos del retroceso acelerado de los glaciares tropicales andinos

Se trata de un proyecto regional apoyado por GEF/Banco Mundial-MAE, su principal área de intervención son las microcuencas ubicadas alrededor del nevado Antisana. El objetivo principal es reforzar la capacidad de resiliencia de los ecosistemas y economías locales ante los impactos del retroceso glaciar, mediante la implementación de actividades de adaptación piloto (MAE, 2010).

Los objetivos específicos del proyecto son: integración efectiva de las implicaciones del retroceso glaciar en los planes nacionales y regionales de cuencas de origen glaciar; inclusión de los impactos del retroceso glaciar en los proyectos sectoriales de desarrollo; y, generación de datos sobre la dinámica de los glaciares y sus repercusiones sobre la disponibilidad de recursos hídricos (MAE, 2010).

Las metas del proyecto son:

- Disponibilidad de planes locales, regionales y nacionales que integren las implicaciones del retroceso glaciar.
- Proyectos pilotos que generen lecciones e información útil sobre los costos y beneficios de las opciones de adaptación, y su integración dentro de las inversiones públicas y privadas de desarrollo en los sectores agua potable, agricultura y energía hidroeléctrica.
- Una red de observación y monitoreo sostenible de glaciares, operada y mantenida por entidades lo-

cales competentes en el área meteorológica e hidrológica, que produce registros relevantes y válidos, relacionados con la hidrología y el clima para las áreas seleccionadas.

- Aumento de la concienciación nacional y local sobre los impactos del retroceso acelerado de los glaciares tropicales, y las repercusiones sobre la disponibilidad del recurso hídrico (MAE, 2010).

6.10.4 Respuestas del Gobierno local

La Estrategia Quiteña al Cambio Climático EQCC

Sin duda, la respuesta del Gobierno local más específica al desafío del CC lo constituye la EQCC. Este documento fue revisado, socializado y validado entre los años 2007 y 2009 siendo publicado finalmente en octubre de 2009. El DMQ es la primera ciudad del Ecuador en disponer de una estrategia frente al CC.

Entre las áreas de intervención de la EQCC se encuentran la sensibilización y educación ciudadana, el estudio de los impactos sobre los servicios básicos (agua potable y riego, alcantarillado, vivienda, transporte, salud, energía), prevención de eventos climáticos extremos, prácticas productivas limpias y la conservación y restauración del patrimonio natural (MDMQ, 2009a: 17).

El objetivo general de la EQCC se centra en desarrollar políticas integrales y transversales de adaptación y mitigación al CC, “generando metodologías e instrumentos de gestión apropiados para la investigación e información oportuna” (MDMQ, 2009a: 19).

Para cumplir con este objetivo general, la EQCC se plantea cuatro ejes estratégicos que engloban en total a ocho objetivos estratégicos con sus respectivos programas de gestión. Estos son:

Eje estratégico 1: Disponer de información adecuada para lograr adaptación planificada al CC.

Este eje estratégico tiene como fin identificar necesidades y fortalezas respecto a los datos existentes sobre CC en el DMQ. Mediante un esfuerzo de levantamiento de información y fomento de nuevas investigaciones, se pretende desarrollar un sistema de

información que incluya, además, el monitoreo del sistema climático, el inventario de emisiones de GEI y las actividades de trabajo interinstitucional (MDMQ, 2009a: 21). Para el cumplimiento de este eje, se proponen los siguientes objetivos estratégicos: investigación y levantamiento de información; sistema de información ambiental; y, gestión de riesgos y eventos climáticos extremos.

Eje estratégico 2: Uso de tecnologías y buenas prácticas ambientales para reducir las emisiones.

Aunque el Ecuador es un emisor responsable de menos del 0.1% del total de emisiones de GEI a nivel global, este eje estratégico considera muy importante la reducción de emisiones para el cumplimiento de los objetivos nacionales y locales. En este sentido, según la Hoja de Ruta de Bali, a partir del año 2012 todos los países miembros de la CMNUCC podrían asumir el compromiso de reducir sus emisiones de GEI. Esta posibilidad representa una oportunidad para el Ecuador, como apoyo a las iniciativas para el control y reducción de la deforestación, la mejora en la gestión del transporte y políticas para un menor consumo de combustibles fósiles (MDMQ, 2009a: 24). Incluye los siguientes objetivos estratégicos: reducción de emisiones; mitigación y adaptación.

Eje Estratégico 3: Comunicación, educación y participación ciudadana respecto del CC.

En este eje estratégico, la EQCC busca impulsar la socialización de las causas y efectos del CC a la ciudadanía. Estos esfuerzos de socialización no se conforman únicamente de la dotación de información, sino que se espera el involucramiento efectivo de la población a través de los medios de comunicación adecuados y fomentando la participación ciudadana (MDMQ, 2009a: 26). Incluye dos objetivos estratégicos: comunicación y participación ciudadana; y educación.

Eje Estratégico 4: Fortalecimiento de la institucionalidad y capacidades del DMQ liderado por el MDMQ.

Este eje estratégico responde al todavía bajo nivel de elementos de CC en los marcos normativos y de planificación de instituciones públicas y privadas del DMQ. Se considera que esto podría retrasar la ejecu-

ción de acciones para mitigar las causas y reducir los impactos del CC en el DMQ. Con este eje se plantea la institucionalización de la temática, lo que implica el fortalecimiento de las capacidades institucionales y, en algunos casos, reformas a los marcos normativos y reglamentarios de algunas instituciones administrativas al interior y al exterior del MDMQ (MDMQ, 2009a: 28).

Capacidades institucionales

El MDMQ, a través de la Unidad de Cambio Climático de la Secretaría de Ambiente, ha establecido las bases de un Convenio de Cooperación Interinstitucional en temas de CC con la Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal de México. “La Ciudad de México colaborará con la estructuración del Plan de Acción de la Estrategia Quiteña al Cambio Climático, y el MDMQ colaborará con la metodología y estructuración del estudio de Huella Ecológica a nivel local” (MDMQ, 2009b: 4-5).

Sin embargo, transversalizar la EQCC al accionar de todo el MDMQ y su conocimiento por parte de la ciudadanía representa todo un desafío. La EQCC se plantea dos momentos, uno primero de difusión a nivel local e internacional y otro de institucionalización de la estrategia con “mecanismos claros y coherentes de coordinación, comunicación, relaciones públicas” (MDMQ, 2009a: 31).

La Unidad de CC del MDMQ propone una articulación intrainstitucional como base para la EQCC. Con ello se espera obtener un mayor financiamiento, evitar duplicar esfuerzos, conseguir el liderazgo y posicionamiento nacional e internacional y, obviamente, una preparación real del DMQ a los desafíos del CC (MDMQ-SOTHV-Comisión de Vivienda, 2010: 8).

Para lograr una vulnerabilidad y adaptación planificada, la Unidad de CC se propone tres líneas de trabajo para las cuales requiere de financiamiento y tecnología:

- Generación y gestión de información y conocimiento. Aquí se incluyen estudios de vulnerabilidad del DMQ frente a amenazas como inundaciones, deslizamientos, pobreza y vulnerabilidad

social en general.

- Participación social y fortalecimiento de capacidades
- Planes y medidas (MDMQ-SOTHV-Comisión de Vivienda, 2010: 11-12).

Planes y medidas de adaptación

Estos planes y medidas se centran en:

- Inserción del Cambio Climático en la Planificación y Ordenamiento Territorial
- Plan de Acción EQCC
- Sistema de Riesgos Climáticos y Alerta Temprana
- Plan Lluvia, Plan Fuego, Plan Laderas
- Reforestación y Plan Maestro de EMAAP-Q
- Medidas en sectores prioritarios
- Enfoque en zonas más vulnerables (MDMQ-SOTHV-Comisión de Vivienda, 2010: 17).

En el manejo del agua, propone el manejo integral de recursos hídricos (cuencas), campañas de consumo eficiente de agua potable, reducción de consumos y pérdidas, el mejoramiento de redes, el cambio de sistemas de riego, y el uso de variedades de plantas resistentes a sequías (MDMQ-SOTHV-Comisión de Vivienda, 2010: 18).

La EPMAPS ha establecido convenios con diferentes instituciones para hacer investigación en lo referente a la influencia que el cambio climático pueda tener sobre las fuentes de agua de las que se abastece el DMQ. En la Tabla N.º 6.33 se pueden revisar cuáles son estos convenios y sus objetivos.

Para la gestión de riesgos se propone el apoyo a las políticas de reasentamientos y ocupación sustentable del suelo, las obras protección de laderas y nuevos colectores, el monitoreo del clima y sistemas de alerta temprana y la capacitación, sensibilización y organización de respuestas desde la comunidad (MDMQ-SOTHV-Comisión de Vivienda, 2010: 18).

Asimismo se establece la inserción del tema en sector salud, la preparación anticipada ante desastres, la prevención de enfermedades transmitidas por vectores, la atención primaria y de salud mental, y el fomento de la higiene (MDMQ-SOTHV-Comisión de Vivienda, 2010: 18).

Tabla 6.33 Convenios de la EPMAPS referentes al Cambio Climático

Nombre	Duración	Área de estudio	Justificación sobre el Cambio Climático (CC)	Objetivo	Presupuesto
Convenio de Cooperación Científica y Técnica entre la EPMAPS y el Instituto Geográfico Militar	Cuatro años a partir de la firma. Fue firmado el 20 de noviembre de 2008.	Glaciares del volcán Antisana y los páramos de la zona hasta donde sea factible extender los trabajos.	Los cambios en los glaciares y caudales que se esperaría por efecto del CC exige ampliar los esfuerzos e investigaciones realizadas a fin de conocer con suficiente detalle y precisión el papel que desempeñan los glaciares y los páramos circundantes en la formación de la escorrentía superficial y subterránea de los páramos, así como en la evapotranspiración y otros factores climatológicos.	Realizar investigaciones de la evolución de los glaciares del volcán Antisana y los páramos circundantes, mediante el uso de fotografías aéreas actualizadas y el uso de restitución fotogramétrica digital de detalle. Dichas investigaciones contribuirán en la definición de los aportes glaciares del Antisana a la escorrentía superficial y subterránea en los páramos circundantes, así como la evolución que tendrán los glaciares por efecto del cambio climático.	EPMAPS: USD 105 000,00 proveniente de la partida presupuestaria para el Proyecto Ríos Orientales IGM: USD 106 263,00
Convenio Específico de cooperación científica y técnica entre la EPMAPS y el Institut de Recherche pour le Développement (IRD) para el estudio de los aportes de agua de lo glaciares del Antisana conjuntamente con los páramos y las aguas subterráneas y su evolución frente al cambio climático.	Cuatro años a partir de la firma del convenio. Fue firmado el 1 de diciembre de 2007.	Los glaciares Los Crespos y “15” del volcán Antisana, así como los otros glaciares y páramos de la zona hasta donde sea factible extender los trabajos.	Conocer detalladamente el papel que desempeñan los glaciares en la formación de la escorrentía superficial y subterránea de los páramos, así como en la evapotranspiración, las precipitaciones y otros factores climáticos. Este conocimiento es indispensable para establecer las medidas de adaptación al cambio climático que se deben adoptar para garantizar la disponibilidad de agua potable.	Realizar investigaciones que permitan definir los aportes de los glaciares del Antisana a la escorrentía superficial y subterránea en los páramos circundantes, así como la evolución que tendrán los glaciares por efecto del cambio climático.	Será financiado por ambas partes. En el caso de la EPMAPS el Proyecto Ríos Orientales será el aportante. No se detalla para el IRD.

Nombre	Duración	Área de estudio	Justificación sobre el Cambio Climático (CC)	Objetivo	Presupuesto
Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional celebrado entre el Ministerio del Ambiente y la EPMAPS	Cuatro años a partir de la firma del convenio. No se señala fecha de firma.		El Ministerio del Ambiente lidera el Comité Nacional sobre el Clima así como: - Proyecto Regional de Adaptación al CC en Países de la Región Andina - Proyecto GEF-PNUD/MAE Segunda Comunicación Nacional Ante la Convención Marco de NNUU sobre el Cambio Climático, y - Proyecto GEF-PNUD/MAE Adaptación al Cambio Climático a través de una efectiva gobernabilidad del agua en el Ecuador. La EPMAPS tiene interés en conservar las fuentes hídricas para el DMQ.	Convenio Marco que sirva de base para futuros entendimientos en el corto, mediano y largo plazo, y para acuerdos específicos entre la EPMAPS y los proyectos citados. Viabilizar los proyectos relacionados con la adaptación al cambio climático, la protección y conservación del medio ambiente.	No requiere
Convenio Específico de Aplicación al de Cooperación Interinstitucional celebrado entre el Ministerio del Ambiente y la EPMAPS	Ocho meses a partir de la firma del convenio. Fue firmado el 5 de junio de 2007.	Ríos Papallacta, Blanco Grande, Quijos, Antisana.	Dentro del Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el MAE y la EPMAPS; y dentro de los objetivos previstos por los Proyectos de Cambio Climático liderados por el MAE.	Realización del Estudio Hidrometeorológico a Nivel de Prefactibilidad de las microcuencas aportantes de los ríos Ríos Papallacta en la cota 2 710 msnm; Blanco Grande (microcuenca Jeringa) en la cota 2 630 msnm; Quijos en la cota 2020 msnm; y Antisana en la cota 2 230msnm	Cada parte financiará los compromisos adquiridos.

Fuente: EMAAP-Q, 2009b.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

En temas de protección de la biodiversidad, el apoyo al subsistema de áreas protegidas, la protección de corredores ecológicos y generación de espacios verdes, la prevención y control de incendios forestales, y el control de la frontera agrícola (MDMQ-SOTHV-Comisión de Vivienda, 2010: 18).

Participación social y fortalecimiento de capacidades

Proyectos de socialización de los desafíos del CC y de fortalecimiento de capacidades de respuesta que se encuentran en marcha o próximos a ejecutarse son:

- Quito Joven frente al Cambio Climático
- Panel Quiteño de Cambio Climático
- Agenda de investigación con universidades
- Campañas de ahorro energético y agua
- Manual de gestión local de cambio climático
- Red de Autoridades Locales Ambientales con enfoque en CC (MDMQ-SOTHV-Comisión de Vivienda, 2010:19).

6.11 LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

6.11.1 La participación de la sociedad civil y el sector privado a nivel local

En el DMQ la sociedad civil y el sector privado local impulsan procesos de participación en distintas temáticas del desarrollo urbano. La participación de las ONG se concentra en el abordaje de temáticas de naturaleza socioambiental y desarrollo urbano sustentable.

La agenda de las asociaciones comunitarias gira en torno al acceso a vivienda, incidencia en políticas públicas urbanas, defensa de los espacios públicos, vida urbana sostenible, y la formación e información urbana.

Varias agremiaciones del sector privado local participan en escenarios de reflexión sobre temas de desarrollo urbano, y han contribuido al mejoramiento de los mecanismos de control y gestión ambiental implementando procesos de producción limpia en el DMQ. Por ejemplo: la Cámara de Industriales de Pichincha (CIP), la Cámara de la Pequeña Industria de Pichincha (CAPEIPI), la Asociación de Empresarios del Norte (AEN), la Asociación de Empresarios del Sur (AES), la Asociación de Productores de Químicos del Ecuador (APROQUE). Otros gremios productivos que toman parte en estos procesos son la Cámara de la Construcción de Quito, la Asociación de Compañías Consultoras del Ecuador (ACCE), la Cámara Provincial de Turismo de Pichincha (CAPTUR) y el Centro Ecuatoriano de Producción más Limpia (CEPL), este último, contribuye en la prestación de servicios de capacitación y asistencia técnica relacionados.

Las universidades: Central del Ecuador, SEK, San Francisco de Quito, Politécnica Salesiana, Tecnológica Equinoccial y la Escuela Politécnica Nacional tienen un importante papel en la difusión de las políticas ambientales, en la formación ciudadana (a alumnos de colegios y escuelas), y en la generación de espacios de reflexión sobre las problemáticas ambientales.

6.11.2 Los escenarios de participación ciudadana establecidos en la Ordenanza 213

En términos legales, la Ordenanza Metropolitana No. 213 define a la participación ciudadana como un mecanismo social que permite a los ciudadanos, como individuos o a sus organizaciones, tomar parte en la gestión ambiental posibilitando a las autoridades municipales concertar con ellos soluciones a sus problemas ambientales, de obra pública, tributaria e incluso territorial.

Esta Ordenanza establece mecanismos de participación ciudadana en cuatro escenarios básicos:

En primer lugar y ante la propuesta de una acción, obra, proyecto o actividad que pueda producir un impacto ambiental significativo y generar un riesgo ambiental para la comunidad, esta normatividad establece la participación ciudadana en la elaboración de evaluaciones o Estudios de Impacto Ambiental (EsIA) y en los Términos de Referencia (TdR) que definen y caracterizan detalladamente al conjunto de requerimientos, contenidos y nivel de profundidad de la evaluación ambiental.

El mecanismo de participación señalado es la audiencia pública, mediante el cual la Dirección Metropolitana de Medio Ambiente recoge la información del público sobre un estudio de impacto ambiental, para cumplir con el Art. 88 de la Constitución Política de 1998 y el Art. 28 de la Ley de Gestión Ambiental. Actualmente este mecanismo está sujeto a lo contenido en la Constitución de 2008 y a la Ley de Participación Ciudadana.

Un segundo escenario de participación ciudadana se incluye en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, especialmente para la protección de cuencas. El tercer escenario está referido a la consolidación del Subsistema Metropolitano de Áreas Protegidas (SMANP) tanto en el proceso de presentación de propuestas como en la gestión de áreas protegidas metropolitanas. Allí, la participación ciudadana se plantea como un elemento fundamental a través de las siguientes modalidades: co-manejo, organizaciones ciudadanas, acceso a la información, consulta previa, acceso a beneficios y vigilancia comunitaria.

En complemento a lo anterior, se establecen los programas de desarrollo y educación comunitaria en temas de protección ecológica y conservación para la sensibilización y concienciación social respecto de mecanismos adecuados en la gestión de Áreas Protegidas Metropolitanas.

Finalmente, en la elaboración de Planes de Manejo²⁸ para áreas naturales protegidas se incorpora el Programa de Apoyo a la Gestión, el cual contiene un subprograma de participación ciudadana que establece los distintos niveles y espacios de participación.

La ordenanza también contempla otros mecanismos que pueden propiciar la participación ciudadana, como las denuncias por contaminación ambiental y los planes de relaciones comunitarias contenidos en los planes de manejo ambiental que los regulados deben cumplir.

6.11.3 La participación ciudadana en la gestión ambiental

La comunidad tiene escenarios de participación en varios niveles. En un primer nivel están los procesos educativos emprendidos por la administración municipal en asociación con el sector privado, universidades y varias ONG, en los cuales la comunidad ha sido capacitada en: manejo de residuos sólidos, gestión de la biodiversidad, optimización y buen manejo de los recursos hídricos, uso racional de los recursos naturales y, finalmente, concienciación y sensibilización sobre la necesidad de disminuir la contaminación acústica.

Cabe mencionar en este apartado, las actividades de formación desarrolladas desde los proyectos financiados por el Fondo Ambiental, que básicamente buscan promover la gestión del desarrollo sustentable basado en el mejoramiento de la calidad ambiental urbana y rural, así como la conservación del patrimonio natural de DMQ.

Un segundo escenario de participación está relacionado con los procesos de organización comunitaria, los cuales se traducen en asociaciones de ciudadanos y otras organizaciones, que buscan generar espacios de discusión y la construcción consensuada de soluciones alternativas a la movilidad, el mejoramiento del transporte público, la disminución del uso del automóvil y el estímulo al uso de la bicicleta.

Asimismo, hay asociaciones comunitarias cuya agenda está construida en torno al acceso a vivienda, la incidencia en políticas públicas de desarrollo urbano, la defensa de los espacios públicos, la vida urbana sostenible y la formación e información urbana. Cabe también mencionar el papel de las juntas parroquiales en procesos de seguimiento a la gestión de la biodiversidad y el importante rol atribuido a los usuarios en el Plan de Manejo de la Calidad del Agua.

6.11.4 La creación del Observatorio Ambiental del Distrito Metropolitano de Quito (OA-Quito)

En 2009 se constituye el Observatorio Ambiental del Distrito Metropolitano de Quito (OA-Quito) como resultado de un proceso participativo impulsado hacia el 2008 por Fundación Natura, Swisscontact y el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). El observatorio se estableció como un espacio independiente y democrático, que ante el débil liderazgo de la ciudadanía en la generación de propuestas sobre el desarrollo territorial, económico y sociocultural de Quito, intenta fomentar la participación activa de la sociedad civil para ejercer una controloría social y el desarrollo de propuestas para el mejoramiento la gestión ambiental local.

Partiendo del principio básico de que “una ciudadanía informada garantiza una mayor y mejor participación orientada hacia una correcta toma de decisiones”, tiene como objetivos básicos:

- Garantizar el respeto a los derechos ambientales y de la naturaleza así como a la mejor gestión

²⁸ El Plan de Manejo es un documento escrito, discutido y aprobado que describe un territorio o espacio y los problemas y oportunidades que presentará una gestión dirigida a preservar sus valores naturales, la geomorfología o los rasgos paisajísticos, de manera que los objetivos establecidos en función de esa información se puedan lograr trabajando de manera adecuada durante un periodo de tiempo determinado.

ambiental en el Distrito Metropolitano de Quito.

- Crear y consolidar un espacio de recolección, sistematización, análisis y difusión de información ambiental.
- Promover el debate informado sobre problemas ambientales específicos y propuestas de solución.
- Realizar el seguimiento, control y evaluación de la gestión de la autoridad ambiental competente y de las organizaciones que hacen gestión ambiental con fondos públicos.
- Promover iniciativas ciudadanas y públicas dirigidas a la generación o mejoramiento de políticas, estrategias y normativas ambientales.

En el OA Quito confluyen los ya mencionados colectivos ciudadanos, sectores académicos y empresariales, colegios profesionales y organizaciones no gubernamentales ambientalistas.

El OA Quito ha desarrollado tareas puntuales como los dos foros ambientales ciudadanos, los cuales han sido escenarios de participación y discusión en torno a la problemática ambiental del DMQ; la publicación electrónica del boletín “Mirador Ambiental de Quito” y la elaboración de un documento de Diagnóstico de Problemas Prioritarios de la Gestión Ambiental del Distrito Metropolitano de Quito publicado en el 2009.

6.12 ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Desde 2005 se implementó el Programa de Educación Ambiental orientado hacia la comunidad educativa como un componente transversal en la gestión ambiental en el DMQ. El objetivo principal de este programa ha sido la sensibilización sobre los problemas ambientales, encaminada a la construcción de una cultura ambiental, para la sostenibilidad de los recursos naturales en pro de las actuales y futuras generaciones.

La implementación de este programa partió con el acuerdo interinstitucional entre la ex Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y la Dirección Provincial de Educación de Pichincha y se fortaleció mediante convenios con las Universidades: San Francisco de Quito, Internacional SEK, Central del Ecuador y Politécnica Salesiana.

El programa se compone de tres líneas prioritarias: impartir educación ambiental a la comunidad educativa, elaboración y diseño de material didáctico y promover concursos intercolegiales. Estas líneas abordan cinco áreas generales de formación: manejo adecuado de residuos sólidos urbanos, manejo adecuado del agua, calentamiento global, cuidado de la biodiversidad y prevención contra la contaminación del aire.

El programa cuenta con dos componentes: “La Hora Ambiental” (en centros de educación básica) y el concurso “Jóvenes por una Cultura Ambiental, vamos por los Pets” (en colegios). “La Hora Ambiental” inició en el año lectivo 2005-2006 y promueve el desarrollo de actividades lúdicas, donde docentes y educandos fomentan un cambio de actitud hacia el manejo adecuado de los recursos naturales (Ver Tablas N.º 6.34 y 6.35).

El concurso “Jóvenes por una Cultura Ambiental, vamos por los Pets”, inició en el año lectivo 2006-2007 y concluyó en el año lectivo 2008-2009. El mismo contó con la participación de treinta colegios del DMQ y durante los tres años se recolectaron aproximadamente 195 toneladas de PET. La actividad se basa en las buenas prácticas en el manejo de residuos sólidos (separación diferenciada de residuos). En la actualidad se continúa con la separación diferenciada de residuos en los centros de educación media y existen escuelas que se están sumando a esta actividad. La entrega de material de difusión y de 300 contenedores para papel, cartón y plástico son acciones que han viabilizado esta actividad.

Tabla N.º 6.34 Resumen global del programa de educación ambiental para escuelas, periodo 2005-2010

Desglose por unidades territoriales de educación, UTEs							
Escuelas participantes	Número de	Número de	Hora	Eje	No	Número de	
UTE	escuelas	maestros	alumnos	ambiental	transversal CCNN	aplican	escuelas con material didáctico
1	154	2 060	39 812	139	5	10	132
2	215	2 609	45 465	179	11	25	205
3	65	927	19 761	61	4		64
4	94	1 589	20 543	71	18	5	77
5	114	1 131	33 094	27		87	54
6	95	1 255	31 114	88	6	1	95
7	12	131	2 283	1	1	10	3
Total global	749	9 702	192 072	566	45	138	630

Fuente y elaboración: MDMQ, 2010g.

Tabla N.º 6.35 Material pedagógico distribuido en el transcurso del programa de educación ambiental del DMQ

Material Pedagógico	
Descripción del Material Didáctico Entregado	Cantidad
Cuadernillos de los recursos para los docentes	19 320
Cuadernillos para educandos	13 366
Condorman para educandos	100 000
Kits Arcandina con seis programas de educación	450
Videos	900
Manual de la Hora Ambiental	450

Fuente y elaboración: MDMQ, 2008: 50.

6.13 PROYECTOS Y ACTIVIDADES PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL

6.13.1 Ciclopaseo

El impulso de uso de medios alternativos de transporte y la acción de organizaciones que fomentan el uso de la bicicleta han logrado que todos los domingos se realice el ciclopaseo semanal.

A partir de abril de 2003 se lleva a cabo en Quito el ciclopaseo, que consiste en el cierre de vías de circulación vehicular a lo largo de la ciudad para que las personas puedan transitar por ellas a pie o en bicicleta. La ruta actual es de 30 km que va desde Quitumbe (al sur) hasta el Parque de los Recuerdos (al norte). El ciclopaseo se realiza todos los domingos y se estima que el número de usuarios asciende a 50 000. Éste, además de ser un espacio público para el deporte, es de interacción ciudadana en el que se da cabida a diferentes actividades culturales (CSAQ, 2009: 160-163).

6.13.2 Semana de la movilidad, pacto por la movilidad y día sin auto

A partir del año 2005, Quito se incorporó al movimiento internacional que promueve la semana de la movilidad sustentable en diferentes ciudades del mundo. Entre las acciones desarrolladas en los años 2006 y 2007 están: la peatonización del área central del barrio La Magdalena, la ejecución de un seminario internacional, la habilitación del ciclopaseo y la promoción de una campaña voluntaria por “Quito sin mi carro” (DCDSMDMQ, 2008: 258-259).

Por otro lado, el Pacto por la Movilidad en el Distrito Metropolitano de Quito “concebido como un amplio acuerdo social, suscrito por colectivos y orga-

nizaciones de todo tipo, que expresa el compromiso por discutir, ejecutar y evaluar medidas concretas para mejorar la movilidad” (DCDSMDMQ, 2008: 121). En la ciudad, surgió como iniciativa del colectivo ciudadano “Quito para Todos”. Esta iniciativa fue apoyada por la CORPAIRE y acogida por la municipalidad lográndose que este pacto sea firmado en el Concejo Metropolitano el 17 de septiembre de 2007 por representantes de diferentes entidades públicas y privadas²⁹ (DCDSMDMQ, 2008: 121).

Entre las acciones desarrolladas en el ámbito del Pacto por la Movilidad están: la ejecución de seminarios de capacitación sobre movilidad alternativa, foros de discusión sobre los principales problemas de la ciudad y cursos técnicos para mejorar la capacidad de funcionarios municipales, profesionales independientes y empresarios de transporte.

Fotografía N.º 6.9 Campaña contra el ruido



Fuente: Secretaría de Comunicación del MDMQ.

²⁹ Entre estas entidades están: el Consejo Provincial de Pichincha, varios ministerios del Gobierno nacional, el Automóvil Club del Ecuador, la Cámara de Comercio de Quito, la Cámara de Transporte Urbano de Quito, el Colegio de Arquitectos, la Fundación Esquel, la Fundación Natura, etc. (DCDSMDMQ, 2008: 121).

Tabla N.º 6.36 Actividades de información, educación y participación para la reducción de la contaminación acústica, período 2004- 2008

Periodo	Actividad	Descripción
2004	Campaña de sensibilización ciudadana	Entrega de impresos informativos y adhesivos sobre la contaminación acústica a los dueños de vehículos (transporte público y privado) y charlas en escuelas y colegios del DMQ por parte de estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Central del Ecuador.
2005-2006	Campaña "Cambie, No Pite"	Información sobre la Ordenanza contra la Contaminación Acústica y de las sanciones por el uso de dispositivos sonoros mediante reuniones con la Asociación de Distribuidores de Gas Doméstico de Pichincha para evitar el uso del pito, altoparlantes o cornetas neumáticas al comercializar GLP.
2005-2006	Concurso intercolegial "Quito, una Ciudad Menos Ruidosa"	Concurso intercolegial de afiches en el que participaron 45 trabajos realizados por estudiantes de 11 colegios. El trabajo ganador fue la imagen de la campaña "Quito, una Ciudad Menos Ruidosa 2005". En el año 2006 se realizó el mismo concurso y contó con la participación de 62 trabajos de 92 estudiantes de 18 colegios.
2006	Información a través de la factura del agua potable	Publicación al reverso de la factura del pago de agua potable de información sobre: artículos de la Ordenanza No.146, sugerencias para la reducción del ruido, y el teléfono de la central telefónica metropolitana, para motivar a la ciudadanía a reportar sus denuncias. Se recibieron 111 denuncias sobre contaminación acústica, las cuales fueron atendidas por las Administraciones Zonales.
2007- 2009	Día de la concienciación contra el ruido	Declaración por el Concejo Metropolitano (Resolución Administrativa No. 389 de 7 de junio de 2007) del último miércoles de abril como el "Día de la Concienciación contra el Ruido" que fue conmemorado con una caminata estudiantil de 13 colegios denominada "Baja tu tono". En el año 2008, 2 300 estudiantes de escuelas, colegios y universidades entregaron 150 000 cintas con mensajes alusivos a la fecha y realizaron actividades de concienciación dentro y fuera de sus establecimientos educativos. En el año 2009 se entregaron 100 000 stickers a establecimientos educativos por parte de las administraciones zonales.

Fuente: DMA, 2008: 90.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

6.13.3 Campañas de concienciación y sensibilización frente al ruido

A partir del año 2004, la Secretaría de Ambiente promueve campañas de concienciación a la ciudadanía en torno a la reducción de la contaminación acústica en la ciudad, en las cuales se han desarrollado diversas actividades orientadas a la educación y participación ciudadana. Un resumen de estas actividades se muestra en la Tabla N.º 6.36.

6.13.4 Sistema de información de recursos hídricos de la cuenca alta del río Guayllabamba

Es una herramienta técnica-informática, útil, eficiente y de fácil uso que permite ingresar, almacenar, desplegar y manejar datos distribuidos espacialmente referentes a la cuenca alta del río Guayllabamba. Se trata de una base de datos alfanumérico que tiene el fin de cubrir las necesidades de información para la

Tabla N.º 6.37 Programas de comunicación, capacitación y educación del FONAG

Programa	Objetivos	Logros/productos
Programa de Comunicación	Lograr una nueva cultura del agua, a través de diálogos con los diferentes actores. La comunicación cruza todo el accionar del FONAG. Busca posicionar al FONDO como la entidad que lidere los procesos de protección en favor del agua.	Edición del periódico "Agua a Fondo", del boletín electrónico con más de 800 usuarios y se impulsa toda acción o proyecto que lleve a consolidar el desafío del FONAG que es "lograr la gestión integrada del recurso". Además se encarga de fomentar el fondo editorial de la institución (FONAG, 2008: 7).
Programa de	El programa de Capacitación sobre el Manejo Integrado de las Cuencas Hídricas busca entrenar a técnicos y técnicas en el manejo responsable de las cuencas hídricas y entregar herramientas para lograr la gestión integrada del recurso. Este programa tiene una cobertura nacional y está financiado por el FONAG y el gobierno alemán a través de InWent.	
Capacitación Programa de Educación "Guardianes del Agua"	El Programa de Educación está empeñado en alcanzar una nueva cultura del agua y para ello, diariamente, el FONAG trabaja con niños y niñas de 5to y 6to grado de educación básica (de escuelas rurales y urbanas) que viven en las cuencas hídricas, desde donde viene el agua a Distrito Metropolitano de Quito y a sus áreas de influencia. El programa interviene con dos líneas de acción: sensibilización y educación.	

Fuente: FONAG www.fonag.org.ec.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

planificación de la cuenca hidrográfica de Guayllabamba y así apoyar la construcción del manejo integrado de recursos hídricos dentro de la cuenca.

Este sistema busca convertirse en un centro de información que de ser posible:

posea toda la información necesaria sobre el agua para la construcción de políticas de planificación [con el fin] de transparentar la calidad y la cantidad de la información existente, convocar a todos los actores y usuarios a conocer la problemática y las dinámicas que se desenvuelven en su cuenca; pro-

poner y planificar acciones de protección y conservación de los recursos hídricos y naturales de la cuenca a fin de mejorar sus condiciones y prevenir medidas de mitigación y adaptación al cambio climático y disminución de riesgos (Yépez, 2009).

La información que se puede encontrar aquí consiste en: cartografía base, temática, caudales ecológicos, hidro-meteorología, resultados de modelos hídricos, cambio climático, concesiones de agua (SIRH-CG, 2009).

Recuadro N.º 6.5 Yaku Parque-Museo del Agua

Yaku, en kichua “agua”, tiene como objetivo convertirse un espacio de encuentro, educación y recreación ciudadana; y a través de propuestas museológicas propiciar la construcción de conocimiento, valor y afecto sobre el agua como patrimonio colectivo.

Además de su oferta permanente, que incluye espacios para la apreciación estética y la reflexión sobre el agua; así como actividades culturales como la danza, el teatro, los títeres, ritualidades entre otras; Yaku ha realizado seis exposiciones temporales:

“Agua universo cultural, una visión contemporánea del agua” 6 de diciembre 2005 - 5 de marzo 2006 (Visitantes: 60 000).

“Los hieleros del Chimborazo- Jean Claude Wicky” 7 de junio- 23 de julio 2006 (Visitantes: 12 244).

“Imágenes de agua - Taco Anema” 26 de octubre de 2006 - 7 de enero del 2007 (Visitantes: 23 241).

“Rostros del agua - Masaru Emoto” 16 de noviembre de 2007 hasta 9 de marzo de 2008 (Visitantes 39 036).

“Rutas del agua: miradas de viajeros” 13 de marzo al 6 de julio, 2008 (Visitantes: 15 826).

“Memoria del clima: los glaciares” 28 de febrero 2009 al 3 de enero de 2010 (Visitantes: 57 959).

Fuente: Yaku Museo del Agua, 2010.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Fotografía N.º 6.10 Yaku Parque-Museo del Agua



Fuente: Yaku-Parque Museo del Agua.

6.13.5 Programas de comunicación, capacitación y educación del FONAG

El FONAG realiza programas enfocados a la creación de una “nueva cultura del agua” entre la ciudadanía en general, mediante la sensibilización, la educación y la capacitación sobre cómo cuidar el agua y sus fuentes. Dichos programas responden a una importante presión identificada en el taller, que se denominó “falta de cultura” respecto al uso del agua, y se pueden observar en la Tabla N.º 6.37.

6.13.6 Creación del Yaku Parque-Museo del Agua

El Yaku Parque-Museo del Agua fue creado en diciembre de 2003, a partir de un convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Municipio del DMQ, la EPMAPS, la Corporación Vida para Quito y el Fondo de Salvamento del Patrimonio Cultural (FONSAL) para la construcción del nuevo museo. Abrió sus puertas el 6 de diciembre de 2005 junto a la antigua planta de tratamiento de agua potable El Placer³⁰, donde se habían construido los primeros tanques de recolección y purificación de agua de la ciudad en 1913.

De esta manera la ubicación del museo en ese lugar respondió a las recomendaciones del Proyecto Laderas del Pichincha de generar conciencia ciudadana sobre la necesidad de preservar las quebradas del Pichincha así como conservar ese lugar histórico y realizar un proyecto cultural que contribuyera al conocimiento, sensibilización y valoración del agua como elemento vital, estratégico y patrimonial (Yaku Museo del Agua, 2009). Desde su apertura Yaku ha recibido a más de 700 000 visitantes (Yaku Museo del Agua, 2010).

El Museo trabaja a partir de dos grandes ejes conceptuales: Agua viva y Nuestra Agua. En el primero se

explica la dimensión natural del elemento, tomando en cuenta temas como la estructura molecular del agua, sus propiedades, el ciclo hídrico, los fenómenos climáticos y planetarios así como su vinculación con los organismos y los ecosistemas en el planeta. En el segundo eje se retoman los aspectos relacionados con la dimensión social del agua tales como ambiente y organización territorial; aspectos económicos y políticos; tecnologías del manejo del agua; provisión y consumo; dimensión cultural del agua (Yaku Museo del Agua, 2010).

Además de funcionar como un espacio de encuentro, Yaku también contribuye a la investigación sobre el agua en Quito, así están próximos a publicarse tres estudios que abordan el tema del agua desde una perspectiva histórica: “Historia ambiental de Quito y su jurisdicción”; “El manejo del agua en Quito, Época Colonial (1534 –1809)”; y “El manejo del agua en Quito Época Republicana (1809-1960)” (Yaku Museo del Agua, 2010).

En cuanto a la promoción de estrategias, prácticas e incentivos para la reducción de RSU en el DMQ se han implementado varios proyectos. La publicación del Atlas Ambiental, la Memoria Industrial de la Guía de

Prácticas Ambientales, la creación del Centro de Gestión Ambiental (CGIA), eventos académicos e información en línea sobre el tema (Ecoconsult, 2009: 18).

6.13.7 Los Bosques protectores

Las respuestas provenientes del sector privado se manifiestan en el establecimiento de varias áreas de conservación a través de la creación de Bosques protectores. En la actualidad, a nivel provincial, la superficie de los Bosques protectores privados, supera a la superficie de Áreas protegidas a cargo del Estado, es así que Pichincha presenta un 11% de su superficie dentro de la categoría de Bosques protectores, mientras que el 7% está dentro de la categoría de Áreas protegidas. Bajo este contexto, se observa que la creación de Bosques protectores ha constituido una valiosa herramienta para limitar la urbanización de áreas verdes, como también para evitar la expansión de actividades productivas.

6.13.8 Otras actividades

En cuanto a la promoción de estrategias, prácticas e incentivos para la reducción de RSU en el DMQ se han implementado varios proyectos. La publicación del

Fotografía N.º 6.11 Puntos limpios



Fuente: Secretaría de Ambiente del MDMQ.

30 La planta de “El Placer” aún está en funcionamiento. El museo se constituyó en un terreno aledaño.

Atlas Ambiental, la Memoria Industrial de la Guía de Prácticas Ambientales, la creación del Centro de Gestión Ambiental (CGIA), eventos académicos e información en línea sobre el tema (Ecoconsult, 2009: 18).

También se desarrolló la “Campaña Reciclar” en 32 colegios con el objetivo de concienciar en la necesidad y “manejo alternativo de los residuos, mediante la capacitación en recuperación del papel y PETs” (Ecoconsult, 2009: 18).

En el mismo contexto, se realizó consecutivamente entre el 2006 al 2009 el “Concurso Intercolegial Jóvenes por una cultura ambiental, vamos por los PETs” en la que se recolectó aproximadamente 151 toneladas de plástico tipo PET 1 con un involucramiento de 60 000 personas (Ecoconsult, 2009: 18).

En esta línea se han desarrollado varios proyectos de reciclaje en los barrios: “Colinas del Norte” con la implementación de un sistema de gestión integral de RSU. También consta en el diagnóstico de actualización los proyectos, de “manejo de RSU y escombros en las quebradas de El Tejar y La Raya, al Sur de Quito; la “escoba de oro” realizada en el 2005 sobre buenas prácticas de manejo de RSU, y en el mismo contexto el proyecto de capacitación “barrio lindo”, más temas relacionados con manejo apropiado de la basura doméstica como un ensayo para procesos de diferenciación de residuos orgánicos/inorgánicos.

El Proyecto de Recolección Selectiva e Inclusión Social “Puntos Limpios” puesto en funcionamiento desde Abril del 2010, planifica contar con 240 “Puntos Limpios” en el DMQ. “El objetivo central del proyecto es lograr un manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, impulsando cambios de actitud de los ciudadanos que implica la separación de papel, cartón, vidrio y plástico en la casa, la oficina o el trabajo, con la finalidad de que estos materiales sean reutilizados y reciclados²⁹. Un objetivo subyacente es el de mejorar la calidad de vida de personas con bajos recursos a través de este tipo de gestión de RSU. Actualmente están habilitados 43 puntos limpios, distribuidos ocho en la Zona Norte, 11 en Tumbaco y 24 en la Zona Centro.

La “Bolsa de Residuos y sub productos industriales” desarrollado por iniciativas institucionales (Cámara de Industriales de Pichincha y Swisscontact) planea reducir RS en la fuente, donde se intercambia residuos con valor en el mercado y bajo la forma de materia prima o insumo. Dicha bolsa tiene como objetivo “aprovechar comercialmente los residuos generados por procesos productivos. Al 2009 la bolsa tuvo: 12 200 vistas, 124 ofertas, 22 demandas, 200 solicitudes en negociación y ocho negociaciones exitosas” (Ecoconsult, 2009: 21)

A otro nivel desde el año 2007 la DMA, (actual Secretaría de Ambiente), implementó procesos de descentralización para el manejo de residuos y servicio de aseo en las parroquias suburbanas del Distrito. En mayo del 2008 se firmaron “Convenios de Transferencia de las Competencias para la Gestión de Residuos Sólidos” entre el Municipio y 21 juntas parroquiales del DMQ (DMA, 2009: 37).

La Secretaría de Ambiente es la entidad encargada de coordinar el proceso con las juntas parroquiales en base al protocolo técnico que define las obligaciones y responsabilidades de las partes para la implementación del sistema organizado del manejo de RS en estos lugares del Distrito. El proceso fue trabajado en un inicio con EMASEO, la Corporación Vida para Quito y la Coordinación Territorial del Municipio.

Las responsabilidades de las juntas parroquiales definidas en el protocolo técnico están orientadas a estimular la participación activa para la gestión adecuada de los residuos sólidos.

Esta implementación implicó un proceso de concertación con las juntas parroquiales en el que se llegaron a acuerdos para la aceptación y aplicación del protocolo técnico entre las partes involucradas. Este proceso posibilitó concretar la descentralización con siete de las veinte parroquias que inicialmente firmaron los convenios de descentralización. Las parroquias que están actualmente operando el sistema son Nanegal, Gualala, El Quinche, Tababela, Yaruquí, Pifo, y Nayón.

Capítulo 7

Hacia dónde va la ciudad: temas emergentes, orientaciones para la acción y recomendaciones

29 Fuente: http://www2.quito.gov.ec/index.php?option=com_content&task=view&id=523&Itemid=1

La información contenida en las siguientes conclusiones responde a dos interrogantes centrales: ¿Cómo será el DMQ en el ámbito socioambiental, de conservarse las actuales tendencias sin modificación alguna? y ¿Cómo afectará a la ciudad la emergencia de los nuevos problemas? Problemas más o menos graves que están o estarán asociados al aire, agua, cambio climático, ambiente construido, uso y manejo del suelo y a la biodiversidad.

Con el desarrollo de los contenidos: temas emergentes, recomendaciones, hacia dónde va la ciudad y orientaciones para la acción, no se busca proyectar un vano ejercicio futurista, sino delinear posibilidades de escenarios plausibles y congruentes que pueden orientar el futuro de la ciudad; y para el efecto se plantean hipótesis concernientes a las fuerzas motrices y problemas emergentes de la ciudad y su contexto, así como políticas que podría impulsar el Gobierno del Distrito Metropolitano de Quito, en concordancia con las prescripciones de la Constitución de la República del Ecuador y el Plan del Buen Vivir.

7.1 ¿HACIA DÓNDE VA LA CIUDAD?

Hacer previsiones en torno al proceso socioambiental de una ciudad compleja como el DMQ no es un reto sencillo. Al contrario, es un desafío lleno de incertidumbres, considerando que el rumbo que tome la ciudad está condicionado por factores y decisiones que involucran a múltiples actores políticos, económicos y sociales internos, además de factores externos propios de la interdependencia económica y ecológica global que incide localmente.

Por otra parte, la mayor desarticulación y descomposición de las regiones periféricas del país influye en las dinámicas de ciudades en cuanto son ejes centrales articuladores del desarrollo nacional. De ahí la importancia de que el Gobierno de Quito fortalezca su compromiso con los procesos de descentralización

y redistribución de la riqueza a nivel nacional y con prioridad hacia el fortalecimiento de economías locales, instituciones y organizaciones sociales de aquellas zonas y regiones históricamente excluidas. El no hacerlo ampliará las presiones que en las últimas décadas han agudizado los problemas identificados y analizados en el estudio ECCO-DMQ.

Desde esta perspectiva, el presente informe pasa revista de las tendencias actuales de las presiones y fuerzas motrices de carácter económico, demográfico, social y cultural, que condicionan la dinámica socioambiental de Quito, en ese sentido, el estado-ambiente de la ciudad en el largo plazo dependerá de la evolución de tales presiones, cuya tendencia podría acelerarse, detenerse o invertirse, configurando futuros posibles diversos. Y es previsible que los acontecimientos producto de cada una de estas dinámicas no ocurrirán de forma aislada, porque se entrelazan e influyen mutuamente, creando vínculos complejos de causa y efecto. En tales circunstancias, de la combinación de fuerzas motrices y de impactos asociados a ellas podría sobrevenir un gran número de tendencias y de futuros, pero lo fundamental es que la ciudad establezca, construya y consolide su propia utopía y proyecto de vida pensando en las nuevas generaciones y en las otras formas de vida.

En este capítulo se presentan las principales conclusiones del Informe ECCO-DMQ, así como las recomendaciones que se han formulado por los diversos actores involucrados en el proceso de análisis y evaluación del estado ambiental de la ciudad. Se busca responder a la interrogante: ¿Qué debemos y qué podemos hacer para enfrentar los grandes retos ambientales del DMQ?

El actual Gobierno metropolitano de Quito ha iniciado un proceso de reconocimiento del derecho a la ciudad y al hábitat, erigido sobre la base de las luchas urbanas contra la injusticia y la discriminación social y territorial. De ahí que la respuesta a la crisis ambiental de la ciudad parte de la interdependencia entre población, recursos, medio ambiente, relaciones económicas y calidad de vida. Esto significa fijar como objetivo central el cambio de los patrones de producción y consumo y de las formas de apropiación del territorio y los recursos naturales. Previo a tomar la decisión correspondiente se requiere consi-

Fotografía N.º 7.1 Norte de Quito al atardecer



Carlos Buitrón

derar la información contenida en las conclusiones, y que reiterando, responde a dos interrogantes centrales: ¿Cómo será el DMQ en el ámbito socioambiental, de conservarse las actuales tendencias sin modificación alguna? ¿Cómo afectará a la ciudad la emergencia de los nuevos problemas?

Ciertamente responder a ello es un ejercicio complejo y lleno de incertidumbre que se corresponde con la propia racionalidad ambiental, que más allá de las certezas presentes en las ciencias, nos remite a los saberes, creencias y sueños que en esta parte del orbe desarrollaron los antiguos pobladores de Lloa, Llano Grande, Chaupicruz, Toctiuc, Conocoto, Chillogallo, Cotocollao, Chaguarquingo, El Panecillo, La Florida, Itchimbia, Ñaquito o El Placer. Racionalidad ambiental que incluye desde lo empírico, pasando por lo simbólico hasta llegar a lo impensado, en función de adaptarse a nuevas realidades, pero siempre en diálogo con los aportes de las ciencias y de las técnicas y técnicos que el presente informe de una u otra forma recoge, sintetiza y expone.

7.1.1 Principales conclusiones

Como resultado del análisis de las condiciones ambientales, las actuales tendencias de desarrollo del Distrito Metropolitano de Quito y de las respuestas que se plantean para paliar los problemas ambientales que éste presenta, podemos concluir que los problemas de mayor relevancia de la ciudad asociados a los componentes estudiados en este informe –aire, agua, suelo, biodiversidad ambiente construido, cambio climático–, pueden resumirse como sigue:

Aire

Entre las fuerzas motrices y presiones que inciden en la contaminación atmosférica de la ciudad, se destaca la circulación vehicular (con más de 415 mil vehículos) y la deficiente calidad de los combustibles, debido al alto contenido de azufre (500 ppm para el DMQ), hechos que contribuyen a la generación de mayores emisiones de SO₂. Por otro lado, aproximadamente 772 fuentes fijas de combustión, son las

Fotografía N.º 7.2 Nubes



Carlos Buitrón

principales causantes de las emisiones de CH_4 , NO_x y SO_2 en el DMQ. Fuentes de emisión de metano son el relleno sanitario El Inga y el ex botadero de Zám-biza. Mientras las plantas termoeléctricas son causantes de emisiones de SO_2 y NO_x . Fuentes de área como las canteras (cincuenta concesiones mineras de materiales de construcción y tres de minerales no metálicos), vías no asfaltadas y la erosión eólica de los suelos generan las mayores emisiones de material particulado al ambiente; siendo el material particulado fino, el contaminante atmosférico que causa los mayores problemas de polución en el DMQ.

Al comparar los valores monitoreados de calidad del aire durante el periodo 2004-2009 con la Norma Ecuatoriana de Calidad del Aire Ambiente, se evidencian niveles permisibles de concentración para el SO_2 , O_3 , NO_2 y CO. Contrariamente, se han registrado excedencias del valor de norma para el material particulado fino en todos los años del periodo en mención. Se debe resaltar que los límites permisibles establecidos en la NECA son menos estrictos que los sugeridos por las guías de la OMS, condición que probablemente no reflejaría una calidad del aire aceptable para el DMQ; pues si los datos reportados

de calidad del aire se compararan con esta norma, únicamente el CO se encontraría dentro de rangos de emisión permitido y los otros contaminantes presentarían excedencias en algunos días durante el periodo monitoreado.

El MDMQ aún no cuenta con datos confiables sobre los niveles de contaminación acústica que se genera en la ciudad. Únicamente existe una línea base que reúne datos de monitoreo de ruido causado por el tráfico vehicular entre los años 2003 y 2007 donde se detectaron niveles de ruido superiores a los 65 dB(A). Esto refleja la necesidad de implantar un sistema de monitoreo continuo de emisiones de ruido, como mecanismo de control de este tipo de contaminación.

Tampoco se dispone de estudios que demuestren la incidencia de los contaminantes atmosféricos en la salud de la población. Solamente se han realizado estudios de casos puntuales que relacionan: los niveles de carboxihemoglobina en la sangre de escolares ubicados en sitios de alta y baja concentración vehicular con la incidencia de IRA; y, los efectos del material particulado en poblaciones cercanas a can-

teras de minerales no metálicos del sector de San Antonio de Pichincha.

Respecto a los impactos en la economía urbana debido a la contaminación atmosférica, un estudio realizado en el 2003, determinó que los costos de aquella ascenderían a USD 34 385 815. Este valor incluye los rubros estimados de admisiones hospitalarias, costos ambulatorios, ausentismo, años de vida saludables perdidos y presupuestos.

En cuanto a las respuestas dadas a los problemas de contaminación y deterioro del aire en Quito, se destacan: las prácticas de políticas ambientales e instrumentos de gestión (principalmente el Plan Maestro de Gestión Ambiental y el Plan de Gestión del Recurso Aire), y la amplia normativa relacionada, existente a nivel nacional y local. Entre los principales mecanismos de gestión están: el control de emisiones atmosféricas de fuentes fijas y móviles de combustión, el monitoreo constante de la calidad de aire y la estimación de las emisiones atmosféricas en la ciudad, el control de emisiones de ruido de fuentes fijas, para citar algunas.

Pese a los esfuerzos realizados, existen limitantes en la gestión que tiene que ver con el contexto de la economía y política nacional. En este sentido se puede referir la calidad de los combustibles expendidos en la ciudad, cuyo mejoramiento es competencia directa de las autoridades hidrocarbúferas del país. Lo mismo sucede con la normativa local de calidad del aire, que no puede ser más exigente que la nacional. Mientras no se hagan cambios profundos en este sentido, mejorar la calidad del aire en la ciudad tendrá su dificultad.

Pese a las inversiones realizadas para el mejoramiento de la calidad del aire, como la implementación de centros de revisión vehicular y la construcción de ciclovías en la ciudad, no se han logrado mejoras profundas, ya que en el primer caso, existen diversas maneras de aprobar los estándares de emisión de gases en la revisión vehicular instalando dispositivos temporales en los vehículos. En el segundo caso, a pesar de que esta iniciativa fomenta el uso de un transporte alternativo y sustentable, ha sido acogido

por un grupo reducido de ciudadanos; esto puede deberse a la falta de programas que fomenten el uso frecuente de la bicicleta, la inseguridad por robos y accidentes de tránsito, entre otros.

Agua

El DMQ cuenta con un servicio de agua potable (98,6%) y alcantarillado (94,1%) que cubre a la mayoría de la población del distrito y que ha mostrado una significativa mejoría en los últimos ocho a diez años, ya que en ese periodo se aumentó la infraestructura y con ello la cobertura en un 30% para agua potable y en 43,7% para alcantarillado. No obstante, persiste una situación de marginación hacia las poblaciones más pobres las cuales no se incluyen en el servicio que ofrece la empresa municipal y deben abastecerse de agua a través de acequias, pozos, carros repartidores, pilas, llaves públicas o ríos.

La calidad del agua para consumo humano abastecida por la EPMAPS es óptima, ya que tanto su índice bacteriológico como el físico-químico cumple con todos los requisitos que establece la norma. Por otra parte, el consumo de agua por habitante se ha mantenido en un promedio de 160L/hab/día, lo cual incluye a todos los consumidores del DMQ. Sin embargo, el dato delimitado para el consumo según cuenta doméstica arroja un consumo de 136 L/hab/día para el periodo 2008-2009.

En lo que se refiere al tratamiento de aguas residuales el distrito presenta una clara deficiencia, ya que este procedimiento está limitado a las industrias, las cuales tienen un cumplimiento insuficiente¹, hecho que ejerce una fuerte presión sobre los ríos de Quito, específicamente en el Machángara, Monjas y San Pedro, los cuales han llegado un nivel de contaminación que ha ocasionado la pérdida de utilidad del agua para todos sus usos posibles (excepto hidroelectricidad o industrial). Los principales contaminantes que afectan a los ríos son los coliformes fecales (*Escherichia Coli*), detergentes (tensoactivos), aceites y grasas, los cuales superan en todos los casos los límites establecidos por la norma.

1 Sólo poco más del 20% cumplió en el 2007 con todos los parámetros de la norma.

Quito cuenta con fuentes de agua que son superficiales y subterráneas, de ellas las primeras corresponden a las aguas de lluvia, de los páramos, del deshielo de los glaciares y los ríos que descienden desde los nevados Antisana y Cotopaxi; mientras que en el segundo caso las aguas subterráneas son todas aquellas que se encuentran en acuíferos localizados debajo del DMQ. De estos, varios han sido explotados durante años y actualmente lo son el acuífero Quito Centro-Norte, el Sur y el Valle de los Chillos. Así mismo, los dos últimos y, además el de San Antonio de Pichincha, están afectados por la filtración de contaminantes desde el río Monjas, o bien por aquellos provenientes de la urbanización y las actividades industriales.

La calidad del agua en el caso de los ríos receptores es problemática, los ríos Machángara, Monjas y San Pedro en las inmediaciones del DMQ, mostraron altos niveles de contaminación para el periodo en que se realizó el muestreo (2001-2004), determinando con esto que la calidad del agua, va de media a muy mala.

En cuanto a los impactos que se derivan del estado del agua en el DMQ de acuerdo con la informa-

ción disponible, fue posible realizar la identificación de impactos sobre la salud humana, la economía urbana y los aspectos político-institucionales. En el primero caso están los problemas relacionados al uso de agua contaminada con plaguicidas y fertilizantes químicos para riego, y la generación de enfermedades gastrointestinales en las personas que consumen los alimentos regados con esa agua; el caso del arsénico en el agua que al igual que en el caso anterior no se conocen las implicaciones que la contaminación del agua en Tumbaco y Guayllabamba pudo haber tenido sobre la salud de la población afectada.

Las respuestas dadas a la problemática del agua en el DMQ van desde medidas legales, hasta educativas, pasando por creación de instituciones con fines específicos, establecimiento de tarifas diferenciadas, construcción de parques, actividades de conservación, entre otras. Entre estas iniciativas podemos mencionar la creación de la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), la ratificación de la Convención Ramsar, las actividades educativas del FONAG, el Yaku Parque-Museo del Agua, proyectos orientados a la gestión integral del agua, y en algunos casos de manera participativa como sucede con la Asamblea de la Cuenca Alta del Guayllabamba. Entre los pro-

yectos más trascendentes está el Plan para la Descontaminación de los Ríos de Quito por su objetivo último de mejorar la calidad del agua de los ríos receptores, pero también porque en el proceso ha logrado crear o recuperar áreas verdes dentro de la ciudad, como medida de protección a las quebradas. Tal es el caso de los 13 parques a lo largo del río Machángara que suman un total de 128,72 ha, y alrededor de 5,4 ha que abarcan dos parques próximos al río Monjas. Otro muy importante es el Proyecto Ríos Orientales, que busca asegurar el abastecimiento del agua potable para Quito, hasta el 2050.

Al margen de las principales respuestas mencionadas, continúa pendiente la cuestión del abastecimiento de agua potable y alcantarillado a la población más pobre del DMQ; el tratamiento de aguas residuales residenciales o domésticas, tanto como un mayor control de los vertidos de las industrias, que exige un mayor control por parte de la municipalidad en lo referente al cumplimiento de las normas correspondientes. Como corolario, también es importante profundizar la investigación respecto a los impactos del agua contaminada de los ríos sobre los ecosistemas, salud humana, economía urbana en términos de los costos que tendría el proceso de tratamiento de las aguas residuales.

Suelo

A nivel de las principales fuerzas motrices que inciden sobre el recurso suelo, constan: el crecimiento demográfico de la población y la alta concentración urbana en el DMQ; la expansión del espacio o mancha urbana sobre áreas tradicionalmente destinadas a la actividad agrícola. Dicha expansión precisamente se da en los valles circundantes al área urbana.

Las presiones demográficas han incidido en la instalación de asentamientos informales que al 2008 se contabilizaban 353, distribuidos la mayor parte en la periferia de la ciudad, y en menor cantidad en las áreas rurales del DMQ. A mediano plazo se prevé la incorporación de 10 000 ha a la mancha urbana; esto significará una reducción del 2,4% en la superficie de los espacios naturales del DMQ.

La utilización del suelo de uso edificable es heterogéneo, y se registra cinco perfiles: la densamente

construida que abarca el 90% de la superficie; la zona urbana poco densa con el 35% pero presenta una fuerte dinámica de incorporación a la mancha urbana con un 23,5%; el área muy poco construida que cubre el 5,1% de la superficie y tiende a incorporarse en la dinámica de construcción de manera progresiva. En este perfil es dominante la vegetación natural y superficie agrícola. El perfil de fuerte dinámica urbana representa el 5,5% y hay una tendencia fuerte a la incorporación de la mancha urbana, pero aún predominan los suelos con cobertura vegetal. Finalmente, en la zona natural hay muy poco espacio construido (1,3%) por lo que predominan los espacios naturales.

En el DMQ predominan los suelos denominados "Dystradenmpt" que abarcan el 35% de la superficie del cantón Quito; y la mayor parte de estos suelos tiene limitaciones importantes para el uso agropecuario por las características geomorfológicas. El 43,5% de la superficie del DMQ está dirigida a actividades agropecuarias; esta característica supone un uso del suelo en áreas de susceptibilidad de erosión. La superficie menos presionada por las actividades antrópicas corresponde a las áreas protegidas, las mismas que ocupan aproximadamente el 35,2% del territorio del DMQ. La superficie concesionada para la explotación minera es de 8 028 ha.

Las zonas con susceptibilidad alta, moderada y ligera a la erosión ocupan el 66% de la superficie del DMQ y un 19,6% muestran baja susceptibilidad al proceso erosivo. El 17% de la superficie del DMQ tiene pendientes pronunciadas, lo cual se convierte en otra limitación para el uso del suelo. En estas pendientes el riesgo de degradación del recurso es mayor y se acentúa si hay un cambio en el tipo de uso. A los problemas asociados a la erosión (18,5%) se suma la pérdida de las condiciones naturales del suelo por la ocupación de la mancha urbana y que actualmente es del 7,6%. En este porcentaje el suelo ha sido substituido por asfalto, concreto y otras superficies sellantes.

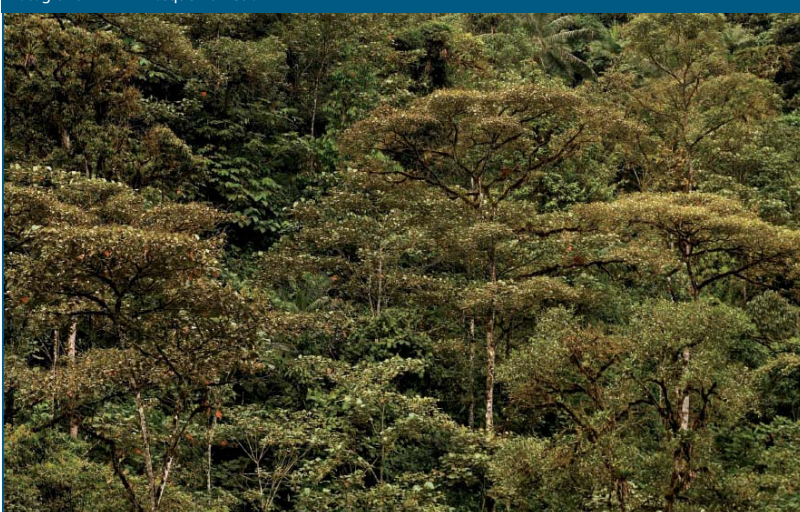
El crecimiento demográfico en el DMQ generó al 2009 aproximadamente 1 771 toneladas diarias de RSU, con una producción per cápita de 0,834 kg/hab/día y una producción total de 637 440 toneladas de RSU que son actualmente depositados en el relleno sanitario de El Inga; la superficie contaminada

Fotografía N.º 7.3 Centro de interpretación La Piragua, Nanegal



Fuente: Secretaría de Comunicación del DMQ.

Fotografía N.º 7.4 Bosque húmedo



Fuente: Secretaría de Ambiente MDMQ.

del mencionado relleno es de seis ha y se proyecta que ocupará a futuro veinte ha. La superficie contaminada de los antiguos vertederos de RSU es de veinte ha y está localizada en las quebradas de Zámbriza y Porotohuaco. Se estima que sesenta toneladas diarias de RSU se arrojan en los espacios urbanos (parques, sitios de reunión públicos). El Municipio del DMQ ha emprendido un programa de manejo descentralizado de los RSU y de control de la contaminación del suelo por efecto del depósito de RSU desde inicios de la presente década.

A pesar de que existe una cobertura del 92% en los servicios de recolección de residuos en el DMQ, el comportamiento de la población frente a su manejo impacta negativamente en el ambiente, por efecto de su dispersión y depósito inadecuado, tanto en el ámbito urbano como rural. Este hecho, en parte, es consecuencia de patrones culturales especialmente de la población migrante que viene de las áreas rurales del DMQ o fuera de él, que han estado generalmente acostumbrados a arrojar los desechos orgánicos a campo abierto.

Si bien las inversiones en los servicios de recolección y disposición final de los residuos ascienden a cerca de 26 millones de dólares, la ciudad no ha dado un salto significativo en lo referente al tratamiento y reciclaje de los mismos. Tampoco se han implementado políticas para la gestión integral de residuos sólidos urbanos que contemplen tecnologías de reciclaje a gran escala; ni se ha invertido en concienciación ciudadana para la minimización y separación en la fuente.

En cuanto a los impactos asociados a la situación de los suelos, los terrenos destinados a actividades agropecuarias y de uso forestal han superado la superficie considerada como poco susceptible a la erosión. Esto significa que dichas actividades se desarrollan sobre suelos vulnerables a los procesos erosivos. En las áreas no urbanizables del DMQ se considera que el 49% de la superficie está expuesta a una sobre utilización por efecto de las actividades antrópicas.

En el área rural y en el sector agrícola dedicado al cultivo de lechugas y frutillas se encontró que los cul-

tivos mencionados se realizaron sobre tierras previamente contaminadas con agentes químicos peligrosos para la salud humana. Al mismo tiempo, el uso de agroquímicos demostró en dos estudios de caso, la contaminación en el producto (frutillas, lechugas) con organoclorados, organofosforados, carbonatos y piretroides. También cabe mencionar la contaminación de suelos por la producción florícola.

Biodiversidad

El estado y conservación de la biodiversidad del DMQ es crítico. Actualmente esta unidad administrativa conserva un 20% de su superficie cubierta por paisajes naturales; los mismos han subsistido debido a que dichas áreas se localizan en zonas de difícil acceso. Dentro de este contexto se observa que el DMQ registra un menor porcentaje de remanencia de áreas silvestres, en relación al promedio de remanencia a nivel país, el cual se ubica en un 55%.

Los paisajes naturales remanentes del DMQ están distribuidos en un cota altitudinal que va desde los 2 400 m hasta los 4 000 msnm, en este rango se han diferenciado siete tipos de ecosistemas, y es el Bosque montano pluvial de los Andes del norte el más extenso; mientras los Bosques y arbustales xéricos interandinos montano bajo de los Andes del norte, son el ecosistema de menor superficie del DMQ.

En el DMQ se han contabilizado aproximadamente 2 000 especies de plantas vasculares, cantidad que representa el 12,6% del total nacional; en cuanto a fauna (mamíferos, aves, peces, anfibios y reptiles) se reporta la existencia de aproximadamente 1 036 especies, lo que representa el 29% del total de especies de vertebrados registrados a nivel nacional.

Uno de los factores que mayor grado de influencia ha tenido sobre la disminución de la superficie de los ecosistemas lo constituye la expansión urbana asociada al incremento demográfico. En la actualidad los espacios que se están poblando y urbanizando son aquellos que deberían destinarse a la conservación. Dicha reducción de superficie de los paisajes naturales ha llevado a que disminuyan o inclusive desaparezcan del DMQ varias especies de fauna y flora que hasta principios del siglo XX eran comunes. Los grupos de fauna con mayor grado de amenaza cons-

tituyen las aves, anfibios, reptiles y mamíferos. Mientras que el ecosistema de mayor vulnerabilidad es la vegetación xerófitica interandina montano bajo de los Andes del norte.

La crisis ambiental que afronta el DMQ y el resto del país ha llevado a que se destinen aproximadamente 200 000 hectáreas para la conservación, esta superficie incluye áreas de protección administradas por el Estado, pero en su mayor parte corresponden a áreas de protección (bosques protectores) administradas por sectores privados.

Amenazas naturales

Otro ámbito importante es el referente a las amenazas naturales. Sobre los impactos de las mismas cabe subrayar que en el DMQ la amenaza volcánica es alta, por la presencia de doce volcanes activos en su entorno más próximo, de los cuales el Guagua Pichincha, Pululahua y Cotopaxi son los de mayor peligrosidad. En este sentido la ciudad está expuesta a las

Fotografía N.º 7.5 Cóndor



Foto: Secretaría de Ambiente del MDMQ.

caídas de cenizas potenciales del Guagua Pichincha y a los lahares del Cotopaxi, a este panorama se suma la potencial amenaza de los volcanes Cayambe, Antisana, Quilotoa y el Reventador.

El aumento demográfico y la ocupación de zonas de riesgo no aptas para vivienda, son factores que inciden en la vulnerabilidad en el DMQ. Las actuales estadísticas indican que el porcentaje de estructuras no ingenieriles (construidas anti-técnicamente) pueden llegar fácilmente al 70% del total, y que en un gran porcentaje el resto de construcciones pueden haber sido diseñadas con el antiguo Código de Construcciones que data del año 1977 y que no prescribe requisitos de diseño adecuados.

Aproximadamente el 50% del área metropolitana presenta condiciones que favorecen el desencadenamiento de amenazas geomorfológicas, puesto que son espacios que reúnen características desfavorables, como: morfología con presencia de cimas agudas, fuertes pendientes, vertientes abruptas, encañonamientos, desniveles y afloramientos rocosos; la naturaleza de terrenos, que en su mayoría son depósitos volcánicos más o menos endurecidos y coluviones al pie de las laderas; el sistema de drenaje; la erosión de suelos que en su mayoría son formaciones sin vegetación; erosión regresiva y la ocupación del suelo que coadyuva a la generación de procesos erosivos; además, los drenajes originariamente naturales han sido rellenados con el propósito de dar paso al crecimiento de la ciudad, en ese sentido, el 80% de las 85 quebradas contabilizadas en la ciudad fueron rellenadas o reemplazadas por alcantarillas, sin embargo es preocupante el número de inundaciones que se producen.

Las respuestas dadas a los problemas identificados en torno a amenazas naturales y antrópicas, se han inscrito dentro de los instrumentos de gestión pública que se relacionan con la gestión del riesgo en el DMQ, entre las cuales se encuentran: el Plan estratégico Quito hacia el 2025 “Equinoccio 21”; el Plan general de desarrollo territorial del DMQ 2006 – 2010; el Régimen del suelo 2003; la Normativa de Arquitectura y urbanismo; Ordenanza 0095; la Política 8: Prevención de riesgos y atención de emergencias 2003, entre otros. Y dentro de los instrumentos académicos, investigativos y tecnológicos en el

DMQ se encuentran: el Sistema de vigilancia y alerta temprana; la Red nacional de sismógrafos; la Red de estaciones meteorológicas e hidrológicas; el Proyecto de Manejo del Riesgo Sísmico en Quito, el Comité Operativo de Emergencias Metropolitana – COEM y la Actividad volcánica e información térmica de los volcanes del DMQ.

El marco regulatorio para el DMQ plantea el uso sustentable y protección del recurso suelo y establece claramente planes regulatorios. Sin embargo, se observa un desfase entre el cuerpo normativo, reglamentario y la aplicación concreta del mismo en lo que tiene que ver al aprovechamiento sustentable del recurso. El Plan de Manejo Integral del Suelo proporciona las directrices donde, en principio, se apoya la gestión del recurso. A la fecha en el DMQ no se han desarrollado estrategias, programas o proyectos para evitar la degradación del suelo.

Ambiente construido

En el DMQ el estado del ambiente construido experimenta un crecimiento desordenado que se expresa en varios aspectos. En primer lugar, existe un fuerte desequilibrio en la dotación de equipamiento y servicios entre sectores centrales del área urbana y la periferia, proceso generado tanto por la lógica de mercado como por la ineficiente respuesta del sector público para responder a las tendencias del desarrollo urbano.

La débil o escasa regulación que se ha desarrollado sobre los procesos de generación de espacio construido en Quito, da como resultado una ciudad mayoritariamente informal, lo cual tiene fuertes implicaciones en la ubicación, habitabilidad, calidad de los materiales de construcción y resistencia ante eventos sísmicos, además de los problemas en la dotación de infraestructura y servicios a tal informalidad urbana. Esto ha favorecido que grupos socioeconómicos, especialmente de bajos recursos, hayan generado procesos de asentamiento en zonas de protección ecológica y de alto riesgo que hacen más vulnerable el medio natural y multiplican los riesgos ante amenazas naturales. A lo que se suman los costos del proceso de legalización, o los recursos que deberán ser invertidos en procesos de reasentamiento por motivos de amenazas naturales.

En igual forma, los profundos desbalances en la dinámica demográfica están ejerciendo fuertes presiones para la generación de espacio urbano construido en las áreas suburbanas y periféricas del DMQ, lo que a futuro implica la ampliación de un crecimiento urbano desarticulado que profundizará las tendencias actuales.

En general, el ambiente construido en el DMQ experimenta dinámicas de crecimiento expansivo y desequilibrado, concentración, distribución y exclusión de los servicios, insuficiencia de infraestructura básica, inaccesibilidad y falta de transporte, limitada disponibilidad de vivienda y de condiciones de habitabilidad, además de escasez y deterioro del espacio público y de la imagen urbana.

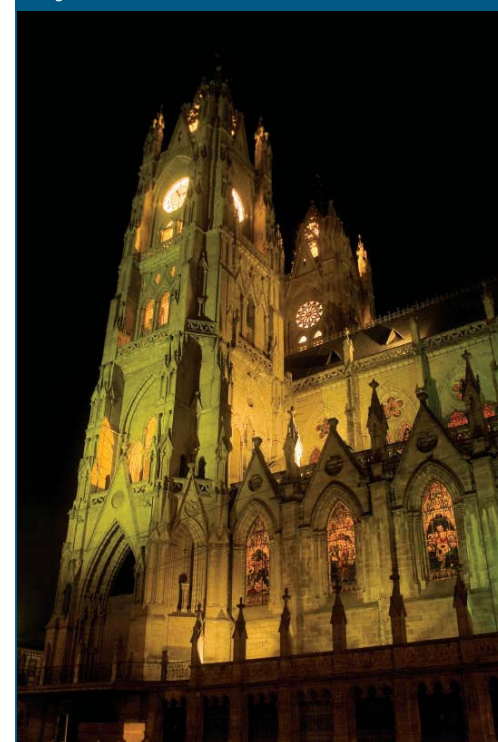
Debido a los procesos arriba mencionados, y a las características de la actual configuración urbana del DMQ, hay fuertes impactos en el desarrollo de las actividades cotidianas y en la generación de condiciones mínimas de habitabilidad, dotación de servicios e infraestructura, el mejoramiento de espacios públicos y las dinámicas inmobiliarias.

El impacto en el desequilibrio del equipamiento y servicios, y la concentración de las fuentes de empleo en algunas zonas de la ciudad, implica el traslado diario de gran cantidad de la población desde sectores periféricos hacia zonas centrales de Quito. Esta población utiliza mayoritariamente el transporte público colectivo, y de manera creciente el transporte individual, con el respectivo aumento del consumo de combustibles y la emisión de gases, sin olvidar que en esta dinámica también está comprometida la infraestructura vial.

Es preciso señalar que cuando la dinámica urbana está estructurada a partir de las lógicas del mercado, las inversiones municipales destinadas a cubrir desequilibrios y realizar mejoras y aprovisionamiento de infraestructura y servicios serán más cuantiosos. Las respuestas dadas hasta el momento, frente a los problemas en torno al ambiente construido, durante la administración municipal 2000-2008 fueron implementar políticas que contenían elementos ordenadores e intervenciones de la estructura territorial del DMQ, los cuales a su vez estaban articulados con instrumentos y planes complementarios al Plan General de Desarrollo Territorial (PGDT).

Se han identificado varios aspectos problemáticos en la aplicación y desarrollo de instrumentos de gestión y financiación del desarrollo urbano en el DMQ, tales como: deficiente nivel de aplicación de instrumentos de planificación, por inexistencia de una ley marco que determine en forma específica el alcance de los instrumentos de planificación y de gestión y las potestades en la utilización de los instrumentos de gestión y financiación del desarrollo; los instrumentos de planificación a escala zonal, no tienen definido su alcance y contenido, ni la forma de estructuración; los instrumentos urbanísticos de gestión no son completamente claros, y el control urbanístico es débil y desordenado; la regulación de suelo se hace a escala general de la ciudad y ello incentiva un desarrollo urbano incoherente y desordenado.

Fotografía N.º 7.6 Basílica del Voto Nacional



Fuente: Secretaría de Ambiente del MDMQ.

Cambio climático

El cambio climático (CC) se ha convertido en un tema de preocupación e intenso debate público. Existe un relativo consenso en atribuir a la alta concentración de Gases de Efecto Invernadero (GEI) la variabilidad climática observada en los últimos años. Esta apreciación sin embargo, descuida la importancia del sistema climático local y regional conformado por la atmósfera, el agua, el suelo, la vegetación y demás seres vivos, así como los hábitos de producción, consumo y manejo de los desechos generados por la población.

En cuanto al estado de la situación del clima del DMQ, existen instituciones como el INAMHI y la CORPAIRE, que han identificado tendencias de incremento de la temperatura de la ciudad. Del mismo modo hay evidencias científicas de una pérdida de los glaciares montañosos que afectaría el suministro de agua conforme lo sustenta el IRD. Pese a ello, hasta el momento no existe un total consenso respecto a los cambios en el régimen de precipitaciones que enfrentará la ciudad y el país en un futuro cercano.

Sobre los impactos en torno al fenómeno del CC en el DMQ, el principal dinamizador de la vulnerabilidad es la pobreza y la inequidad económica y social. La pobreza sumada a un debilitado control de los asentamientos informales y las construcciones precarias, determinan una alta vulnerabilidad a eventos climáticos extremos. Por lo que es necesario fortalecer la autoridad de la planificación del ordenamiento territorial que precautele los riesgos, y la entidad que regule la calidad de las viviendas para que éstas sean capaces de soportar los eventos climáticos extremos.

Las respuestas dadas frente a la problemática del CC plantean que el futuro del clima del DMQ está estrechamente relacionado con la concentración de GEI a nivel global y por ende con los acuerdos de reducción de emisiones que se logren establecer a nivel global a través de la CMNUCC.

El principal reto a vencer se encuentra en los hábitos de producción, consumo y gestión de residuos. Temas que se consideran difíciles de implementar por el alto costo político que representan, ejemplos: restricción vehicular ("Pico y placa"), regulacio-

Fotografía N.º 7.7 Arco iris



Fuente: Secretaría de Ambiente del MDMQ.

nes ambientales, ordenamiento territorial, focalización de subsidios a los combustibles, etc.

La unificación de criterios de los diferentes organismos responsables de la meteorología y el ambiente respecto al CC puede ser la base para el diseño y ejecución de políticas que reduzcan la vulnerabilidad al CC y faciliten la articulación de políticas a nivel más regional.

7.2 TEMAS EMERGENTES

Los temas emergentes descritos en este acápite son el resultado de una matriz desarrollada por los equipos del PNUMA, la Secretaría de Ambiente del DMQ y FLACSO. El equipo de FLACSO priorizó el análisis de siete de ellos, los demás podrán profundizarse conforme a los requerimientos institucionales municipales (Anexo 7.1).

Los temas socioambientales emergentes son relevantes e impactan en el mediano y largo plazo la jurisdicción urbana. Surgen de la interacción humana y los elementos biofísicos del territorio. En ese proceso están involucradas las políticas y prácticas de manejo de los recursos: agua, aire, suelo, biodiversidad, energía, y las decisiones que se tomen en torno a la gestión ambiental, cuyos impactos darán lugar al mejoramiento o deterioro del ambiente natural, construido, y de la calidad de vida de los habitantes del DMQ.

Son complejos y están relacionados entre sí; su expresión territorial varía y los niveles de afectación a la gente son diferenciados. Por ejemplo: factores que alteran la calidad del aire en el área urbana del DMQ: incidencia de condicionamientos topográficos, crecimiento desordenado de la ciudad hacia el norte, sur y valles orientales, y la localización de servicios y actividades económicas en la macrocentralidad urbana, son elementos que inducen a viajar diariamente hacia este sector de la ciudad, y ello implica mayor

contaminación del aire por la emisión de gases desde fuentes móviles.

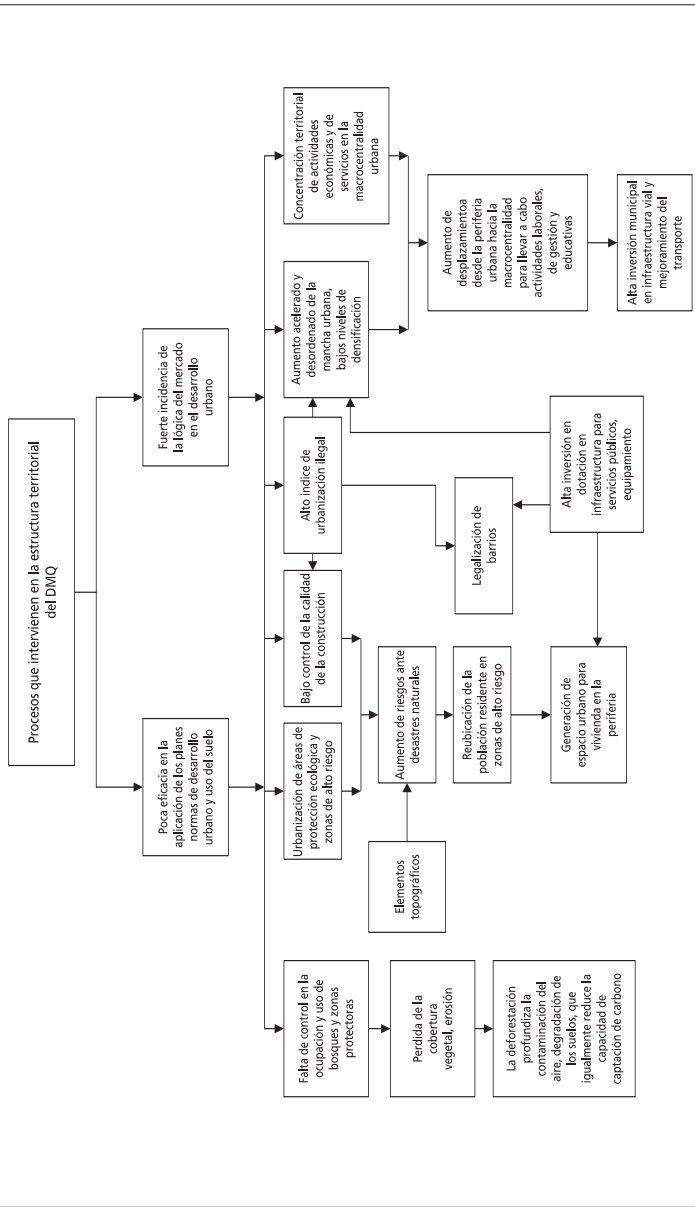
La reversión de esta tendencia involucra: desconcentración de actividades en el área urbana, aumento de la calidad de los combustibles, uso eficiente y la generación de nueva infraestructura vial, mejoramiento del servicio del transporte público (construcción del metro) o la disminución de los estímulos que facilitan el acceso y uso del automóvil (y el consecuente incremento de la tasa de motorización) con los efectos económicos que esto conlleva. Si las medidas mencionadas implican una profunda intervención en la configuración territorial, el mejoramiento de la calidad de los combustibles requiere la transformación de la matriz energética. Esta decisión compete al gobierno nacional pero tendría serios efectos directos y colaterales en la base socio-económica del DMQ.

7.2.1 Definición de un modelo alternativo de ordenamiento territorial (Transformación del modelo de uso del suelo)

Desde hace más de dos décadas diferentes estudios han propuesto la necesidad de transformar el modelo de uso y ocupación del suelo en el DMQ, toda vez que el crecimiento acelerado del área urbana comprende la interacción de factores topográficos, la fuerte incidencia de la lógica del mercado en la estructuración espacial, el acceso restringido a vivienda, y la limitada implementación tanto de los planes de desarrollo urbano como de la aplicación de las regulaciones existentes sobre el uso del suelo.

El proceso descrito anteriormente ha propiciado la urbanización de áreas de protección ecológica y zonas de alto riesgo, bajos niveles en la calidad de la construcción y altos índices de ocupación ilegal de suelo, lo cual, además de aumentar la vulnerabilidad de sectores poblacionales ante desastres naturales, produce una transformación desordenada del uso del suelo que afecta la vocación productiva del mismo. De ahí la necesaria intervención física y financiera de la administración municipal en los procesos de legalización de tierras, traslado de población vulnerable de zonas de riesgo hacia áreas urbanas más seguras, dotación de infraestructura y/o de servicios básicos.

Diagrama N.º 7.1 Definición de un modelo alternativo de ordenamiento territorial -Transformación del modelo de uso y consumo del suelo en el DMQ



Fuente y elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Paralelamente, el crecimiento acelerado y desordenado del área urbana ha demandado la continua construcción de infraestructura, dotación de servicios y equipamiento, que no han sido atendidos de manera suficiente; lo cual se agrava por la concentración de servicios y actividades económicas en la macrocentralidad urbana que incentiva una mayor cantidad diaria de viajes, en transporte individual, pero en detrimento del servicio público de transporte colectivo. Ello supone una alta inversión económica municipal en infraestructura vial, mejoramiento del transporte y la construcción del metro como medio alternativo de transporte público.

Respecto a las zonas no urbanizables y suburbanas, se constata la falta de control de la ocupación de bosques y zonas protectoras, y de políticas de transformación de sus usos y vocaciones productivas, a fin de detener los procesos erosivos y pérdida creciente de cobertura vegetal (Diagrama N.º 7.1).

7.2.2 Transformación de los procesos que afectan la calidad del aire

La transformación de procesos que afectan la calidad del aire del DMQ ya ha sido propuesta desde hace algunos años. La particularidad actual por el incremento de factores negativos que alteran la calidad del aire, debe ser enfrentada teniendo como punto de partida la transformación de la matriz energética, a cargo del Gobierno central, y considerando los costos políticos y su incidencia en la economía urbana, por ello es clave la generación de estudios y propuestas que aborden las implicaciones del reemplazo de la matriz energética, así como la estructuración de escenarios alternativos para cada uno de ellos.

El crecimiento acelerado del área urbana y la concentración territorial de actividades económicas y de servicios en la macrocentralidad urbana, genera el desplazamiento diario obligatorio de personas hacia dicha área. Desplazamiento en transporte público colectivo que disminuye con respecto al transporte individual, por motivos de la calidad del servicio, y existencia de facilidades o estímulos para la compra y uso del automóvil, por ejemplo: combustibles baratos, facilidades para la compra de vehículos, construcción de infraestructura vial y ampliación de la

existente. En consecuencia el incremento del parque automotor, y de la concentración de la contaminación del aire por fuentes móviles en varios sectores del área urbana del DMQ, también impacta negativamente a la salud humana.

En cuanto a las áreas no urbanas, la poca eficacia en la aplicación de los planes y normas de uso del suelo, y la transformación de vocación productiva ha acelerado el proceso de deforestación que profundiza la contaminación del aire y la degradación de los suelos, lo que al mismo tiempo reduce la capacidad de regeneración de los ecosistemas (Diagrama N.º 7.2).

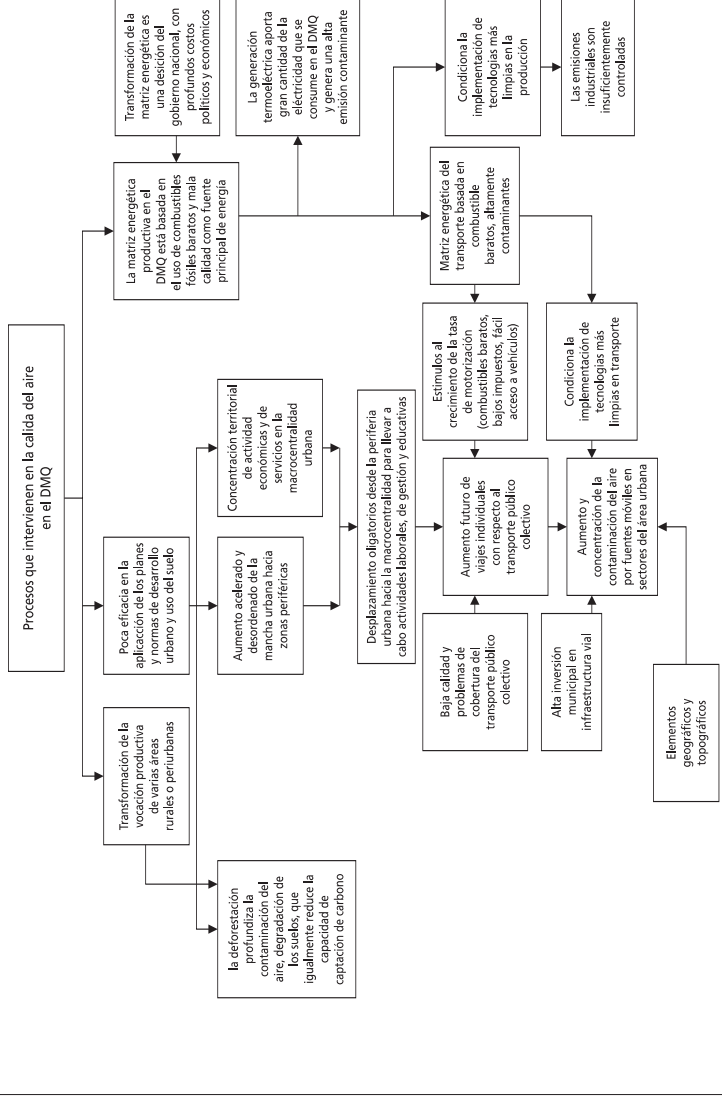
7.2.3 Mejoramiento en la gestión y manejo de los recursos hídricos

La cobertura del servicio de agua potable en el DMQ alcanza los mejores niveles históricos registrados, pero donde se asientan sectores sociales de bajos recursos aún existen problemas de abastecimiento. Por otro lado: el incremento poblacional y de consumo, la posible reducción de caudales por las presiones sobre las fuentes hídricas, y ausencia de una cultura de manejo eficiente y de preservación del recurso, alteran el suministro de agua potable y que será muy grave en el futuro.

La prevención de problemas como el anteriormente señalado requiere del aumento de la capacidad de captación del recurso hídrico en áreas más lejanas, y ello puede generar conflictos con instituciones y poblaciones de otras provincias por la captación del agua, además de crisis financiera por el incremento de inversiones en infraestructura y mantenimiento de la misma.

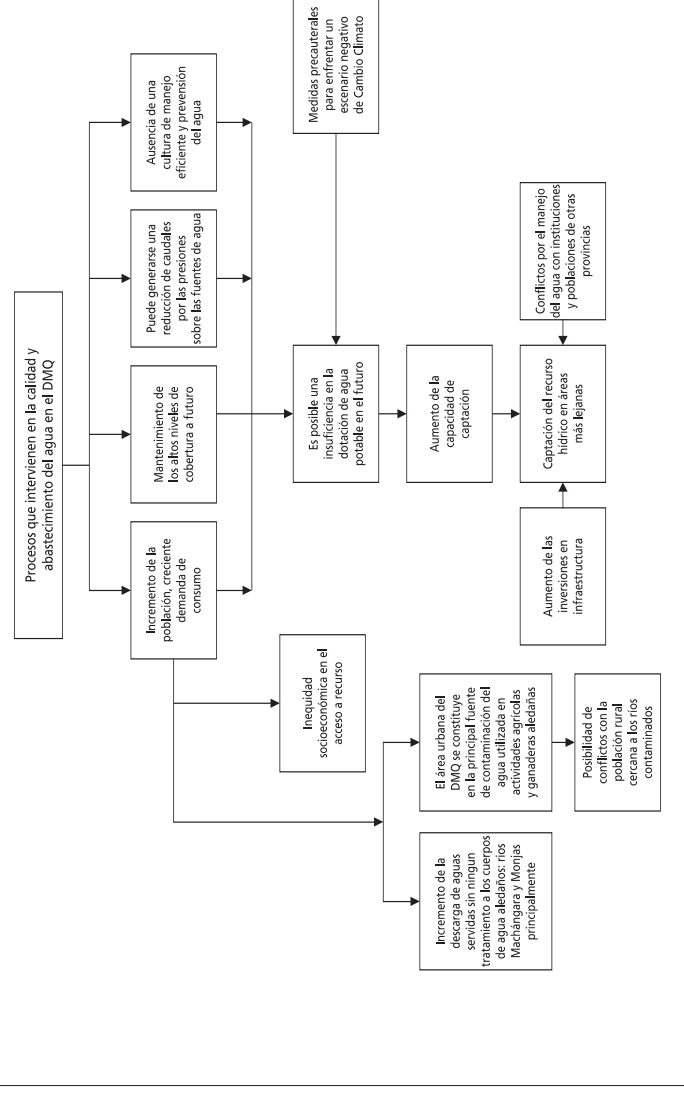
Un problema mayormente visible en el futuro será el incremento de las descargas de aguas servidas sin ningún tratamiento, en los cuerpos de agua de los ríos Machángara, Monjas y San Pedro, esto consolida al área urbana del DMQ como un importante generador de impactos en el recurso hídrico, por lo tanto, es probable que aumenten los conflictos socioambientales entre y con las poblaciones asentadas en las cuencas y áreas utilizadas para actividades agrícolas y ganaderas que demandan el líquido vital, e incluso para el consumo humano. De ahí la imperiosa nece-

Diagrama N.º 7.2 Transformación de los procesos que afectan la calidad del aire en el DMQ



Fuente y elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Diagrama N.º 7.3 Mejoramiento en la gestión y manejo de los recursos hídricos



Fuente y elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

sidad de que la administración municipal establezca programas integrales de tratamiento de las aguas servidas antes de ser vertidas a los caudales, y desarrolle un arduo trabajo de concertación a mediano y largo plazo con los actores productivos, industriales y la ciudadanía, sobre el ahorro y uso eficiente del agua (Diagrama N.º 7.3).

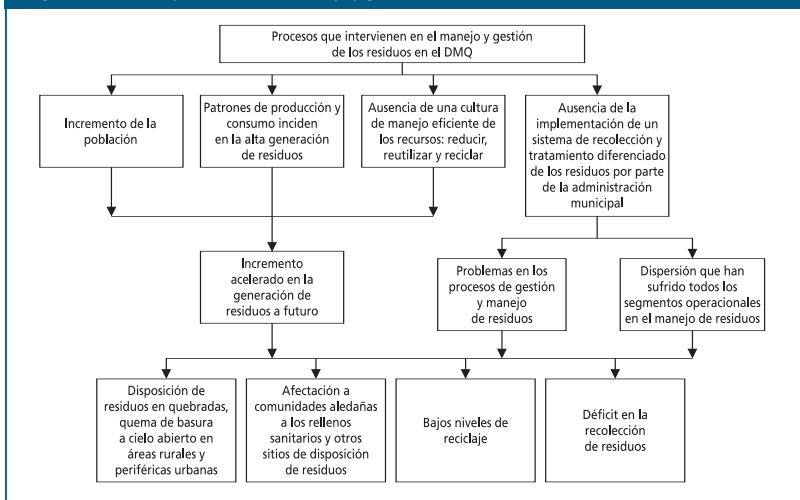
7.2.4 Mejoramiento en el manejo y gestión de los residuos sólidos

El manejo y gestión de los residuos en el DMQ enfrenta una serie de dinámicas que tienden a agudizarse, entre otras: el crecimiento poblacional; aumento en la generación de residuos, determinado por patrones de consumo que ocasionan grandes cantidades de desechos; y, por la ausencia de una cultura de manejo eficiente de los residuos y desechos, orientada a reducir, reutilizar y reciclar. Un problema es la recolección y manejo de los residuos sólidos producidos, porque no hay la suficiente capacidad para hacerlo, quedando una diferencia de 182 toneladas de desechos diarios sin recolectar.

Por otra parte, la implementación parcial de una política de gestión integral en el manejo de residuos sólidos, es evidente en: la dispersión de los segmentos operacionales en el manejo, escasas alternativas y estímulos a la reducción de generación de desechos, y la ausencia de un sistema de tratamiento diferenciado y la falta de incentivos a procesos tecnológicos de reciclaje.

La resolución de estos factores exige a la administración municipal un papel fundamental en la implementación de procesos integrales, en primer lugar: construir una cultura de manejo eficiente de los residuos, más aún cuando los niveles de consumo están condicionados por elementos socioeconómicos asociados a la economía de mercado; en segundo lugar, impulsar una gestión integrada de los residuos, procesos de recolección, transporte, transferencia y disposición final, articulando a los diversos actores bajo la perspectiva de optimizar el tratamiento diferenciado en el manejo, reducción y reciclaje.

Diagrama N.º 7.4 Mejoramiento en el manejo y gestión de los residuos sólidos



Fuente y elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

7.2.5 La producción de información sobre las características del medio ambiente construido

Una gran parte de las actividades que tienen lugar en el DMQ se desarrollan en el área urbana y específicamente en el medio ambiente construido (o artificial) compuesto por viviendas, obras de infraestructura, equipamiento y servicios públicos destinados a proveer condiciones apropiadas al transporte, la producción, el comercio, la educación, la administración pública, y mayoritariamente a las actividades de descanso y cotidianas de los núcleos familiares.

El proceso de recolección de información realizado durante el proyecto ECCO DMQ evidenció la existencia de escasa información sobre las características del ambiente construido, por ejemplo: edad de las edificaciones, calidad de los materiales, características de los diseños o la capacidad de sismo resistencia, particularmente en el caso de las viviendas. De esta constatación se desprende la urgente necesidad de elaborar la información para diagnosticar la vulnerabilidad en el DMQ frente a fenómenos naturales. Esta información es emergente considerando las características topográficas del territorio, los procesos de expansión urbana, la generación de espacio construido poco regulado históricamente, y el amplio número de asentamientos ubicados en zonas de alto riesgo.

En lo inmediato, la administración distrital está obligada a regular minuciosamente el área de la construcción, y a generar información especializada para tomar decisiones y establecer políticas oportunas sobre el futuro desarrollo urbano del DMQ.

7.2.6 La construcción de mecanismos que posibiliten a los ciudadanos asumir la responsabilidad ambiental

La población del DMQ tiene varias maneras de apropiarse de la realidad urbana y rural, y entre los factores que intervienen en este proceso se pueden mencionar: los mecanismos de inserción de los sectores sociales de acuerdo a su localización en el territorio, el origen étnico y socioeconómico, la procedencia

urbana o rural, la calidad de los servicios a los que acceden, los niveles de instrucción, las actividades productivas que desempeñan, y las construcciones colectivas desarrolladas en torno a los beneficios que el Distrito Metropolitano les brinda en su condición de capital del Ecuador.

La manera en que estos factores se articulan influye en la construcción de la noción de ciudadanía, y esta a la vez relaciona beneficios y responsabilidades, lo que en términos ambientales tiene amplias repercusiones en los modos de consumir los recursos disponibles (agua, energía, aire, suelo, biodiversidad).

También es evidente que la mayoría de la población del DMQ desconoce sus responsabilidades ambientales ciudadanas, más aún, ignora cómo sus actividades repercuten (positiva o negativamente) en el entorno. Por ello es indispensable que la administración municipal reconozca y elucide esta diversidad de procesos y construcciones, con el objetivo de generar un proyecto común que involucre a los diversos actores en torno al presente y futuro ambiental del DMQ.

La construcción de una ciudadanía ambientalmente responsable a través de la educación y la participación, incluye la creación de nuevos espacios de reconocimiento y difusión de los procesos ambientales que tienen lugar en el DMQ, así como el fortalecimiento de los ya existentes. En este sentido, es prioritaria la educación hacia los diversos sectores y actores sociales, especialmente hacia los más jóvenes, teniendo en cuenta que cerca del 50% de la población del DMQ está por debajo de los 25 años. Todo ello debe tener como fin la construcción de una cultura ciudadana que asuma de manera distinta su relación con el entorno urbano y rural del DMQ en términos de sustentabilidad, lo que implica un mejor manejo y aprovechamiento de los recursos.

La relevancia del tema parte del texto constitucional que promueve el “Buen Vivir” como principio fundamental que busca el equilibrio de las actividades humanas con el entorno natural; y una forma de concretar el *sumak kawsay* es a través de acciones coordinadas entre actores gubernamentales, organizaciones de la sociedad civil, gremios productivos y ciudadanía en general.

7.2.7 Movilidad urbana, plan vial y la construcción del metro en Quito

Esta problemática viene siendo enfrentada por las distintas administraciones municipales, desde una óptica coyuntural y limitada por una visión política cortoplacista que no enfrentó el incremento del parque automotor, agravando la movilidad urbana y la contaminación ambiental. Es decir, el Plan vial municipal ha sido parte de los proyectos de las administraciones anteriores, no obstante, la Empresa de Movilidad no disponía de estudios. Actualmente el Municipio del DMQ ha priorizado 14 proyectos, cuyos estudios están siendo desarrollados. Entre estos, varios son más emergentes que otros, como el de la prolongación de la vía Simón Bolívar que cumple una función interregional. Respecto a estos estudios viales y financiamiento para la construcción, ocho ya entran a la fase contractual.

La movilidad del núcleo urbano pretende ser resuelta en base a tres obras clave: el eje Monjas-Vicentina, el mejoramiento de la Av. Simón Bolívar, el de la Mariscal Sucre. Por estas dos últimas avenidas circulan alrededor de 100 000 vehículos en condiciones críticas debido a la existencia de demasiados semáforos, muchos giros a la izquierda, mala calidad del asfalto, etc., razón por la cual se prevé su rediseño y pasos a desnivel para una mejor fluidez.

Los mecanismos de pago que tiene previstos el Municipio tienen que ver con el mejoramiento de la recaudación de impuestos prediales, pago de peajes por parte de quienes utilizarán las vías, y cobro de una tasa a los vehículos nuevos. En concreto, el Plan vial asumido como un tema emergente de movilidad urbana, comprende el concepto grandes vías y acceso a los barrios.

La alternativa en movilidad urbana a largo plazo es el desarrollo del “gran proyecto” del metro para Quito, además de la apertura de corredores y las reformas geométricas. Este proyecto implica el comprometimiento técnico, económico, político, ético y social de todos los actores de la ciudad y los gobiernos local y central, caso contrario no se resolverá el problema de la movilidad de manera estructural, corriendo el riesgo de vivir un proceso de degradación. Es un desafío gigantesco que en los próximos

años sumará a la ciudad en obras, por lo que hay que tener paciencia para lograr el resultado final que será una ciudad diferente (Barrera, 2010), con servicio de transporte público eficiente y seguro que permitirá generar nuevas alternativas de movilidad y circulación urbana.

7.2.8 La Estrategia Quiteña al Cambio Climático

Se fundamenta en los diversos instrumentos de planificación distrital y nacional y orienta sus objetivos hacia el desarrollo sostenible y la mejora de la calidad de vida de la población. Responde y pertenece a los estamentos sociales que viven y desarrollan sus actividades en el espacio geográfico del DMQ, en tal sentido su aplicación, monitoreo y actualización implica la participación de la institucionalidad municipal, del Gobierno central, privada y de toda la sociedad; considerando los roles de cada una de ellas y de acuerdo a la política municipal de subsidiaridad, en función de que cada nivel haga aquello que está dentro de sus funciones y competencias.

El objetivo central radica en desarrollar políticas integrales que garanticen la implementación de medidas adecuadas, transversales y equitativas de adaptación al cambio climático, generando metodologías e instrumentos de gestión apropiados para la investigación e información oportuna, en el marco de una amplia participación de los actores y tomadores de decisión del DMQ.

En cuanto tema emergente, la Estrategia Quiteña al cambio climático comprende: ejes, objetivos estratégicos y programas de gestión:

- Ejes estratégicos: disposición de la información adecuada para atenuar la vulnerabilidad y lograr una adaptación planificada al cambio climático sobre las áreas de intervención; uso de tecnologías y buenas prácticas ambientales para reducir las emisiones y capturar GEI y mejorar la adaptación al cambio climático; comunicación, educación y participación ciudadana respecto al cambio climático; fortalecimiento de la institucionalidad y capacidades del DMQ liderado por el Municipio de Quito.

7.3 RECOMENDACIONES Y OPCIONES PARA LA ACCIÓN

A partir de las recomendaciones formuladas por los diversos actores involucrados en el proceso de análisis y evaluación del estado ambiental de la ciudad, se trata de responder a la interrogante: ¿Qué debemos y qué podemos hacer para enfrentar los grandes retos ambientales urbanos de Quito DMQ?

Así surgen temas, lineamientos de políticas e instrumentos que pueden orientar no solamente a las diferentes instancias del Estado y del Gobierno, sino a una amplia gama de agentes económicos y sociales, entidades académicas, medios de comunicación y grupos de ciudadanos y ciudadanas involucrados e interesados en el futuro del Quito urbano y rural. Por lo expuesto, no se pretende imponer una ruta unidireccional, sino de señalar algunos elementos importantes que deben tomarse en cuenta para profundizar el debate sobre las prioridades de la agenda ambiental de la ciudad, y las estrategias para consolidar a Quito como la ciudad del buen vivir y los derechos colectivos, o el espacio donde el *sumak kawsay* se materialice en cada uno de sus habitantes, en las relaciones entre sí y con la naturaleza de esta parte de los Andes.

Las experiencias acumuladas a lo largo de las últimas décadas en el DMQ, demuestran que para el cumplimiento de los objetivos y compromisos que constan en el “Plan Nacional para el buen vivir. Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural”, es imprescindible contar con un diagnóstico claro y objetivo, y además reconocer las posiciones de la multiplicidad de actores que intervienen. Bajo este enfoque: las soluciones pasan por hacer explícita esa diversidad de visiones, iniciativas y propuestas, problematizarlas y ponerlas en discusión.

Dentro del proceso de debate público en torno a la gestión ambiental urbana no todo es relativo. Las distintas modificaciones en la naturaleza y el ambiente urbano no son iguales entre ellas. No es lo mismo

reemplazar o recuperar un bosque con especies nativas andinas que hacerlo con pinos o cipreses de origen europeo. Las modificaciones propias del funcionamiento de un ecosistema natural no son equivalentes a las alteraciones que realiza el ser humano. Por ello, es importante señalar que Quito vive una profunda crisis ambiental dentro de su jurisdicción, como resultado del agotamiento del paradigma mercantilizado y privatizado de su desarrollo urbano; pero esto no quiere decir necesariamente que esas crisis alcancen el núcleo central de la ideología del progreso.

La crisis que se vive reporta una gran oportunidad para avanzar hacia el giro epistémico y paradigmático que encarna el *sumak kawsay*, lo que significa imprimirle a la gestión urbana una dimensión múltiple, desde una visión sistémica, multidimensional e integral, basada en la interdependencia de procesos ecológicos, económicos, socioculturales y políticos. Giro epistémico que demanda notables esfuerzos para progresiva y gradualmente superar la visión antropocéntrica de la naturaleza, interiorizando por igual los principios consagrados en la Constitución de la República en torno a los derechos individuales, colectivos y de la propia naturaleza.

Augusto Barrera, alcalde del DMQ ha planteado públicamente y de manera clara que es fundamental trabajar con el concepto de “reproducción ampliada de la vida” como una combinación que incluye las dimensiones social, económica, ambiental y cultural, para promover procesos de desarrollo que satisfagan las necesidades del presente, sin menoscabar la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades, haciendo hincapié en la solidaridad intergeneracional.

Es fundamental pensar en una gestión ambiental ampliamente participativa y en el marco de la premisa de “mandar obedeciendo”, de gobernar con las ciudadanas y los ciudadanos y con los principales actores organizados de la ciudad; de esta forma, todos los grupos del DMQ tienden a estar representados adecuadamente en las diversas fases del desarrollo urbano. El éxito del trabajo de planificación y gestión del ambiente de la ciudad depende de la construcción de un trabajo de alianzas, de socios, sobre la base de la más profunda cooperación y respeto.

En la medida en que la gestión se haga participativa existe la posibilidad de construir procesos de desarrollo sostenible, y gobernanza inclusiva, debido a que se favorece la necesidad de construir poderes locales democráticos y participativos. Ello posibilitaría además, el aprovechamiento racional de los recursos económicos, naturales, humanos y culturales, entre otros.

El Informe ECCO-DMQ propone recomendaciones para mejorar las condiciones urbano-ambientales de la ciudad, y que han sido debatidas en un proceso de consulta pública, social e interinstitucional: entre las más relevantes constan las siguientes:

Aire

- Regular el transporte para mejorar la calidad del aire: la puesta en práctica de normas como la establecida en torno a la Calidad del Aire y Ambiente o la Ordenanza Metropolitana 213, fijan un conjunto de normas técnicas, lineamientos y obligaciones para la generación de emisiones atmosféricas y de ruido, tanto de fuentes fijas y móviles.
- La tarea de monitoreo y planificación que realizaba CORPAIRE, en torno al control de emisiones atmosféricas de fuentes fijas y móviles de combustión, amerita ser ampliada, consolidada y fortalecida (aún por vía de una institución sustitutiva).
- A partir de una evaluación de los efectos fiscales, macroeconómicos y microeconómicos del mejoramiento ambiental de los combustibles y del impulso hacia una nueva matriz energética sustentada en fuentes de energía no fósiles, en el mediano y largo plazo, es urgente, al igual que desarrollar una política tributaria que sea consistente con la mitigación del impacto ambiental y la reducción de GEI, además de regular drásticamente las políticas de producción e importación de vehículos, prohibiendo la importación de vehículos usados, asociado a las nuevas políticas de movilidad urbana que priorizan los sistemas de transporte masivo, basados en el uso de energías limpias.
- En esa dirección debe intensificarse y ampliarse las medidas de restricción de la circulación de

vehículos particulares (como el pico y placa), el retiro y reemplazo del parque automotor obsoleto, y una modificación de la relación con los operadores del transporte, fortaleciendo las competencias y roles de las autoridades metropolitanas. Aquello demandará una intensa campaña educativa de los usuarios del transporte público, peatones y conductores de distintos tipos de vehículos.

- Es fundamental consolidar y ampliar la red de ciclovías, incentivando cada vez más el uso de la bicicleta para viajes de trabajo, estudio y recreación, especialmente en distancias cortas y medianas, como sucede con los ciclopaseos. Un mayor incentivo e involucramiento de universidades, empresas privadas, organizaciones barriales, grupos juveniles, clubes deportivos, iglesias y medios de comunicación, es fundamental al respecto.

Agua

- Ahorrar agua, recuperar los ríos y cuidar las fuentes de agua: son varias de las políticas que se implementan en el DMQ, y concuerdan con los principios establecidos en la Constitución de la República, respecto al reconocimiento y garantía del derecho humano al agua, como algo fundamental e irrenunciable y como patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable, esencial para la vida y fundamental para garantizar la soberanía alimentaria y energética.
- Los recursos hídricos del DMQ son cuidados y gestionados como parte del patrimonio natural del Estado, y de competencia concurrente entre el Estado central y el Gobierno metropolitano, en coordinación con los sistemas comunitarios y conforme a los principios de sustentabilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia establecidos en la Constitución. Los derechos de la naturaleza y del derecho humano al agua descartan toda forma de privatización, concesión, apropiación o expropiación de los recursos hídricos.
- Redefinir las políticas de manejo del agua sustituyendo la cultura dominante de la explotación, por la cultura de la sustentabilidad, el control de las fugas, control del consumo y el ahorro del agua

en Quito, se enmarcan dentro de las políticas distributivas. No obstante, una visión de largo plazo, acorde a los principios constitucionales debe traducirse en políticas y programas que promuevan y aseguren el uso más eficiente del agua, para el efecto es importante una evaluación de los resultados e impactos de programas o proyectos de ahorro, destacando las lecciones aprendidas.

- La evaluación de los programas de recarga de acuíferos a través de los sistemas de disminución de recarga o a través de la recarga con aguas residuales tratadas, es imperativa. Estos instrumentos son insumos para impulsar un sostenido programa de difusión y promoción de una cultura de uso eficiente del agua, con la participación y compromiso de colegios, escuelas, medios de comunicación, organizaciones barriales, sociales y empresas públicas y privadas, potenciando las iniciativas ya en marcha como las que promueve FONAG, Yaku-Museo del Agua o el Sistema Integrado de Recursos Hídricos de la cuenca del Guayllabamba.
- Preservar la calidad del agua y protección de los recursos hídricos es una necesidad impostergable, y ello parte con el incremento de plantas de tratamiento de aguas residuales para resolver el problema de la contaminación de los ríos Monjas, Machángara y San Pedro en base al Plan de Descontaminación de los Ríos de Quito, concomitante a la implementación de un sistema de veeduría y fiscalización de los vertidos industriales, integrando e informatizando un sistema de monitoreo y control, que involucre a universidades, empresas privadas y organizaciones sociales.

Tratamiento de residuos sólidos

- Incentivar la limpieza y el tratamiento adecuado de los desechos sólidos y líquidos del DMQ: en el marco de un necesario Sistema Metropolitano Integrado de Gestión de los Residuos Sólidos del DMQ, que abarque desde la separación de origen, la recolección diferenciada, la reutilización, el reciclaje, el tratamiento y la disposición final. Tal Sistema requerirá una estrategia de implementación progresiva que tenga en cuenta una serie de temas críticos, tales como:

- i Un modelo de tarifas diferenciadas por tipo y peso de residuos generados.
- ii Implementación de la clasificación domiciliar de la basura (biodegradable y no biodegradable), que incluya la sustitución de la funda plástica de basura; el fortalecimiento y optimización del manejo de los desechos bio-peligrosos en los establecimientos de salud y plantas industriales; la producción de abonos orgánicos; capacitación y apoyo técnico a los recicladores; impulso a la constitución y funcionamiento de pequeñas y medianas empresas de reciclaje; implementación de programas de reciclaje en todo el DMQ.
- iii Fortalecimiento de capacidades para la gestión de residuos sólidos en los aspectos gerenciales, técnicos y operativos, para alcanzar a todos los actores involucrados en esta materia en el DMQ. Este programa debería contar con el apoyo del Gobierno central, la cooperación internacional, ONG y empresas privadas.
- iv Incentivos para la producción de envases con materiales biodegradables y de carácter retornable, con recuperación de envases y residuos de envases por parte del fabricante de productos de consumo masivo.
- v Intervención urgente para sanear botaderos informales e ilegales, así como chancherías clandestinas, realizando campañas de erradicación con amplia difusión pública de los resultados e impactos.
- vi Mecanismos de fomento de la producción más limpia en sector industrial y manufacturero.
- vii Diseño y puesta en marcha de un Fondo Metropolitano de Gestión de Residuos Sólidos, que fortalezca la capacidad de las instituciones rectoras del sector salud y ambiental para aplicar plenamente las disposiciones constitucionales y legales.
- viii Estímulo de la vigilancia ambiental ciudadana e incentivos sociales para el reciclaje.

Biodiversidad y ecosistemas

- La biodiversidad es otro aspecto fundamental y prioritario que requiere de la formulación e implementación de una política de protección y conservación. La elaboración de una línea base e

índice de biodiversidad urbana (IBU) fortalecerían y ampliarían las posibilidades de contar con políticas y estrategias de protección de las especies más vulnerables y la recuperación de los ecosistemas degradados. Además, es importante completar y actualizar los estudios de la biodiversidad del DMQ y difundirlos públicamente, en escuelas, colegios y universidades.

- Protección de los valles y las áreas verdes: la conservación y recuperación de los ecosistemas de montañas, quebradas, lomas y cerros aledaños a la ciudad de Quito se han convertido en un tema de alta prioridad. Esto debe incluir los valles urbanos, los ecosistemas fluviales, los bosques protectores y páramos.
- La protección de los espacios verdes, bosques, quebradas y demás áreas ecológicamente significativas del DM, en especial ubicados en los valles aledaños como Pomasqui, Tumbaco, Llano Grande y Los Chillos, requieren la promoción de políticas de crecimiento vertical, y control de bordes urbanos en cuanto a las áreas verdes y no urbanizables, apuntando a definir los límites de la expansión urbana y a mejorar la infraestructura y el soporte poblacional dentro del área de la ciudad construida, parcialmente edificada y mejor provista de servicios.

Ambiente construido y ordenamiento territorial

- El ordenamiento territorial requiere que se implemente un registro actualizado de usos del suelo como parte de un sistema integral de información, planeamiento y control urbano. Las herramientas informáticas y sistemas de información pueden ayudar a prevenir y combatir la informalidad y la corrupción vinculadas a la especulación del suelo. En ese marco se requiere fortalecer políticas y programas de conservación, creación y ampliación de áreas verdes, incluyendo las zonas periféricas o marginales, y además de la inversión privada y pública, promover la participación comunitaria para garantizar su sostenibilidad y reducir los costos de manutención que gravan sobre el limitado presupuesto municipal.

- La ampliación y mantenimiento de las áreas verdes requiere de un mayor presupuesto, de una aplicación estricta de los reglamentos municipales de uso del suelo, y del respeto a los porcentajes de reserva de áreas de esparcimiento que corresponden a toda habitación urbana. En este sentido, la administración actual ha dispuesto que las áreas verdes o protegidas, parques y jardines de la ciudad no sean lugares sólo de jardinería y sin ningún ecosistema vivo e integral. Por ello se ha empeñado en fomentar la creación, protección y gestión de un Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas (que incluyan bosques nativos, páramos, lomas, cerros, quebradas, cascadas, etc.) que integren a la ciudad, articulando y optimizando la gestión y conservación de los ecosistemas del DMQ. La recuperación, monitoreo y vigilancia ambiental de estos ecosistemas debe articularse a iniciativas educativas de colegios, centros de investigación, universidades y programas educativos en general, fomentando la participación ciudadana directa.

- La incorporación de las estrategias y modalidades de construcción social de vivienda y hábitat de los sectores populares y periféricos en los nuevos programas estatales de vivienda del MIDUVI, es un ejemplo a seguir integrándolas a los planes urbanos y reforzándolas en función de velar por la calidad de lo construido.

- La autoridad del DMQ debe poseer las suficientes competencias y atribuciones en las políticas de vivienda, porque no pueden desligarse del ordenamiento territorial, zonificación ecológica, económica del espacio urbano y del desarrollo de la ciudad para el buen vivir. En este sentido, el actual Gobierno del DMQ planifica el territorio, garantiza localizaciones integradas, previene la exclusión territorial y promueve la densificación y revitalización del tejido urbano, haciendo uso eficiente de los recursos ambientales y económicos municipales.

- Esta reorientación permitiría articular los programas y proyectos de vivienda con los espacios públicos, los cuales ofrecen un escenario concreto y eficiente para generar procesos integrales y participativos de cara a construir la ciudad del Buen Vivir. Estas políticas deben ir mucho más

allá de la renovación parcial, superficial, reiterada y sistemática de plazas, parques y jardines, involucrando activamente la participación de la población y el compromiso de las organizaciones sociales y empresas públicas y privadas.

- Es deseable por otra parte, que la formación de los nuevos profesionales incorpore innovados conceptos, métodos y técnicas en torno al diseño y construcción de edificios públicos, privados y residencias de sectores económicos altos y medios, bajo estándares que erradiquen el uso de materiales tóxicos y cancerígenos; promuevan la preservación de espacios verdes, la reforestación, el uso y manejo de fuentes alternativas de energía, el uso eficiente del agua y el tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos. Es fundamental, profundizar, ampliar y extender la promoción de una arquitectura más ecológica, que considere las condiciones climáticas, la naturaleza andina del entorno en que se construyen las viviendas y los edificios, para obtener el máximo rendimiento con el menor impacto.

- Las normas y código de la construcción deben apuntalar un enfoque donde prime la eficacia y moderación en el uso de materiales de construcción, priorizando los de bajo contenido energético frente a los de alto contenido energético. Debe promoverse y regularse el consumo de energía para calefacción, refrigeración, iluminación y otros equipamientos, propendiendo a cubrir el resto de la demanda con fuentes de energía renovables. La minimización del balance energético global de la edificación debe abarcar las fases de diseño, construcción, utilización y final de su vida útil, cumpliendo los requisitos y estándares de confort higrotérmico, salubridad, iluminación y habitabilidad de las edificaciones. En suma deben desarrollarse e incorporarse pautas para diseño bioclimático dentro de una arquitectura sustentable, que responda a las exigencias de una ciudad para el buen vivir.

Patrimonio cultural

- Integrar el patrimonio cultural con el manejo del hábitat: la designación de Quito como Patrimonio de la Humanidad debe convertirse en una oportu-

nidad para incorporar a los ciudadanos al territorio, afirmar el sentido de memoria histórica local, construir identidad, plurinacionalidad e interculturalidad que coadyuve a la unidad en la diversidad, fomente la creación de oportunidades económicas vinculadas a la cultura y al turismo; y en general, construya la dimensión estética de una ciudad andina milenaria, indígena y mestiza que necesita promover la integración de políticas y planes de manejo del patrimonio cultural, con el fortalecimiento de capacidades del propio municipio e introducción de nuevas modalidades de inversión y gestión, donde naturaleza y cultura vayan de la mano.

Gestión ambiental

- Integrar visiones y recursos para gobernar el ambiente de la ciudad: implica priorizar la construcción de una visión compartida de la ciudad, que supere las secuelas generadas por el ortodoxo modelo anacrónico de urbanización. El sistema de gestión ambiental del DMQ requiere, desde una perspectiva sistémica y multidimensional, redefinir la planificación y políticas ambientales, considerando que las diversas actividades urbanorurales y sus impactos en el ambiente dependen cada vez más, de cómo el sector empresarial público y privado, la sociedad civil y la comunidad académica, liderados por el Gobierno metropolitano manejen los asuntos sociales, culturales, políticos y ambientales en función de construir una ciudad para el buen vivir; destacando la importancia de enfrentar los temas: pobreza, exclusión social, degradación ambiental, movilidad e inseguridad, a partir de un enfoque integrado, transversal y multisectorial.

- Fortalecer las instituciones y capacidades para la gestión ambiental urbana: tanto en el Municipio del DMQ y el conjunto de actores sociales y empresas públicas y privadas, demanda un enfoque participativo (ciudadanía actora y no receptora), como dispositivo clave para la concreción de la gobernanza inclusiva y gobernabilidad democrática. Complementariamente procede promover incentivos para las distintas administraciones zonales, a fin de que pongan en ejecución los sistemas de gestión ambiental en cada zona, acorde

al Plan de Gestión Ambiental del Distrito Metropolitano y el Plan de Desarrollo Urbano. Desde esa perspectiva, el Gobierno metropolitano es quien lidera la institucionalización de las alianzas multisectoriales para la gestión sustentable de los servicios ambientales urbanos. Este liderazgo es un aspecto esencial del cambio de la cultura institucional y de la política metropolitana para la praxis de la planificación, gestión integral, y con la participación responsable de la comunidad, en la que está empeñado el actual gobierno de Quito.

- Fortalecimiento del empoderamiento social para la construcción de vivienda y del hábitat: se recomienda incorporar las estrategias y modalidades de construcción social de vivienda y hábitat de los sectores de menores recursos, en los nuevos programas estatales de vivienda, articulados con el Plan General de Desarrollo Territorial (PGDT). El DMQ debe desarrollar programas propios de vivienda y de asesoramiento para la autoconstrucción (guías, capacitaciones, créditos, asesoramiento técnico-profesional, asesoramiento voluntario, etc.), como respuesta a la política de gestión sustentable de la ciudad, además de densificar y revitalizar la trama urbana existente, usando mecanismos flexibles como un banco de tierras propias o impuestos progresivos a la tierra urbana vacía (estimulando su movilización antes que su especulación), aplicando tipologías de vivienda más económicas, para derivar más recursos a mejores localizaciones, servicios urbanos y calidad ambiental.

Cambio climático

- Muchas son las estrategias de adaptación que pueden ser implementadas, y que a su vez resultan beneficiosas en cuanto a mitigar el cambio climático se refiere. Debido a que la financiación de medidas de adaptación es escasa en la actualidad, la identificación de medidas que resultan ser tanto de mitigación como de adaptación al cambio climático pueden proporcionar una manera de acceder a los fondos de los mercados de carbono. A continuación se presentan algunos ejemplos de estrategias de adaptación que también incluyen la mitigación del clima:

- Conservación forestal: medida de adaptación para proteger los suelos de la erosión y la regulación del agua. Medida de mitigación que permite la reducción de las emisiones de CO₂ derivadas de la deforestación. Los beneficios adicionales o externalidades positivas para el DMQ de este tipo de proyecto incluyen los pagos por conservación de la biodiversidad, los ingresos del ecoturismo, la protección de cuencas, la reducción de la deforestación, mejoramiento de la calidad de los suelos, la generación de empleos y actividades relacionadas con la conservación que generen ingresos, promueve la capacidad de recuperación ecológica y mejorar el bienestar socioeconómico de la población local.
- Estrategia forestal urbana: medida de adaptación ante las olas de calor, las fuertes precipitaciones, inundaciones y erosión del suelo. Medida de mitigación que permite la reducción de las emisiones de CO₂ procedentes de la mejora de la retención de carbono mediante la reforestación. El aumento del espacio verde urbano, ayudaría a la purificación del aire y del agua, a la reducción de las emisiones de CO₂, la reducción de la demanda de energía, el embellecimiento y la puesta en valor de la ciudad.
- Restauración de los páramos: medida de adaptación para la protección de la recarga de acuíferos, las áreas de captación y almacenamiento de agua, protección contra la erosión del suelo. Medida de mitigación que permite la reducción de las emisiones de CO₂ procedentes de la retención de carbono mediante la reforestación. En el caso del DMQ el reducir las presiones sobre los páramos facilitaría la conservación de un ecosistema muy importante para la conservación de los acuíferos y el suministro de agua en la región. De igual forma, incidiría sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, la protección y mejoramiento de la calidad del suelo, contribuyendo a la regulación del agua.
- Producción de compost: medida de adaptación con miras a mejorar la calidad del suelo y la producción agrícola de alimentos (urbana y rural). Medida de mitigación orientada al control de las emisiones de metano y la gestión de

residuos orgánicos. La producción de compost le permite al municipio reducir las emisiones de metano de los vertederos, reducir las emisiones de N₂O de los fertilizantes, aumentar la productividad de los suelos, mejorar las condiciones de vida de las comunidades, mejorar la calidad del aire y del agua, y crear nuevas oportunidades de empleo.

- Generación de energía renovable: medida de adaptación que busca la seguridad energética. Medida de mitigación que tiene como propósito la reducción de las emisiones de metano de la gestión de residuos. Además de ayudar al municipio en la reducción de las emisiones de metano de los vertederos, puede servir para aumentar la producción de energía renovable, reducir otros contaminantes como compuestos orgánicos volátiles, la estabilización de los residuos de los vertederos, desplazar a la energía de combustibles fósiles, la transferencia de tecnología, favoreciendo la calidad de vida en las zonas circundantes, la creación de nuevas oportunidades de formación y de empleo, y la venta de créditos de carbono.
- Mejorar la producción ganadera: medida de adaptación a la degradación del suelo y la protección de las condiciones de sequía. Medida de mitigación enfocada en la reducción de las emisiones de la ganadería de producción. Además de mejorar la calidad del suelo, reducir las emisiones de N₂O, los beneficios adicionales de esta estrategia incluyen la mejora de los medios de vida y la creación de corredores biológicos. La adición de la cubierta arbórea facilita la adaptación a la sequía y previene la degradación de la tierra.

Participación ciudadana

- Consolidar la participación ciudadana, y fomentar la ciudadanía intercultural y ambiental: a partir de crear y actualizar permanentemente el bloque de indicadores de de calidad ambiental de Quito y socializarlos a través de los distintos medios, redes sociales de información existentes, eventos y campañas públicas que generen conductas de cambios y compromisos ciudadanas en torno al *sumak kawsay*, los derechos de la naturaleza, los

derechos ciudadanos y las metas de Quito como ciudad para el buen vivir. Esta actividad podría pactarse con universidades del DMQ mediante convenios de cooperación. Dicho instrumento debe vincularse al nodo de un sistema metropolitano de información ambiental, que debería diseñarse e implementarse.

Divulgación de la información y sensibilización de la población

- El acceso a la información pública implica realizar una campaña de sensibilización de los funcionarios públicos a todo nivel, y a la ciudadanía en general sobre la Ley de Transparencia y Control Social y aquellas disposiciones establecidas en la Constitución de la República sobre los derechos fundamentales y al de información en temas socio ambientales en particular. Complementariamente se sugiere publicar en paneles públicos, noticieros locales y medios de comunicación en general, indicadores ambientales clave de interés público, como la calidad del aire y del agua, involucrando activamente a los medios en la formación de sensibilidad y ciudadanía ambiental. Por ejemplo: capacitar a comunicadores sociales en torno a temas ambientales, para que esa información sea transmitida en formatos pedagógicos, fácilmente comprensibles y que ayuden a tomar decisiones conjuntamente con la ciudadanía y en función de una mejor gobernanza ambiental del DMQ. En este propósito, no basta con difundir temas ambientales, sino generar actitudes y compromisos pro activos, prácticas e iniciativas adecuadas monitoreando su aplicación a través de las organizaciones barriales, ligas deportivas, iglesias, organizaciones de mujeres, grupos juveniles, clubes ecológicos, escuelas, colegios y universidades. En ese marco cabe promover la evaluación de las políticas públicas y la vigilancia ambiental, reduciendo los costos de la fiscalización y contribuyendo mediante este campo de la gestión ambiental urbana, la renovación integral de la práctica política y de la relación Gobierno metropolitano-sociedad civil.
- Revisar, actualizar y contextualizar los contenidos ambientales ya existentes en el currículum escolar, para fortalecerlos sobre la base de enfoques multi

e interdisciplinarios, trabajando en la formación de maestros y dotándolos de instrumentos pedagógicos como el constructivismo. A partir de la contextualización de los temas ambientales se produciría conocimiento ambiental significativo, asociado a problemas reales y cotidianos y que incidan en la generación de un cambio de actitudes.

Sustentabilidad social y ambiental

- Optimizar la integración de la sustentabilidad social y ambiental: reconociendo que la exclusión social y la pobreza son temas transversales, deberán ser considerados como prioritarios, debido precisamente a que la población pobre del DMQ tiene menos servicios básicos, gasta un mayor porcentaje de sus ingresos en satisfactores y no cuentan con un soporte económico que les permita salir de su condición social. En esa perspectiva, construir una ciudad para el *sumak kawsay* implica establecer un pilar de sustentabilidad social, económica y ambiental por igual, y que empiece por la resolución de los problemas básicos asociados a la pobreza, tales como: la cober-

tura completa de servicios básicos, agua, alcantarillado, vivienda digna, prevención y control de riesgos, energía, manejo de desechos sólidos y líquidos, recreación y salud, además del trabajo y la educación.

Como corolario de las conclusiones expuestas en el presente informe ECCO DMQ, cabe enfatizar que éstas únicamente conforman una plataforma para ampliar y fomentar el debate, y sugerir ajustes plausibles en torno a las políticas ambientales urbanas y el buen vivir, con base en el diálogo, acuerdos y alianzas estratégicas entre el Gobierno metropolitano e instituciones públicas, privadas, no gubernamentales y organizaciones sociales. Más concretamente, el desafío de convertir a Quito en una ciudad sustentable es gigantesco, y el Gobierno del alcalde Augusto Barrera ha marcado la ruta y tomado las iniciativas pertinentes, sólo resta fortalecerlas, consolidarlas y acelerar su ejecución conjuntamente con la ciudadanía activa; esta es la única forma en que el conocimiento sobre el ambiente sea un patrimonio compartido, para hacer de Quito la "Ciudad del *sumak kawsay* (buen vivir)".

Bibliografía

- Albornoz, Paola (2009). "La actividad industrial en Quito y su gestión ambiental." Tesis. Quito: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Sede Ecuador.
- Alcaldía del Distrito Metropolitano de Quito (2004). "Plan Quito Siglo XXI-2: estrategias de desarrollo del DMQ al 2015". (Documento base para la discusión).
- Andrade, Daniel (2002). "Estudio geovolcanológico del complejo volcánico Pululahuá". Tesis de Ingeniería Geológica. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Andrade, Daniel, Minard Hall, Patricia Mothes, Liliana Troncoso, Jean-Philippe Eissen, Pablo Samaniego, José Eged, Patricio Ramón, David Rivero y Hugo Yepes (2005). *Los peligros asociados al Cotopaxi*. Quito: Corporación Editora Nacional.
- Arango, Jorge (2009). "Calidad de los combustibles en Colombia". En *Revista de Ingeniería* No. 29: 100-108.
- Arteaga, Aída, Edison Armas y Nataly Cáceres (2007). "Proyecto Regional Andino de Adaptación al Cambio Climático. Vulnerabilidad y medidas de adaptación al cambio climático en las microcuencas de los ríos Antizana, Quijos, Jeringa y Papallacta". Quito: Ministerio del Ambiente del Ecuador/ Global Environment Facility / Banco Mundial.
- Asforum (2007). "Diagnóstico y Evaluación del Plan Maestro de Gestión Ambiental 2004-2010".
- Ayabaca, Edgar y De la Cruz José Alfredo (s/f). "Proyecto de agua potable para Quito hasta el año 2050". En http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/uruguay30/EC02573_Ayabaca.pdf (Visitada en noviembre 20 de 2009).
- Ayabaca, Edgar (2002). "Peligros por flujo de lodo e inundaciones en el Distrito Metropolitano de Quito". En *Memorias Gestión de Riesgos y Prevención de Desastres*. Quito: COOPI/ FLACSO. En http://www.flacso.org.ec/biblio/shared/biblio_view.php?bibid=109775&tab=opac (Visitada en mayo 8 de 2010).
- Bizikova, Livia, Zerisenay Habtezion, Johara Bellal y László Pintér (2009). "Module 9: Assessing Vulnerability and Adaptation to Climate Change". En *IEA Training Manual A training manual on integrated environmental assessment and reporting*. PNUMA. Mimeo.
- Bravo, Luis y Miguel Chávez (2008). *Definición y planificación del Sistema de Monitoreo de la Contaminación Acústica del Distrito Metropolitano de Quito: Línea Base de Niveles de Ruido Ambiental*. Quito: Dirección Metropolitana Ambiental/ Corporación Municipal para el Mejoramiento del Aire de Quito- CORPAIRE.
- Brown, Alejandro D. y Maarten Kappelle (2001). "Introducción a los bosques nublados de Latinoamérica. Una síntesis regional". En *Bosques nublados del neotrópico*, Maarten Kappelle y Alejandro D. Brown (Eds.): 498-547. Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad, InBIO.
- Burgos, Hugo, Inés del Pino, Hólger Jara, Andrés Peñaherrera, Juan Fernando Pérez, Jorge Salvador Lara y Jorge Trujillo (2008). *Quito Prehispánico*. Quito: Colegio de Arquitectos del Ecuador Provincial Pichincha/ Museo Archivo de Arquitectura del Ecuador.
- Buytaert, Wouter, Rolando Céleri y Luis Timbe (2008). "Predicting climate change impacts on water resources in the tropical Andes: Effects of GCM uncertainty". En *Geophysical Research Letters*, Vol. 36, L07406, doi:10.1029/2008GL037048.
- Carrión, Andrea y Diego Carrión (1999). *La tierra vacante en Quito: estrategias de engorde y ausencia de políticas de suelo*. Quito: Lincoln Institute for Land Policy.
- Carrión, Fernando y René Vallejo (2002). *Metrópolis en Movimiento, una comparación internacional*. Bogotá: Alfaomega.
- Christensen, J.H., B. Hewitson, A. Busuioc, A. Chen, X. Gao, I. Held, R. Jones, R.K. Kolli, W.-T. Kwon, R. Laprise, V. Magaña Rueda, L. Mearns, C.G. Menéndez, J. Räisänen, A. Rinke, A. Sarr and P. Whetton (2007). "Regional Climate Projections". En *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (Eds.). Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press.
- Cities Act, (2009). "The Copenhagen Climate Communiqué". Copenhagen.
- Conlago, Gladys (2005). *Monitoreo de la subcuenca hidrográfica del río Guayllabamba 2001-2004*. Quito: Dirección Metropolitana Ambiental del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- Constitución de la República del Ecuador, R. O. No. 449 de 20 de octubre de 2008.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (1998). "Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático". En <http://unfccc.int/resource/docs/cvokp/kpspan.pdf> (Visitada en enero 25 de 2010).
- Convención de Ramsar y Grupo de Contacto EHAA (2008). "Estrategia Regional para la Conservación y Uso Sostenible de Humedales Altoandinos". Gobiernos de Ecuador y Chile, CONDESAN y TNC-Chile.

- Córdova Montúfar, Marco (2005). *Quito, imagen urbana, espacio público, memoria e identidad*. Quito: Trama.
- Corporación Municipal para el Mejoramiento del Aire en Quito (CORPAIRE) (2004). "Índice Quiteño de la Calidad del Aire IQCA". En <http://remar%corpaire.org/paginas/articulos/iqca.pdf> (Visitada en noviembre 5 de 2009).
- (2006). *Inventario de emisiones del Distrito Metropolitano de Quito 2003*. Quito: Corporación Municipal para el Mejoramiento del Aire en Quito (CORPAIRE) y Alcaldía Metropolitana de Quito.
- (2008a). *Inventario de emisiones del Distrito Metropolitano de Quito 2005*. Quito: Corporación para el Mejoramiento del Aire en Quito (CORPAIRE) y Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- (2008b). *Informe anual 2007: la calidad del aire en Quito*. Quito: CORPAIRE y Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- (2008c). *Rendición de cuentas 2006: Gestión de la calidad del aire en el Distrito Metropolitano de Quito*. Quito: Corporación para el Mejoramiento del Aire en Quito.
- (2008d). *Rendición de cuentas 2007: Gestión de la calidad del aire en el Distrito Metropolitano de Quito*. Quito: Corporación para el Mejoramiento del Aire en Quito.
- (2009a). *Informe anual 2008: la calidad del aire en Quito*. Quito: Corporación para el Mejoramiento del Aire en Quito y Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- (2009b). *Rendición de cuentas 2008: Gestión de la calidad del aire en el Distrito Metropolitano de Quito*. Quito: Corporación para el Mejoramiento del Aire en Quito y Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- (2009c). *Rendición de cuentas 2009: Gestión de la calidad del aire en el Distrito Metropolitano de Quito enero-junio 2009*. Quito: Corporación para el Mejoramiento del Aire en Quito y Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- (2009d). *Inventario de emisiones del Distrito Metropolitano de Quito 2007*. Quito: Corporación para el Mejoramiento del Aire en Quito y Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- (2010a). "Concentraciones medias por año de los contaminantes del aire en el DMQ. Periodo 2004 – 2009". Quito. Mimeo.
- (2010b). "Número de vehículos que aprobaron la Revisión Técnica Vehicular en el Distrito Metropolitano de Quito. Periodo 2003 – 2009". Quito. Mimeo.
- Corporación de Salud Ambiental de Quito (CSAQ) (2009). *Vida para Quito 2001-2009*. Quito: Trama Ediciones.
- (s/f). *Perfil del Proyecto para la Descontaminación del Río Machángara*. Quito.
- DGA/AMAAP-Q (2004). "Estudio de Diagnóstico de la Calidad del Agua de la Cuenca de los Ríos San Pedro-Guayllabamba usando macroinvertebrados acuáticos como indicadores. Quito, Mimeo.
- D'Ercole, Robert y Pascale Metzger (2002). *Los lugares esenciales del DMQ*. Quito: MDMQ e Institut d'Recherche pour le Développement.
- (2004). *La vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito*. Quito: Ekseption. En http://www4.quito.gov.ec/spirales/3_publicaciones/3_publicaciones.html (Visitada en julio 2010).
- De la Torre, Francisco (s/f). "Gestión Integral de residuos sólidos urbanos: Distrito Metropolitano de Quito". En *Revista de casos exitosos de programas de gestión integrada de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe*.
- Del Pino, Inés (2009). "Centro Histórico de Quito. Una centralidad urbana en transformación hacia el turismo. 2001-2008". Tesis de Maestría: Quito: FLACSO.
- Deler, Jean Paul, N. Gómez y Michel Portais (1983). "El manejo del espacio en el Ecuador". En *Geografía básica del Ecuador*, Tomo I. Quito: Centro Ecuatoriano de Investigación Geográfica.
- Deler, Jean Paul (2007). *Del espacio al Estado nacional*. Quito: Corporación Editora Nacional/ Universidad Andina Simón Bolívar/ Instituto Francés de Estudios Andinos (IFEA).
- Demoraes, Florent y Robert D'Ercole (2001). Cartografía de Riesgos y Capacidades en el Ecuador, Quito: Ecuador. En <http://www.cruzrojainstituto.edu.ec/Documentos/Ecuador.pdf> (Visitada en marzo 16 de 2010).
- Dirección de Comunicación y Diálogo Social del Distrito Metropolitano de Quito (DCDSMDMQ) (2008). *Quito habitable y armónica - eje territorial*. Quito: Alcaldía del Distrito Metropolitano de Quito (DCDSMDMQ).
- Dirección Metropolitana Ambiental del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, (DMA) (2008). *Atlas ambiental del Distrito Metropolitano de Quito*. Quito: Dirección Metropolitana Ambiental.
- (2009). "Memoria Institucional 1994-2009 Dirección Metropolitana Ambiental" Quito. Mimeo.
- Dirección Metropolitana Ambiental y Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (DMA-MECN) (2009). "Políticas y Estrategia del Patrimonio Natural del Distrito Metropolitano de Quito, 2009-2015". Quito: Fondo Ambiental.

- Dirección Metropolitana de Medio Ambiente (DMMA) (s/f). "Plan Maestro de Gestión Ambiental 2004-2010". Quito: Dirección Metropolitana de Medio Ambiente.
- (2006a). *Plan de Manejo de la calidad del agua en el Distrito Metropolitano de Quito*. Quito, DMMA.
- (2006b). "Plan de Gestión Integral de la Biodiversidad en el Distrito Metropolitano de Quito". Quito, DMMA.
- (2006c). "Plan de Gestión de Residuos Industriales Peligrosos en el Distrito Metropolitano de Quito". Quito, DMMA.
- (2006d). "Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en el Distrito Metropolitano de Quito". Quito, DMMA.
- (2006e). "Plan de Manejo Integral del Recurso Suelo en el Distrito Metropolitano de Quito". Quito, DMMA.
- (2008). Resolución N°002-DMMA-2008: Normas técnicas para la aplicación de la codificación del Título V, "De la prevención y control del medio ambiente". Quito: Dirección Metropolitana de Medio Ambiente.
- Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y Corporación Municipal para el Mejoramiento del Aire de Quito (DMMA – CORPAIRE) (2005). "Plan de Manejo de la Calidad del Aire del Distrito Metropolitano de Quito, periodo 2005-2010". Quito: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- (2006). "Gestión de la calidad del aire en el Distrito Metropolitano de Quito: Rendición de cuentas de CORPAIRE e informe de actividades de la Dirección Metropolitana Ambiental". Quito: Dirección Metropolitana de Medio Ambiente (DMMA) y Corporación Municipal para el Mejoramiento del Aire en Quito (CORPAIRE).
- Dirección Metropolitana de Medio Ambiente, Fondo Ambiental y Corporación IFA (DMMA-FA-IFA) (2007). "Distrito Metropolitano de Quito ambiente y salud: Proyecto piloto de valoración del impacto en la salud en el DMQ". Quito: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- Dirección Metropolitana de Planificación Territorial del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (DMPT) (2006). "Plan General de Desarrollo Territorial del Distrito Metropolitano de Quito (PGDT), Memoria Técnica 2006-2010". Quito.
- Dirección Metropolitana de Planificación Territorial del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (DMPT): Unidad de Estudios (2008). "Distribución y proyección de la población en el DMQ por Administraciones y Delegaciones Zonales". Quito. En <http://www4.quito.gov.ec/mapas/indicadores/demografia.htm> (Visitada en diciembre 15 de 2009).
- Dirección Metropolitana de Planificación Territorial del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (DMPT-MDMQ) (2008). "Barrios, urbanizaciones y asentamientos en el DMQ 2001-2008". En http://www4.quito.gov.ec/pdf2009/Barrios_urbana.pdf (Visitada en diciembre 15 de 2009).
- Dirección Metropolitana de Planificación Territorial (DMPT) (2009). *La Planificación del Desarrollo Territorial en el Distrito Metropolitano de Quito*. Quito: MDMQ.
- Dirección Metropolitana de Territorio y Vivienda del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Junta de Andalucía (DMTV) (2003). "Plan especial del Centro Histórico de Quito". Quito.
- Dirección de Planificación del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (DPMQM) (1992). *Atlas del Distrito Metropolitano de Quito*. Quito: IMQ.
- (1991). "Plan Distrito Metropolitano. Quito actual, Fase 1. Proceso urbano N° 1". Quito: MDMQ.
- Dirección Regional de Minería de Pichincha (DIREMIP) (2009). "Memorando 1156 DIREMIP 2009: Información de las concesiones mineras pertenecientes al Distrito Metropolitano de Quito". Quito, Mimeo.
- Ecoconsult (2009). "Diagnóstico Ambiental Actualización del PMGA 2009 – 2014: Informe". Quito, Mimeo.
- Ecogestión (2008). "Plan de contingencias ante eventuales episodios de contaminación atmosférica en el Distrito Metropolitano de Quito" Informe Final. Quito.
- Empresa Eléctrica Quito (EEQ) (2010). "Oficio RAO-417". Quito, Mimeo.
- Empresa Metropolitana Alcantarillado y Agua Potable de Quito – Programa de Saneamiento Ambiental (EMAAP-Q – PSA) (2009). "Plan de Manejo Integral de las laderas del eje Pichincha – Atacazo y propuesta de Creación de un Organismo de Manejo de las Laderas del DMQ". Quito.
- Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Agua Potable de Quito, Banco Interamericano de Desarrollo, Asociación FICHTNER-Hidroestudios (EMAAP-Q -BID-FICHTNER-Hidroestudios) (2009). "Estudios de Factibilidad y Diseños Definitivos del Plan de Descontaminación de los Ríos de Quito Informe No.1. Revisión de la Información Existente y Diagnóstico". PDF. 71 p.
- Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Agua Potable de Quito (EMAAP-Q) (2010a). "Revisión del documento GEO-Quito. Observaciones". Versión digital. Entregada el 4 de junio 2010. Mimeo.
- (2010b). "Detalle de respuestas a preguntas aclaratorias requeridas por la FLACSO sobre Primera, Segunda y Tercera entregas de informa-

- ción efectuadas por EMAAP-Q". Oficio No. GG-2010 0098. 12 de febrero de 2010. Mimeo.
- (2009a). "Primera entrega de información para elaboración del estudio sobre perspectivas del medio ambiente urbano". Mimeo.
- (2009b). "Segunda entrega de información para elaboración del estudio sobre perspectivas del medio ambiente urbano". Mimeo.
- (2009c). "Tercera entrega de información para elaboración del estudio sobre perspectivas del medio ambiente urbano". Mimeo.
- (2009d). "Estudios de Factibilidad y Diseños Definitivos del Plan de Descontaminación de los ríos de Quito". Presentación Power Point. Octubre 13 de 2009.
- Empresa Metropolitana de Aseo (EMASEO) (2009). "Presentación plásticos EMASEO taller fundas plásticas". Quito, Mimeo.
- (2010). "Oficio de respuesta en solicitud de información 03/10". Información de los residuos sólidos en el Distrito Metropolitano de Quito, Quito, Mimeo.
- Empresa Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas (EMMOP) (2009). "Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito 2009-2025". Quito: EMMOP.
- Escuela Politécnica Nacional, GeoHazards Internacional, Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, ORSTOM Quito, OYO Corporation EPN, IMQ, OYO CORPORATION, GEO HAZARDS INTERNATIONAL y ORSTOM (1995). "Proyecto para Manejo del Riesgo Sísmico de Quito Síntesis". Quito: s/e. En http://www4.quito.gov.ec/spirales/3_publicaciones/3_publicaciones.html (Visitada en julio de 2010).
- Estacio, Jairo (2009). "Los riesgos tecnológicos en el DMQ: la paradoja del desarrollo urbano y el síndrome de nuevos escenarios de riesgos y desastres". En *Inter/secciones urbanas: origen y contexto en América Latina*. Quito: FLACSO.
- Falconí, Fander (2005). "La construcción de una economía con cimientos ecológicos". En *Asedios a lo imposible. Propuestas económicas en construcción*, Alberto Acosta y Fander Falconí (Ed.): 179-198. Quito: FLACSO.
- Fernández, María Augusta (1990). "El medio físico de Quito: sus limitaciones y su incidencia en la adaptación del hombre". En *Crecimiento de Quito y Guayaquil: estructuración, segregación y dinámica del espacio urbano*. Estudios de Geografía Vol.3. Godard, Henry (1990). Quito: Corporación Editora Nacional, Colegio de Geógrafos del Ecuador.
- (1998). "Zonificación de amenazas naturales y reglamentación urbana en Quito-Ecuador". En *Navegando entre brumas: la aplicación de los sistemas de información geográfica al análisis de riesgo en América Latina*, Andrew Maskrey (Ed.). Lima: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. En <http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc10266/doc10266-a.pdf>.
- Flores, M., N. Ordóñez, P. Posilga y F. Rosas (2007). "Contaminantes ambientales provenientes de emisiones vehiculares e infecciones respiratorias agudas en niños escolares de Carcelén: estudio comparativo años 2000 y 2007". Tesis para obtener el título de postgrado en Pediatría. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Francou, B., M. Vuille, V. Favier y B. Cáceres (2004). "New evidence for an ENSO impact on low latitude glaciers: Antizana 15, Andes of Ecuador, 0°28'S". *Journal of Geophysical Research* 109, D18106. doi:10.1029/2003JD004484.
- Francou, B., B. Cáceres, J. Gomez y A. Soruco (2007). "Coherence of the glacier signal throughout the tropical Andes over the last decades". En *Proceedings of the First International Conference on the Impact of Climate Change on High-Mountain System*, 87-97. Bogotá: IDEAM, Noviembre de 2005.
- Fundación Natura (2000). "Informe final del estudio: Incremento de enfermedades respiratorias en escolares de Quito por contaminación atmosférica de origen vehicular". Quito: Fundación Natura – Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- (2001). "Informe final del estudio: Incidencia de enfermedades respiratorias altas en niños escolares de Quito, según áreas de contaminación atmosférica". Quito: Fundación Natura-Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- Gondard, Pierre (2005). "Ensayo en torno a las regiones de Ecuador: herencias y reestructuraciones territoriales". En *Ecuador Debate* No. 66. Quito, diciembre.
- Granda Oswald (2007). *Plan parcial de ordenamiento territorial de las parroquias equinocciales: Pomasqui, San Antonio de Pichincha y Calacalí, Resumen Ejecutivo*. Quito: Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Agua Potable de Quito, EMAAP-Q y Programa de Saneamiento Ambiental, PSA.
- Hall, Minard y Christa von Hillebrandt (1988). "Mapa de los peligros volcánicos potenciales asociados con el Volcán Guagua Pichincha, Provincia de Pichincha (1:50.000)". Proyecto UNDRO-EPN, Quito: Instituto Geofísico, Escuela Politécnica Nacional.
- Hall, Minard y Ramiro Maruri (1992). "Mapa de los peligros volcánicos potenciales asociados con el volcán Ninahuilca, Provincia de Pichincha". Proyecto UNDRO-EPN, Quito: Instituto Geofísico, Escuela Politécnica Nacional.

- Hall, Minard y Patricia Mothes (1994). "Tefrostratigrafía holocénica de los volcanes principales del valle Internadino, Ecuador". *Estudios de Geografía 6: El contexto geológico del espacio físico ecuatoriano*, 47-67.
- Hall, Minard (coord. ed. español) (2000). "Los terremotos del Ecuador del 5 de marzo de 1987: deslizamientos y sus efectos socio-Económicos". *Estudios de Geografía 9*. Quito: Corporación Editora Nacional.
- Hall, Minard, Patricia Mothes, Pablo Samaniego, Hugo Yepes y Daniel Andrade (2004). "Mapa Regional de los Peligros Volcánicos Potenciales del Volcán Cotopaxi – Zona Norte (Esc. 1:50.000)". Quito: Instituto Geográfico Militar, Instituto Geofísico de la EPN.
- Hall, Minard, Patricia Mothes y Silvana Hidalgo (2005). "Mapa Geológico del volcán Cotopaxi/ Geological map of Cotopaxi Volcano. Escala 1:50.000". Quito: Instituto Geográfico Militar, Instituto Geofísico de la EPN.
- Hidalgo, Silvana, Michel Monzier, Eduardo Almeida, Gilles Chazot, Jean-Philippe Eissen, Johannes van der Plicht y Minard Hall (2008). "Late Pleistocene and Holocene activity of the Atazaco-Ninahuilca Volcanic Complex (Ecuador)". *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 176: 16-26.
- Hydea Target Euro (2009). "Programa de Fortalecimiento de Centralidades Urbanas de Quito (Crédito BID EC-L1041), Informe Final". Quito.
- Instituto Geográfico Militar Ecuador (IGM), Instituto Panamericano de Geografía e Historia Sección Nacional del Ecuador, L'Institut Français de Recherche Scientifique Pour le Développement en Coopération (1992). "Fenómeno urbano y limitaciones geográficas" en *Atlas Infográfico de Quito*. ORSTOM. En http://www4.quito.gov.ec/spirales/3_publicaciones/3_publicaciones.html. (Visitada en julio de 2010).
- International Lithosphere Program (ILP) Task Group II-2, Major Active Faults of the World (2003). "Map of the Quaternary Faults and Folds of Ecuador and its Offshore Regions". En *United States Geological Survey, Open File Report 03-289*.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) (2010). "Monitoreo de estación Quito Observatorio. Archivo digital". Mimeo.
- INNOVAR-UIO (2009a). Gestión 2000-2008. Quito: INNOVAR-UIO.
- (2009b). Fortalecimiento de centralidades urbanas de Quito. Una estrategia de desarrollo urbano para el DMQ. Quito: INNOVAR-UIO.
- Isaacson John y James Zeidler (1999). "Accidental history: volcanic activity and the end of the Formative in northwestern Ecuador". En *Actividad volcánica y pueblos pre-colombinos en el Ecuador*, P. Mothes (Ed.): 41-72. Quito: Abya Yala.
- Isch, Edgar (2009). "Diagnóstico de problemas prioritarios de la gestión ambiental del Distrito Metropolitano de Quito". Observatorio Ambiental del Distrito Metropolitano de Quito.
- Josse, Carmen, M. Hurtado, T. Granizo (2001). "La diversidad de los ecosistemas". En *La biodiversidad en Ecuador. Informe 2000*, Carmen Josse (Ed). Quito: Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y UICN.
- Magrin, G., C. Gay García, D. Cruz Choque, J.C. Giménez, A.R. Moreno, G.J. Nagy, C. Nobre and A. Villamizar (2007). *Latin America. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson (Eds): 581-615. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Manosalvas, R. (2004). "Carpeta informativa sobre el agua para Quito". En <http://www.ecociencia.org/aguaquito/paginas/index.html> (Visitada en octubre 10 de 2009). Quito: Ecociencia.
- Mena, A. (2010). "Asentamientos informales en el DMQ: Acceso al suelo urbano y políticas de legalización, 1978-2008". Disertación de Maestría. Quito: FLACSO.
- Mena Vásconez, Patricia y G. Medina (2000). *La biodiversidad de los páramos en el Ecuador*. Serie Páramo 4. Quito: GTP, Abya Yala.
- Ministerio de Ambiente del Ecuador - Comité Nacional sobre el Clima (MAE) (2001). Comunicación Nacional de la República del Ecuador a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Quito.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador – Subsecretaría de Cambio Climático (MAE) (2010). "Proyecto de Adaptación al Cambio Climático a través de una Efectiva Gobernabilidad del Agua". En <http://www.pacc-ecuador.org> (Visitada en junio 28 de 2010). Quito.
- Ministerio de Electricidad y Energías Renovables (MEER) (2008). "Políticas y estrategias para el cambio de la matriz energética del Ecuador". Presentación en Adobe Flash. Quito.
- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito-Cooperación Técnica Belga (MDMQ – CTB) (2007). "La salud en Quito. Análisis de acceso y calidad, línea base del Proyecto Salud de Altura". En <http://www.saluddealtura.com> (Visitada en noviembre 1 de 2009). Quito.
- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito-Secretaría de Ambiente (SAMDMQ) (2009a). "Estrategia Quiteña al Cambio Climático". Quito.
- (2009b). "Informe de la Delegación MDMQ – COP 15". Quito.
- (2009c). "Lineamientos de la Estrategia Ambiental 2010 – 2015". Quito. Mimeo.
- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito Comisión de Vivienda, Secretaría de Ordenamiento Territorial, Hábitat y Vivienda (MDMQ-SOTHV) (2010). Política Municipal de Hábitat y Vivienda (PMHV). Quito.
- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Administración Zona Centro "Manuela Sáenz" (MDMQ-AZCMS) (2004). Memoria de recuperación del espacio público del Centro Histórico de Quito. Quito.
- Natura Inc (2010). "Oficio N.º 134-NINC-RSQ-2010: "Relleno Sanitario del Distrito Metropolitano de Quito. INCAII" Quito. Mimeo.
- Nieto, C y J. Estrella (2000). "La agrobiodiversidad en los ecosistemas de páramo: una primera aproximación a su inventario y su situación actual". En *La biodiversidad de los páramos*, 31-53. Serie Páramo 7. Quito: GTP/Abya Yala.
- Ordenanza Metropolitana No. 213: Ordenanza Sustitutiva del Título V "de la Prevención y Control Medio Ambiente", Libro Segundo del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito. Publicada mediante Registro Oficial Edición Especial No. 4, 10 de septiembre de 2007.
- Organización Meteorológica Mundial, Panel Intergubernamental de Cambio Climático, y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (OMM, IPCC y PNUMA) (2007). "Cambio Climático 2007. Evaluación de la vulnerabilidad e impactos del cambio climático y del potencial de adaptación en América Latina".
- Ospina, Oscar (2010). "La expresión territorial del mercado de vivienda en Quito, crisis y dolarización de la economía ecuatoriana, 2000-2008". Tesis de Maestría. Quito: FLACSO.
- Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) (2007a). "Frequently Asked Questions". En *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, S., Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (Eds.). Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press.
- (2007b). "Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático". Equipo de redacción principal: R.K. Pachauri A. Reisinger (directores de la publicación). Ginebra: IPCC.
- Paredes, N., M. Portero, W. Sigcha y G. Vivas (2007). "Control de emisiones vehiculares disminuyen la frecuencia de infecciones respiratorias agudas en niños escolares del Centro de la ciudad de Quito". Tesis para obtener el título de postgrado en Pediatría. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Paz, Luis (coord.) (2008). *Cambio climático. Impactos, vulnerabilidad y adaptación (continuación) Parte 2*. Colección Universidad para Todos. Cuba: Editorial Academia.
- Peltre, Pierre (1989). "Quebradas y riesgos naturales en Quito, periodo 1900 -1988". En *Riesgos naturales en Quito: lahares, aluviones y derrumbe del Pichincha y del Cotopaxi*. Estudios de geografía Vol. 2, Quito. Corporación editora nacional. En http://www4.quito.gov.ec/spirales/3_publicaciones/3_publicaciones.html (Visitada en julio de 2010).
- Portais, Michel (1983). "De los cazadores recolectores hacia el sistema colonial de dominio del espacio". En *El manejo del espacio en el Ecuador, Etapas Claves. Geografía Básica del Ecuador, Tomo I*, Jean Déler, Nelson Gómez y Michel Portais. Quito: Centro Ecuatoriano de Investigación Geográfica.
- Pounds, J. Alan, Martín R. Bustamante, Luis A. Coloma, Jamie A. Consuegra, Michael P. L. Fogden, Pru N. Foster, Enrique La Marca, Karen L. Masters, Andrés Merino-Viteri, Robert Puschendorf, Santiago R. Ron, G. Arturo Sánchez-Azofeifa (2006). *Nature 439*. En <http://www.nature.com/nature/journal/v439/n7073/pdf/nature04246.pdf> (Visitada en mayo 4 de 2010).
- (2007). *Nature 447*. En <http://www.nature.com/nature/journal/v439/n7073/pdf/nature04246.pdf> (Visitada en mayo 4 de 2010).
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – Centro de Investigaciones Sociales del Milenio – Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (PNUD - CISMIL - MDMQ) (2008). *Distrito Metropolitano de Quito: Objetivos de Desarrollo del Milenio. Estado de situación 2007*. Quito: SENPLADES, PNUD, FLACSO.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2007). *Capitales andinas 2007: Catálogo de instrumentos en gestión municipal para la reducción de riesgos y preparativos ante emergencias*, Luis Gamarrá (Ed.). La Paz – Bolivia: ABBASA SRL.
- (2009). "Capítulo 1: El desafío climático del siglo XXI". En *Informe sobre Desarrollo Humano 2007 – 2008. La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido*. Madrid: Grupo Mundi-Prensa.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y Consorcio Parceria 21 (2008). *Metodología para la elaboración de los informes GEO Ciudades: Manual de Aplicación Versión 3*. Panamá: PNUMA y Consorcio Parceria 21 y Belgian Development Cooperation.

- Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2009). "Manual de entrenamiento sobre vulnerabilidad y adaptación ante el cambio climático para geo ciudades". Documento digital. (Borrador 23.08.09).
- Quevedo, María del Carmen y Hugo Romo (2003). *Estudio: Impacto ambiental económico de la contaminación del aire en Quito*. Quito: Fundación Natura.
- Rivadeneira, F. y L. López (1999). Mapa de peligros volcánicos del volcán Guagua Pichincha-Ecuador. Quito: Instituto Geofísico, Escuela Politécnica Nacional.
- Rivadeneira, Francisco, Mónica Segovia, Alexandra Alvarado, José Egred, Liliana Troncoso, Sandro Vaca y Hugo Yepes (2007). *Breves fundamentos sobre los terremotos en la Ecuador*. Quito: Corporación Editora Nacional.
- Robin, Claude, Pablo Samaniego, Jean-Luc Le Pennec, Patricia Mothes, Johannes van der Plicht (2008). "Late Holocene phases of dome growth and Plinian activity at Guagua Pichincha volcano (Ecuador)". *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 176: 7-15.
- Rogner, H.-H., D. Zhou, R. Bradley, P. Crabbé, O. Edenhofer, B.Hare (Australia), L. Kuijpers y M. Yamaguchi (2007). "Introduction". En *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (Eds.). Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press.
- Sáenz, Malki (2005). "Estado de los Ecosistemas Terrestres del Ecuador". En <http://www.socioambiental.ecuador.info/index.php?module=subjects&func=viewpage&pageid=76> (Visitada el 15 noviembre 2009). Quito: EcoCiencia.
- Sarmiento, Fausto (2001). "Ecuador". En *Bosques nublados del neotrópico*, Maarten Kappelle y Alejandro D. Brown (Eds.): 498-547. Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad, INBIO.
- Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (SAMDMQ) (2009). "Memorando 2629-CON-09, septiembre 14, 2009". Quito. Mimeo.
- (2010a). "Información actualizada con informe preliminar de Calidad del Aire" 2009. Quito. Mimeo.
- (2010b). "Comunicación interna No. 0024 – PLA – 10: Análisis comparativo del cumplimiento de la normativa técnica vigente de los componentes Descargas Líquidas, Emisiones a la Atmósfera y Ruido en el periodo 2005-2008". Quito. Mimeo.
- (2010c). *Elaboración del mapa de cobertura vegetal del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), Escala 1:25 000*. Quito: SAMDMQ.
- (2010d). "Oficio No 3638. Observaciones al Primer borrador del informe Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: GEO Distrito Metropolitano de Quito". Quito. Mimeo.
- (2010e). "Sistema de Información Ambiental Distrital". Quito. Mimeo.
- (2010f). "Elaboración del mapa de cobertura vegetal del Distrito Metropolitano de Quito DMQ: Informe final". Quito. Mimeo.
- (2010g). "Oficio N° 06160. Informe Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: GEO Distrito Metropolitano de Quito". Quito. Mimeo.
- (2010h). "Evaluación del Plan Maestro de Gestión Ambiental 2004-2010: Informe parcial abril 2010". Quito. Mimeo.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) (2009). "Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013". Quito.
- Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos (2008). "Propuesta de estrategia nacional para la reducción de riesgos y desastres". Quito.
- Seimon, Tracie A., Anton Seimon, Peter Daszak, Stephan R., P. Halloys, Lisa M. Schloegel, César Aguilar, Preston Sowell, Alex D. Hyatt, Bronwen Konecky y Jhon E. Simmons (2006). "Upward range extension of Andean anurans and chytridiomycosis to extreme elevations in response to tropical deglaciation". En *Global Change Biology* (2006) 12, 1–12, doi: 10.1111/j.1365-2486.2006.01278.x
- Soulas Jean-Pierre, Arturo Egúez, Hugo Yepes y Hugo Pérez (1991). "Tectónica activa y riesgo sísmico en los Andes ecuatorianos y en el extremo sur de Colombia". *Boletín Geológico Ecuatoriano* 2: 3-11.
- Terán, Francisco (1962). *Orografía e Hidrografía de la Hoya del Guayllabamba*. México: Instituto Panamericano de Geografía e Historia. Publicación 250.
- Terneus, A. y A. Gioda (2006). "In search of colonial El Niño events and a brief history of meteorology in Ecuador". En *Advances in Geosciences* 6: 181-187. European Geosciences Union.
- Tucci, C.E.M. (2009). "Plan de Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en la Cuenca Alta del Río Guayllabamba". Quito: BID-FONAG.
- Universidad Central del Ecuador (UCE) (2009). "Inventario vial del DMQ". Documento digital en formato Microsoft Excel.
- Vallejo, René (2009). "Quito, de municipio a Gobierno local: Innovación institucional en la conformación y Gobierno del Distrito Metropolitano de Quito. 1990-2007". Disertación de Maestría. Quito: FLACSO.

Páginas web consultadas

- Agencia Pública de Noticias de Quito (2010). En <http://www.noticiasquito.gov.ec> (Visitada en junio 19 de 2010).
- BBC Mundo (2009a). "El ascenso de la papa en los Andes". En http://www.bbc.co.uk/mundo/ciencia_tecnologia/2009/11/091120_video_peru_papas_ig.shtml (Visitada en enero 19 de 2010).
- BBC Mundo (2009b). "Suben los mosquitos... y las enfermedades". En http://www.bbc.co.uk/mundociencia_tecnologia/2009/11/091117_peru_salud_lp.shtml (Visitada en enero 19 de 2010).
- BBC Mundo (2009c). "ONU anula el plazo para presentar metas para reducir CO2". En http://www.bbc.co.uk/mundo/ciencia_tecnologia/2010/01/100121_metas_clima_onu_copenhague_lp.shtml (Visitada en enero 24 de 2010).
- Banco Central del Ecuador (BCE) (2010). "Cuentas provinciales". En <http://www.bce.fin.ec/frame.php?CNT=ARB0000175> (Visitada en enero 12 de 2010).
- Corporación Andina de Fomento (CAF) (2010). En <http://www.caf.com/attach/17/default/Cap6.Accessoaguaysaneamientodecalidad.pdf> (Visitada en febrero 13 de 2010).
- Consejo Nacional de Electrificación (CONELEC, Ecuador) (2010). "Capacidad instalada en centrales eléctricas (MW)". En <http://www.conelec.gov.ec/Quito> (Visitada en febrero 10 de 2010).
- COP15 Décimo Quinta Conferencia de las Partes (2009). "Copenhagen Accord of 18" December 2009. En http://www.denmark.dk/NR/rdonlyres/C41B62AB-4688-4ACE-BB7B-F6D2C8AAEC20/copenhagen_accord.pdf (Visitada en enero 14 de 2010).
- Corporación Municipal para el Mejoramiento del Aire de Quito (CORPAIRE) (2004). "Índice Quiteño de la Calidad del Aire IQCA". En <http://remmaq.corpaire.org/paginas/articulos/iqca.pdf> (Visitada en noviembre 5 de 2009).
- Corporación Municipal para el Mejoramiento del Aire de Quito (s/f) (CORPAIRE). "La Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito". En <http://remmaq.corpaire.org/paginas/articulos/remmaq.pdf> (Visitada en noviembre 5 de 2009).
- Corporación Vida para Quito (CVPQ) (2010). En <http://vidaparaquito.com> (Visitada varias ocasiones entre finales de 2009 e inicios de 2010).
- Diario Expreso (2010). "Ecuador ofrece 2,5 millones de dólares a EE.UU si firma Protocolo de Kyoto". En <http://www.expreso.ec/ediciones/2010/04/21/nacional/actualidad/ecuador-ofrece-25-millones-de-dolares-a-eeuu-si-firma-protocolo-de-kyoto/> (Visitada en junio 28 de 2010).
- Villacís, Marcos, Eric Cadier, Sandra Mena, Marcelo Anaguano, Marlon Calispa, Luis Maisisncho, Remigio Galárraga y Bernard Francou (2009a). "Hydrological interaction between glacier and páramos in the tropical Andes: implications for water resources availability". En *Geophysical Research Abstracts* Vol. 12, EGU2010-0. 2010.
- (2009b). "¿Por qué estudiar la interacción entre los aportes de agua de origen glaciar y del páramo en cuencas hidrográficas del Ecuador?". En *Actas de PARAMUNDI, 2do Congreso Mundial de Páramos*, Loja, Ecuador, del 22 al 27 de junio de 2009.
- Villacís, Marco, Carolina Zambrano, Diego Enríquez y Othón Zevallos (2010). "Quito's climate: Past Present and Future". Presentación para el I Congreso Mundial de Ciudades y Adaptación al Cambio Climático en Bonn, Alemania. Mimeo. Quito: Secretaría de Ambiente.
- Villalba, Marcelo (1988). "Cotacolloa: una aldea del Formativo del valle de Quito". *Miscelánea Antropológica Ecuatoriana*. Serie Monográfica 2. Quito: Museos del Banco Central del Ecuador,
- Vuille, Mathias, Bernard Francou, Patrick Wagnon, Irmgard Juen, Georg Kaser, Bryan G. Mark y Raymond S. Bradley (2008). "Climate change and tropical Andean glaciers: Past, present and future". En *Earth-Science Reviews* 89: 79–96.
- Winckell, Alain (1997). "Los paisajes naturales del Ecuador, Las condiciones generales del medio natural, Vol. 1". En *Geografía básica del Ecuador*, Tomo IV. Quito: CEDIG/ IPGH/ IRD.
- Yaku Museo del Agua (2010). "Yaku Parque Museo del Agua" Información para GEO-DMQ. Mimeo.
- Yépez Moya, Fabricio (2002). "Últimos avances en la evaluación del riesgo sísmico de Quito y futuros proyectos de mitigación en Memorias" *Gestión de Riesgos y Prevención de Desastres*, Quito: FLAC-SO/ COOPI. En http://www.flasco.org.ec/biblio/shared/biblio_view.php?bibid=109775&tab=opac (Visitada en mayo de 2010).
- Yépez, Xavier (2009). "Manual Informativo. Sistema de información para la gestión y planificación de recursos hídricos en la cuenca alta del río Guayllabamba". En http://issuu.com/xpertosolutions/docs/guia_sirh?mode=embed&layout=http%3A%2F%2Fskin.issuu.com%2F%2Fcolor%2Flayout.xml&backgroundcolor=2A5083&showFlipBtn=true y Quito: FONAG-USAID (Visitada en septiembre de 2009).
- Zambrano, Carolina (2010). "¿Qué es el cambio climático? Causas e impactos". Presentación de Power Point. Quito: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

- Dirección Metropolitana de Planificación Territorial (DMPT) (2010). En <http://www4.quito.gov.ec/mapas/indicadores/servicios%20basicos.htm>. (Visitada en mayo 20 de 2010).
- Ecoinvest (2006). "Ecoinvest - La Fabril CDM SSCPDD". En <http://www.sgsqualitynetwork.com/tradeassurance/ccp/projects/project.php?id=89> (Visitada en marzo 26 de 2010).
- Ecuador Inmediato (2007). "Juez dispone archivo de denuncia 'Agua con arsénico' en Quito" Edición 2062. En http://www.ecuadorinmediato.com/Noticias/news_user_view/ecuadorinmediato_noticias-64599 (Visitada en marzo 28 de 2010).
- El Comercio (2009). "Tumbaco inauguró un tanque de agua" 29 enero 2009. http://www1.elcomercio.com/solo_texto_search.asp?id_noticia=163323&anio=2009&mes=1&dia=29 (Visitada en diciembre 15 de 2009).
- Empresa Eléctrica Quito (EEQ) (2009). En <http://www.eeq.gov.ec> (Visitada en diciembre 20 de 2009).
- Food and Agriculture Organization (FAO) (2009). En <http://www.fao.org/docrep/W2598S/w2598s06.htm#plaguicidas%20y%20calidad%20del%20agua%20en%20los%20países%20en%20desarrollo> (Visitada en diciembre 5 de 2009).
- Fundación Futuro Latinoamericano (FFLA) (2009). En http://www.ffla.net/index.php?option=com_content&task=view&id=86&Itemid=149 (Visitada en noviembre 19 de 2009).
- Fondo para la Protección del Agua (FONAG) (2008). En "Rendición de cuentas 2008". <http://www.fonag.org.ec>. (Visitada en octubre 15 de 2009).
- Fondo para la Protección del Agua (FONAG) (2009). <http://www.fonag.org.ec> (Visitada en noviembre 19 de 2009).
- Fondo para la Protección del Agua, Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (FONAG – USAID) (2007). "Agua a Fondo". Órgano de difusión del Fondo para la Protección del Agua. No. 1. Noviembre 2007. En http://www.fonag.org.ec/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=33&Itemid=29&lang=en (Visitada en noviembre 4 de 2009).
- Fondo de Salvamento del Patrimonio Cultural del DMQ (FONSAL) (2010). En <http://www.fonsal.gov.ec> (Visitada en junio 20 de 2010).
- Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC) (2001). Censo de Población y Vivienda 2001. En <http://www.quito.gov.ec/spirales/index.html> (Visitada en octubre 25 de 2009)
- (2002). Encuesta Recursos y actividades Salud 2002. En <http://www.quito.gov.ec/spirales/index.html> (Visitada en noviembre de 2002).
- Instituto de la Ciudad (2010). En <http://www.instituto-delaciudad.com.ec> (Visitada en marzo 10 de 2010).
- Petrocomercial (2009). En <http://www.petrocomercial.com> (Visitada en diciembre 10 de 2009).
- RAMSAR Convenio relativo a los humedales de importancia internacional (2009). En http://www.ramsar.org/cda/ramsar/display/main/main.jsp?zn=ramsar&cp=1-30168%5e16426_4000_2_ (Visitada en noviembre 24 de 2009).
- Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (SAMDMQ)(2010). En http://www2.quito.gov.ec/index.php?option=com_content&task=view&id=523&Itemid=1 (Visitada en abril 12 de 2010).
- Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) (2009). En <http://www.senagua.gov.ec> (Visitada en noviembre 11 de 2009).
- Sistema de Información Ambiental Distrital (SIAD) (2010). En <http://186.3.35.52/SIAD/Inicio/index.rails> (Visitada en julio 24 de 2010).
- Sistema de Información de Recursos Hídricos de la cuenca alta del río Guayllabamba (SIRH-CG) (2009). En <http://www.infoagua-guayllabamba.ec/PaginasInicio/> (Visitada en octubre 17 de 2009).
- Vigilancia Interamericana para la Defensa y Derecho al Agua (La Red VIDA) (2009). En <http://www.laredvida.org> (Visitada en diciembre 15 de 2009).

Entrevistas

- Chiriboga, María Victoria (2010). Directora Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático – Subsecretaría de Cambio Climático – Ministerio de Ambiente del Ecuador. Entrevista realizada el 3 de marzo de 2010.
- De la Cadena, Milton (2009). Jefe de la Unidad de Gestión de Riesgos del DMQ. Entrevista realizada en noviembre de 2009.
- Palacios, Enrique (2010). Coordinador del Grupo de Modelación del INAMHI. Entrevista realizada el 24 de febrero de 2010.

Anexos

Abreviaturas y acrónimos

a. C.	Antes de Cristo
ahm	arbustos húmedos medios
AMZC-MDMQ	Administración Municipal Zona Centro “Manuela Sáenz” del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito
APROQUE	Asociación de Productores Químicos del Ecuador
as	arbustos secos
AZ	Administración Zonal
bhm	bosques húmedos medios
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
BMWPA	Biological Monitoring Working Party (Índice de Calidad Biológica del Agua)
BP	bosques protectores
CAAP	Centro Andino de Acción Popular
CAMAREN	Consortio CAMAREN Sistema de Capacitación en el Manejo de Recursos Renovables
CAPEIPI	Cámara de la Pequeña Industria de Pichincha
CB- DMQ	Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito
CC	Cambio Climático
CEDA	Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental
CEDENMA	Comité Ecuatoriano para la Defensa de la Naturaleza y el Medio Ambiente
CEDIG	Centro Ecuatoriano de Investigaciones Geográficas
CER	Certified Emission Reduction (Certificados de Reducción de Emisiones)
CGLU	Ciudades y Gobiernos Locales Unidos
CHQ	Centro Histórico de Quito
CIGMYP	Colegio de Ingenieros Geólogos, de Minas, Petróleos y Ambiental
CIP	Cámara de Industria y Producción
CISMIL	Centro de Investigaciones Sociales del Milenio
CLIRSEN	Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos
CMAC	Central Metropolitana de Atención Ciudadana
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático
CNTTTSV	Comisión Nacional del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial
COEM	Comité Operativo de Emergencias Metropolitano
CONESUP	Consejo Nacional de Educación Superior-Ecuador
COP	Conferencia de las Partes Miembros de la CMNUCC
CORDELIM	Corporación para el Desarrollo Limpio
CORPAIRE	Corporación Municipal para el Mejoramiento del Aire de Quito
COSUDE	Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación
d. C.	Después de Cristo
DCDSMDMQ	Dirección de Comunicación y Diálogo Social del Distrito Metropolitano de Quito
DIPECHO	Disasters Preparedness ECHO
DIREMIP	Dirección Regional de Minería de Pichincha
DMA	Dirección Metropolitana Ambiental

DMMA	Dirección Metropolitana de Medio Ambiente
DMPT	Dirección Metropolitana de Planificación Territorial
DMQ	Distrito Metropolitano de Quito
DMS	Dirección Metropolitana de Salud
DMTV	Dirección Metropolitana de Territorio y Vivienda
DPMDMQ	Dirección de Planificación del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito
EEQ	Empresa Eléctrica Quito
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
EIRD	Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres
EMASEO	Empresa Pública Metropolitana de Aseo de Quito
EMDU-Q	Empresa de Desarrollo Urbano de Quito
EPMAPS (ex EMAAP-Q)	Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (ex Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Agua Potable de Quito)
EPMMOP (ex EMMOP-Q)	Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas (ex Empresa Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas de Quito)
EQCC	Estrategia Quiteña al Cambio Climático
ESPE	Escuela Politécnica del Ejército
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FFLA	Fundación Futuro Latinoamericano
FLACSO	Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales
FMPEIR	Fuerzas Motrices, Presión, Estado, Impacto y Respuestas (matriz GEO)
FN	Fundación Natura
FOES	Fundación para el Desarrollo Socio – Ambiental
FONAC	Fideicomiso Fondo para la Protección del Agua
FONAG	Fondo para la Protección del Agua
FONSAL	Fondo de Salvamento del Patrimonio Cultural del Distrito Metropolitano de Quito
GAM	Gestión Ambiental Municipal
GEI	Gases Efecto Invernadero
GIRH	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GR	Gestión de Riesgos
hab.	habitantes
HCCP	Honorable Consejo Provincial de Pichincha
hhm	herbazales húmedos medios
ICLEI	Gobiernos Locales por la Sustentabilidad
IGEPN	Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
INIAP	Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias
INNOVAR-UJO	Empresa de Desarrollo Urbano de Quito
IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático

IQCA	Índice Quiteño de Calidad del Aire
IRA	Infecciones Respiratorias Agudas
IRD	Instituto de Investigación para el Desarrollo (Francia)
LGA	Ley de Gestión Ambiental
LORM	Ley Orgánica de Régimen Municipal
LPCCA	Ley para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental
MAE	Ministerio del Ambiente del Ecuador
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MDMQ	Municipio del Distrito Metropolitano de Quito
MECN	Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales
MIDUVI	Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda
NECA	Norma Ecuatoriana de Calidad del Aire Ambiente
OAQUITO	Observatorio Ambiental del Distrito Metropolitano de Quito
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
OMM	Organización Meteorológica Mundial
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPA	Observatorio de Política Ambiental de la Universidad Católica
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PACC	Proyecto de Adaptación al Cambio Climático
PEA	Población Económicamente Activa
PET	Tereftalato de Polietileno (Polyethylene Terephthalate)
PGDT	Plan General de Desarrollo Territorial
PGIB	Plan de Gestión Integral de la Biodiversidad
PMGA	Plan Maestro de Gestión Ambiental
PNBV	Plan Nacional para el Buen Vivir
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PPC	Programa "Pon a punto tu casa"
PREVOLCO	Prevención de los Riesgos Asociados con la Erupción Volcánica del Cotopaxi
PSA	Programa de Saneamiento Ambiental
PUOS	Plan de Uso y Ocupación del Suelo
RAMSAR	Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional
RAPAR	Red Activa de Material Particulado
RAUTO	Red Automática de Calidad del Aire
REDD	Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación
REDEP	Red de Depósito
REMET	Red Meteorológica de la REMMAQ
REMMAQ	Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito
REMPA	Red de Monitoreo Pasivo
RGP	Reserva Geobotánica Pululahua
RIPs	Residuos Industriales Peligrosos

RLGAPCCA	Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
RTV	Revisión Técnica Vehicular
SAMDMQ	Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito
sd	suelos desnudos
SENAGUA	Secretaría Nacional del Agua
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
SIISE	Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador
SMANP	Sistema Metropolitano de Áreas Naturales Protegidas
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SNDGA	Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental
SNI	Sistema Nacional Interconectado
STGR	Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos del Ecuador
SUMA	Sistema Único de Manejo Ambiental
SWISSCONTACT	Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico
TULASMA	Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria del MAE
UGR	Unidad de Gestión de Riesgos
UNITA	Universidad Tecnológica América
UPS	Universidad Politécnica Salesiana
USFQ	Universidad San Francisco de Quito
USV	Unidad de Suelo y Vivienda
vcc	vegetación cultivada coníferas
vcl	vegetación cultivada latifoliadas

Símbolos y medidas

ABS	absorción
BMWPA	biological monitoring working party antioquia
BTX	sigla que hace referencia a los gases benceno, tolueno y xileno
CC _{DBO}	carga contaminante de la demanda bioquímica de oxígeno
CH ₄	metano
CO	monóxido de carbono
CO ₂	dióxido de carbono
COVNM	compuestos orgánicos volátiles distintos al metano
D	día
dB	decibel
dB(A)	decibelios de ponderación a. unidad para medir ruido de fondo
DBO ₅	demanda bioquímica de oxígeno
DQO	demanda química de oxígeno
gal	galón
GWh	gigavatio hora
°C	grados Celsius
h	hora
ha	hectárea
HFCs	hidrofluoroclorocarbonos
ICA	índice de calidad del agua
kg	kilogramo
km	kilómetro
KW	kilovatio
L	litro
m	metro
m ²	metro cuadrado
m ³	metro cúbico
µg	microgramo
mg	miligramos
min	minuto
mm	milímetro
msnm	metros sobre el nivel del mar
MW	megavatio
MWh	megvatio
N ₂ O	óxido nitroso
NH ₃	amoníaco
NO	monóxido de nitrógeno
NO ₂	dióxido de nitrógeno
NO _x	óxidos de nitrógeno
O ₃	ozono
PFCs	perfluoruro de azufre
pH	potencial de hidrógeno
PM	materia particulada
PM ₁₀	materia particulada menor a 10 micras
PM _{2.5}	materia particulada menor a 2,5 micras
ppm	partes por millón
s	segundo
SO ₂	dióxido de azufre
SST	sólidos suspendidos totales
t	tonelada
tCO _{2e} /MWh	toneladas equivalentes de CO ₂ por MWh
TJ	terajoule

Se agradece la participación de los asistentes en los diferentes talleres realizados durante el proceso de elaboración del informe.

Taller de capacitación en la metodología GEO ciudades para el DMQ: 18 y 19 de agosto de 2009

- Administración Zonal La Delicia	Pablo Zapata
- Administración Zonal Quitumbe	Marcelo Soria
- Asociación de Empresarios del Norte	Vitelia Delgado
- Asociación de Productores Químicos del Ecuador-APROQUE	Miguel Costales
- Cámara de Industriales de Pichincha	Ana María Noguera
- Cámara de la Pequeña Industria de Pichincha-CAPEIPI	Jackson Valdivieso
- Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental-CEDA	Rocío Vergara
- Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos-CLIRSEN	Mery Montesdeoca
- Consultora	Raquel Rojas
- Dirección Planificación Territorial	Estela Salazar
- Ecociencia	Adriana Flachier
- Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento-EPMAPS (ex EMAAP-Q)	María Cristina Torres G.
- Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas-EPMMOP (ex EMMOP-Q)	Adriana Loiza, María C. Matovelle
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación-FAO	Ricardo Tapia
- Fondo para la Protección del Agua-FONAG	Jackeline Cisneros
- Fondo de Salvamento del Patrimonio Cultural del Distrito Metropolitano de Quito-FONSAL	Guillermo Romero
- Fundación Ecuador Sustentable	Verónica Parra
- Fundación Esquel	Consuelo Barrera
- Grupo FARO	Sigrid Váscquez
- Honorable Consejo Provincial de Pichincha-HCPP	William López
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología-INAMHI	Carlos Fajardo Rodríguez, Máximo Bolívar Pinto Mena
- Instituto Nacional de Estadística y Censos-INEC	María José Murgueytio
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias-INIAP	Soraya Alvarado
- Instituto Nacional de Riego	Jonathan Galarza
- Junta de Agua de Oyambarillo	María Clara Eguiguren
- Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales-MECN	Marco Altamirano
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda-MIDUVI	Marcela Lara, Sylvia Díaz
- Ministerio de Ambiente-MAE - Dirección Nacional de Cambio Climático	Teresa Palacios
- Observatorio Ambiental del Distrito Metropolitano de Quito-OAQUITO	Patricio Hernández
- Observatorio de Política Ambiental de la-PUCE	Benjamín Lombeyda
- OCP Ecuador	Galo Alexander Salas Landeta, Ragha Dávila Moya
- Observatorio de Política Ambiental de la Universidad Católica-OPA	Mario Alvarran
- Petrocomercial	Julia Moreno A.

- Programa Buenas Prácticas Ambientales	Hugo Peñafiel, Sandra Gavilánez
- Representante Asociación de Empresas Privadas-Pinturas Cóndor	Santiago Oña
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Magdalena López
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Lola Sánchez
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Diego Enríquez
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Cristian Jara
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Jady Pérez
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Martha Cadera
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Ruth Molina
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Liliana Lugo
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Elena Vivanco
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Nixon Narváez
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Daniela Balarezo
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Gladys Conlago
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Geovanna Polo
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Diana Hernández
- Secretaría Nacional del Agua-SENAGUA	Carla Guilcapi
- Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos	Alexandra Lara
- Universidad Tecnológica América-UNITA	Eduardo Mogollón
- Universidad San Francisco de Quito-USFQ	Alexander Morales
- Veeduría Ciudadana	Jorge Matheus Gilbert, Rafael Unda

Taller de revisión y validación del primer borrador del informe ECCO DMQ: 28-29 de abril 2010

- Asociación de Empresarios del Norte	Vitelia Delgado
- Asociación de Productores Químicos del Ecuador	Miguel Costales
- Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental-CEDA	Rocío Vergara
- Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos-CLIRSEN	María Soledad Andrade Luis Sánchez
- Comunidad Migrantes Ecuador	María Virginia Herdoíza
- Consejo Nacional de Educación Superior-Ecuador-CONESUP	Mateo Roldán,
- Consultores Independientes	Russel Schroeder
- Corporación para el Mejoramiento del Aire de Quito-CORPAIRE	René Parra
- Cuerpo de Bomberos de Quito	Gabriel Rodríguez, José Jumbo
- Ecociencia	Karla Beltrán, Adriana Flachier
- Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento EPMAPS (ex EMAAP-Q)	Carlos Espinosa, Luis Morales Luna, José Villacís, Mario Manosalvas, Gustavo Velasco
- Empresa Eléctrica Quito-EEQ	Carmen Ávila

- Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales-FLACSO	Anita Krainer, Diana Hinojosa, Jackeline Contreras, Sandra Garcés, Marco Córdova, Juan Pineda
- Fondo para la Protección del Agua-FONAG	Susana Escandón, Jaqueline Cisneros
- Fondo de Salvamento del Patrimonio Cultural del Distrito Metropolitano de Quito-FONSAL	Guillermo Romero, Damaris Vallejo
- Hospital Eugenio Espejo	Paulina Díaz
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología-INAMHI	Máximo Pinto Mena
- Instituto Nacional de Estadística y Censos-INEC	Jorge Claudio, Hernán Nieto, María José Murgueitio
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias-INIAP	Soraya Alvarado
- Instituto Geofísico-Escuela Politécnica Nacional	Daniel Andrade
- Junta Parroquial La Merced	Letty Runruil
- Municipio de Quito-Concejalía	Wimberley Díaz
- Yaku Parque Museo del Agua	Bernarda Ycaza, Lucía López
- Observatorio Ambiental del Distrito Metropolitano de Quito	Vanessa Lanas
- Cámara de la Pequeña Industria de Pichincha-CAPEPI	José Roldán
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Teresa Sánchez
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Lola Sánchez
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Diego Enríquez
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Byron Real
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Carolina Zambrano
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Liliana Lugo
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Elena Vivanco
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Nixon Narváez
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Daniela Balarezo
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Geovanna Polo
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Diana Hernández
- Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos	Andrés Aguilar, Milton de la Cadena
- Secretaría Nacional del Agua	Marybell Montenegro
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo-SENPLADES	Dania Quirola, Evelyne Lader
- Universidad Central	Herskey Sánchez
- Universidad Politécnica Salesiana-UPS	Juan Yépez
- Veeduría Valle de los Chillos	Victor Chalco, Jorge Matheus, Lorena Coronel

Taller de capacitación en vulnerabilidad y adaptación al cambio climático y temas emergentes
ECCO DMQ: 19-21 de mayo 2010

- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA	Patricia Miranda
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA	Silvia Giada
- FLACSO Sede Ecuador	Iván Narváez
- FLACSO Sede Ecuador	Paola Albornoz
- FLACSO Sede Ecuador	Jimena Sasso
- FLACSO Sede Ecuador	Oscar Ospina
- FLACSO Sede Ecuador	Yomar Álvarez
- FLACSO Sede Ecuador	Marco Andrade
- FLACSO Sede Ecuador	Paulino Washima
- FLACSO Sede Ecuador	Diana Balarezo
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Teresa Sánchez
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Diego Enríquez
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Carolina Zambrano
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Nixon Narvaez
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Liliana Lugo
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Diana Hernández
- Secretaría de Ambiente del MDMQ	Daniela Balarezo

Capítulo 2

Anexo N.º 2.1 Distribución y proyección de la población en el DMQ por Administraciones y Delegaciones Zonales

DMQ	Población según Censo		Distribución proporcional de la población		Tasa de crecimiento demográfico	Variación %	Proyección año y tasa de crecimiento			
	1990	2001	1990	2001			2005	TC	2010	TC
Total distrito	1 388 500	1 842 201	100	100	2,6	33	2 007 767	2,2	2 231 705	2,1
Quito urbano	1 105 526	1 397 698	79,6	75,9	2,2	26	1 504 991	1,9	1 640 478	1,7
Disperso urbano	24 535	13 897	1,8	0,8	-5,0	-43	10 612	-6,5	7 603	-6,5
Suburbano	258 439	430 606	18,6	23,3	4,8	67	492 163	3,4	583 625	3,5
Administraciones y Delegaciones Zonales										
Quitumbe	66 874	190 385	4,8	10,3	10,0	185	235 298	5,4	291 439	4,4
Eloy Alfaro	354 565	412 297	25,5	22,4	1,4	16	433 290	1,2	459 532	1,2
Manuela Sáenz (Centro)	227 233	227 173	16,4	12,3	-0,002	-0,03	227 151	-0,002	227 124	-0,002
Eugenio Espejo	330 145	365 054	23,8	19,8	0,9	11	377 748	0,9	393 616	0,8
La Delicia	167 304	262 393	12,0	14,2	4,2	57	296 971	3,1	340 193	2,8
Noroccidente (delegación)	13 240	11 975	1,0	0,7	-0,9	-10	11 515	-1,0	10 940	-1,0
Norcentral (delegación)	15 152	16 724	1,1	0,9	0,9	10	17 296	0,8	18 010	0,8
Calderón	40 681	93 989	2,9	5,1	7,9	131	113 374	4,8	137 605	3,9
Tumbaco	34 276	59 576	2,5	3,2	5,2	74	68 776	3,7	80 276	3,1
Los Chillos	73 894	116 946	5,3	6,3	4,3	58	132 601	3,2	152 170	2,8
Aeropuerto *	40 601	71 792	2,9	3,9	5,3	77	83 134	3,7	113 197	6,4

Fuente: DMPT - : Unidad de Estudios, 2008.
Elaboración: FLACSO ECCO DMQ.

Anexo N.º 2.2 Salud en el DMQ según Áreas y Administraciones Zonales (2001)

	Mujeres en Edad Fértil (MEF) (15-49 años)	Tasa de mortalidad general (por 1000 habitantes)	Tasa de natalidad (por 1000 habitantes)	Tasa de fecundidad general (por 1 000 MEF)	Tasa de mortalidad infantil (x 1 000 nacidos vivos)
Total Distrito	529 437	4,1	20,8	72,4	21,9
Quito urbano	409 077	4,3	24,2	82,8	19,8
Disperso urbano	3 444	0,0	31,4	126,6	0,0
Suburbano o rural	116 916	3,6	9,4	34,8	41,8
Quitumbe	53 895	3,6	27,8	98,1	20,0
Eloy Alfaro	119 896	4,1	24,8	85,3	19,7
Manuela Sáenz (Centro)	64 552	4,6	22,7	79,8	20,3
Eugenio Espejo (Norte)	110 601	4,0	21,1	69,7	20,3
La Delicia	76 408	4,0	23,2	79,5	21,3
Noroccidental	2 445	3,6	20,5	100,6	4,1
Norcentral	3 532	6,3	12,3	58,0	29,3
Calderón	26 478	2,8	7,2	25,5	51,9
Tumbaco	16 882	3,1	5,1	18,1	65,4
Chillos	32 458	3,6	5,9	21,4	56,3
Aeropuerto	18 876	4,2	18,8	71,7	31,0

Fuente: Censo de Población y Vivienda; INEC – 2001.
Elaboración: Unidad de Estudios e Investigación, DMPT-MDMQ.

Anexo N.º 2.3 Estructura porcentual del PIB de la provincia de Pichincha (2001-2007)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007*
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	6,8	7	7	7	7,1	6,9	6,8
Pesca	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05	0,07	0,07
Explotación de minas y canteras	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Industrias manufactureras (excluye refinación de petróleo)	35,2	33	33,7	35	35	34,5	35,1
Suministro de electricidad y agua	1,3	1,2	1,2	1	0,8	0,8	0,8
Construcción	10,6	13	12,4	11,6	11,6	11,5	11,2
Comercio al por mayor y al por menor	10,2	9,9	10	9,9	9,8	9,7	9,5
Hoteles y restaurantes	3	3	3,1	3,1	2,8	2,9	2,8
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	15,7	15,2	14,4	14,2	14,9	14,9	14,8
Intermediación financiera	4,4	5,1	5,1	4,5	4,8	5,4	5,5
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	5,3	5,5	5,6	6,5	6,5	6,4	6,4
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	3,3	3,2	3,5	3,2	3,2	3,1	3,2
Enseñanza, servicios sociales, de salud y otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	3,7	3,6	3,7	3,7	3,3	3,1	3,2
Hogares privados con servicio doméstico	0,4	0,23	0,23	0,23	0,1	0,58	0,42

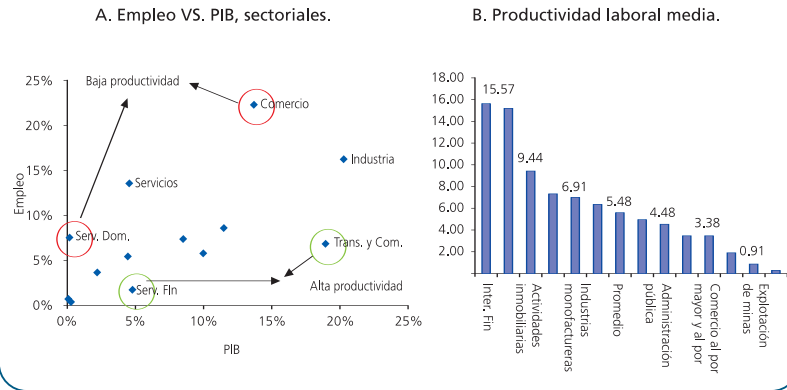
*Proyectado
Fuente: Banco Central del Ecuador, 2010. Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Anexo N.º 2.4 Ramas de actividad de las empresas que operan en el DMQ

Rama de actividad económica	Número de empresas
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	3 578
Comercio al por mayor y al por menor	3 258
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	1 145
Industrias manufactureras	910
Construcción	573
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	274
Hoteles y restaurantes	249
Explotación de minas y canteras	243
Otras actividades comunitarias, sociales y personales	217
Actividades de servicios sociales y de salud	179
Intermediación financiera	89
Enseñanza	89
Suministro de electricidad, agua y gas	52
Pesca	11
Hogares con servicio doméstico	2
Total	10 878*

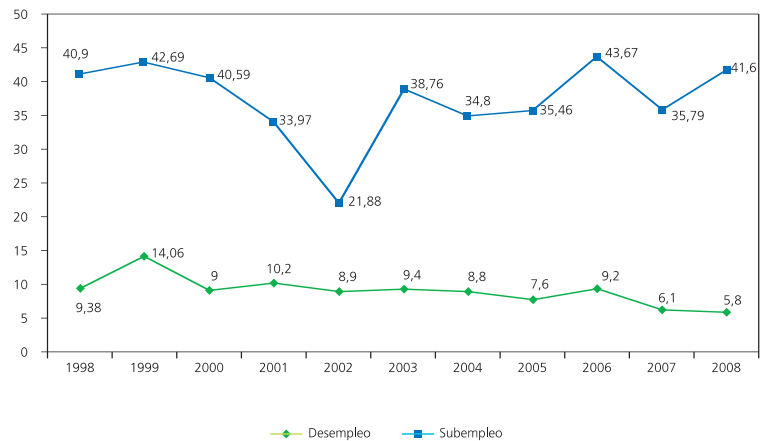
* De las 19 000 empresas que operan en el DMQ se tienen georeferenciadas 10 878, es decir el 57%, según la Superintendencia de Compañías.
Fuente: MDMQ- SOTHV- Comisión de Vivienda, 2010. Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Anexo N.º 2.5 Análisis de las productividades en el DMQ



Fuente y elaboración: Hydea Target Euro, 2009: 35.

Anexo N.º 2.6 Comportamiento de los índices de desempleo y subempleo en Quito (1998 – 2008)



Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), PUCE, FLACSO. Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Anexo N.º 2.7 - Sistemas menores de abastecimiento

Sistemas menores	Fuentes de abastecimiento
Cumbayá	Planta de Bellavista, vertiente Guápulo, pozos
Checa	Quebrada Aglla
Guayllabamba	Canal Pisque, vertientes Apangoras Caleras o El Carnero y Santo Domingo
Puambo	Planta Calluma, Recuperadora, vertiente Mulauco
Pifo	Vertiente de Mulauco
El Quinche	Quebrada Iguñaro
Tababela	Sigsipamba, canal La Merced de Caraburo
Tumbaco	Canal riego, vertiente Inga, Pozos, Planta de Bellavista
Yaruquí	Q. Sigsipuro, canal Pisque, pozos
Alangasi	Vertientes, pozos
La Merced	Vertientes, pozos
Amaguaña	Vertientes
Conocoto	Canal del Pita, pozos
Guangopolo	Vertientes
Pintag	Vertiente
Calacalí	Vertientes
Calderón	P. Bellavista
Nayón	P. Bellavista
Pomasqui	Vertiente, pozos, P. Bellavista
San Antonio	Vertiente, pozos, P. Bellavista
Zámbiza	P. Bellavista
Llano Chico	P. Bellavista

Fuente y elaboración: EMAAP-Q, 2010a.

Anexo N.º 2.8 Sistemas de abastecimiento de agua potable a parroquias

Sistema	Parroquias
Papallacta	Calderón
	Zámbiza
	Nayón
	Llano Chico
	Cumbayá
Pita	Pomasqui
	Tumbaco
Pita	Conocoto
Vertientes y pequeños ríos	Pomasqui y San Antonio (un solo sistema)
	Tumbaco
	Cumbayá
	Guayllabamba
	Alangasí
	La Merced
	Guagopolo
	Puembo
	Pífo
	Tababela
	Yaruquí
Checa	
El Quinche	

Fuente: EMAAP-Q, 2009a.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Anexo N.º 2.9 Plantas menores de tratamiento

Nombre	Año de construcción	Capacidad de producción (L/s)	Características generales
Chilíbulo	1983	130	Capta del canal Lloa-El Placer
Mena 2	1979	28,5	Capta del canal Lloa-El Placer
Toctiuco	1986	120	Capta de la cima de la Chorrera
Rumipamba	1967	55	Caudal actual de tratamiento es de 25 l/s
Cochabamba	1987	25	Caudal actual de tratamiento 14 l/s
Torohuco	1980	2 (verano) 4 (invierno)	Captación de las quebrada de Torohuco
Íñaquito Alto	1990	3	Captación de la quebrada Rumipamba
Pichincha Sur	1986	10 (verano) 20 (invierno)	Captación quebrada Las Monjas. A la planta se le adiciona 70 l/s de agua proveniente de galerías filtrantes.

Fuente: EMAAP-Q 2009a.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Anexo N.º 2.10 Líneas de transmisión de agua potable en la ciudad de Quito

Nombre	Longitud (km)	Tanques receptores
Línea Bellavista-Collaloma-Carcelén	11	Tanque Calloma (2 905 msnm) Chaucicruz 1 y 2 (2 949,5 msnm) Bellavista Medio (2 865 msnm) Carolina (2 893 msnm)
Línea Planta de Tratamiento Bellavista-Chaucicruz	5,6 km	Tanque Chaucicruz (2 905 msnm)
Línea Planta de Tratamiento Bellavista-Tanque Bellavista Medio	1,9 km	Tanque Bellavista Medio (2 860 msnm)
Planta de Tratamiento Bellavista-Tanque Carolina Alto	5,8	Tanque Carolina Alto (2 893 msnm)
Línea Planta Puengasí-Bellavista Alto	7,4	Bellavista (2 890 msnm) y Tanques Itchimbia (2 903 msnm), Itchimbia medio (2 897 msnm) e Itchimbia bajo (2 054 msnm) Chiriacu medio (2 054 msnm) Planta de Tratamiento de Puengasí (2 944 msnm) Tanque Suroccidente Chirogallo Bajo (2 920 msnm)
Línea Estación-Itchimbia	n.d.*	Tanques Itchimbia (2 903 msnm), Itchimbia medio (2 897 msnm) e Itchimbia bajo (2 054 msnm)
Línea Planta de Tratamiento Puengasí- Chiriacu Medio	3,1	Tanque Chiriacu Medio (2 954 msnm), Tanque Chaucicruz Bajo y Tanque San Bartolo
Planta de Tratamiento Puengasí - Planta de Tratamiento El Placer	4,2	Conecta a la Planta de tratamiento Puengasí al suroriente de la ciudad con la Planta El Placer al suroccidente de la ciudad.
Línea Puengasí-Tanque Suroccidente	10,3	Tanque Suroccidente (Chillogallo Bajo) y Tanque Mena
Planta de Tratamiento Noroccidente-Tanque Noroccidente Alto	0,7	Tanque Noroccidente Alto (2 979 msnm)

*n.d.: no hay dato
Fuente: EMAAP-Q, 2009a.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Anexo N.º 2.11 Consumo de energía por sector y tipo de combustible

Combustible	Año	Despacho Beaterio Oyambaro ¹ gal	Consumo DMQ				Energía total	
			F. Móviles	F. Fijas	Otras	Energía total	TJ	%
			gal	gal	gal			
Gasolina Extra ^{2,3}	2003	124 640 096	92 561 510			11 615,0	36,5	
	2005	137 524 447	99 870 602			12 531,8	33,6	
	2007	134 616 760	105 513 295			13 239,8	27,6	
Gasolina Súper ^{2,3}	2003	37 759 360	28 108 223			3 575,0	11,2	
	2005	44 875 530	37 126 256			4 721,6	12,7	
	2007	53 419 306	45 585 467			5 797,4	12,1	
Diesel Premium ^{1,3}	2003	2 591 795	2 314 190			323,0	1,0	
	2005	6 150 400	5 962 600			907,6	2,4	
	2007	68 464 847	67 576 095			10 285,6	21,5	
Diesel ^{1,4}	2003 ^{2,3}	135 502 305	59 963 303	10 009 168	6 328 381	10 637,0	33,4	
	2003 ^{1,4}	2 642 250		1 909 026		266,0	0,8	
	2005	145 566 273	64 778 765	15 467 224		12 214,1	32,8	
	2007	76 311 144	16 134 034	22 831 018		5 930,8	12,4	
Diesel Eléctrico ⁴	2003	4 243 931		1 093 481		152,0	0,5	
	2005	6 260 815		4 506 971		686,0	1,8	
	2007	3 716 605		4 649 190		707,6	1,5	
Bunker ⁴	2003			17 832 861		2 643,0	8,3	
	2005			22 580 787		3 922,2	10,5	
	2007			24 877 087		4 321,1	9,0	
GLP (kg) ^{4,5}	2003	56 408 304		5 717 623	35 088 144	1 931,0	6,1	
	2005	49 235 834		2 697 929	30 626 591	1 444,0	3,9	
	2007	28 795 339		3 406 747	157 622 348	6 977,4	14,6	
Madera (kg) ^{4,5}	2003			36 297 009		684,0	2,1	
	2005			42 594 924	2 076 210	841,8	2,3	
	2007			32 871 998	2 057 400	658,2	1,4	
Total	2003					31 824,0	100,0	
	2005					37 269,0	100,0	
	2007					47 918,0	100,0	

Notas:

1 Estadísticas Petroindustrial.

2 Estimación en base a rendimientos medios de combustible de vehículos.

3 Despachos por estación de servicios DNH.

4 Estadísticas de consumo de combustibles CONELEC y reporte de caracterizaciones de emisiones DMA.

5 Fuentes de área, comercios e industrias pequeñas y medianas, hoteles y hospitales que no reportan a la agrícola y vehículos fuera de ruta. DMA, maquinaria

Fuente: CORPAIRE, 2006a: 7, CORPAIRE, 2008a: 13, CORPAIRE 2009d: 14.

Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Anexo N.º 2.12 Características técnicas de los combustibles producidos en el Ecuador

Requisitos	Combustible				
	Gasolina Extra	Gasolina Súper	Diesel 1	Diesel 2	Diesel Premium
Número de Octano Research, RON	80	89	-	-	-
Número de Octano Motor, RON	-	82	-	-	-
Índice de Cetano calculado	-	-	≥40	≥45	-
Contenido de Azufre, % en peso	≤ 0,20	≤ 0,20	≤ 0,30	≤ 0,70	≤ 0,05
Contenido de Azufre, ppm	2 000	2 000	3 000	7 000	500

Fuente: Petrocomercial, 2009.

Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Anexo N.º 2.13 Energía eléctrica facturada por la EEQ por sector en MWh

Sector	Año							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Residencial	745,9	780,1	830,2	886,9	950,5	1 034,5	1 084,0	1 146,4
Comercial	355,4	384,6	408,0	453,2	493,0	541,5	582,5	610,1
Industrial	599,9	619,4	633,8	612,4	588,0	545,3	567,7	633,9
Otros	278,2	281,2	294,6	297,0	296,0	304,3	313,5	316,1
Total	1 979,3	2 065,4	2 166,7	2 249,4	2 327,5	2 425,6	2 547,8	2 706,6

Fuente: EEQ, 2009.

Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Anexo N.º 2.14 Distribución de la población entre urbana y dispersa al año 2007, parroquias Calacalí, San Antonio y Pomasqui

Parroquia	Población Urbana	% población urbana	Población dispersa	% población dispersa	Población Total
Calacalí	2 136	64,76 %	1 162	35,23 %	3 298 (6,47%)
Pomasqui	21 693	90,89 %	2 174	9,10 %	23 867 (46,88%)
San Antonio	18 502	77,89 %	5 251	22,10 %	23 753 (46,65%)
Total	42 475	83,41 %	8 587	16,86 %	50 918 (100%)

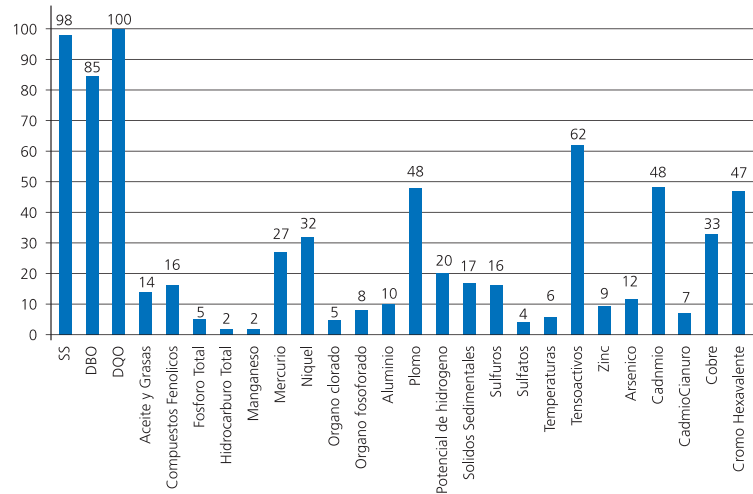
Fuente y elaboración: Granda, 2007: 5.

Anexo N.º 2.15 - Distancias de las canteras a los centros poblados

Centro poblado	Distancia, km	Distancia promedio
Nono	4,4	4,4
Lloa	1,6	6,1
Pifo	3,2	3
Cumbayá	3,1	3,1
Sangolquí	3,4	4,8
Pintag	6	6
Guayllabamba	3,7	3,5
Calderón (Carapungo)	6,2	6,2
San Antonio	3	4,1

Fuente: DIREMIP, 2009.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Anexo N.º 2.16 Número de regulados que incumple la norma técnica en descargas líquidas (2008)



Fuente y elaboración: SAMDMQ 2010e

Capítulo 3

Anexo N.º 3.1 Ecosistemas del DMQ

	Altitud	Precipitaciones anuales	Temperatura promedio	Ubicación
Bosque húmedo				
Bosques altimontanos norte andinos siempre verdes	2600 - 4000 msnm	1000 - 2000 mm	6 - 10° C	Yanacocha, parte alta de Checa, parte posterior del Atacazo, vía Papallacta, vía Antisana, entre otros.
Bosques bajos y arbustales altoandinos paramunos	3600 - 4100 msnm	1000 - 1500 mm	4 - 8° C	Zonas altas del Atacazo, Pichincha, Sincholagua, vía Antisana, vía al Cerro Puntas, El Cinto, Yanacocha y otras áreas cercanas a los páramos.
Bosques altimontanos norte andinos de Polylepis	sobre los 3600 msnm	1250 - 1500 mm	4 - 8° C	Quebradas alrededor de las lagunas y en las laderas de las montañas, distribuidas en forma de parches o islas de vegetación. Varios remanentes se localizan en la vía Quito-Papallacta, en El Tambo y Yanacocha.
Bosques montanos pluviales de los Andes del norte	1500 - 2600 msnm	2250 - 3000 mm	16 - 20° C	Zonas de estribaciones montañosas con pendientes pronunciadas: parte alta de Nono, Tandayapa, parte posterior del Atacazo, vía Chiriboga, entre otras.
Bosques siempre verdes estacionales montano bajos de los Andes del norte	600 - 1500 msnm	1500 - 3000 mm	18 - 20° C	Estribaciones montañosas de la cordillera de los Andes, principalmente entre el río Cinto hacia Chiriboga, Nanegal y de Pacto a Mashpi.
Bosques pluviales piemontanos de los Andes del norte	menor a los 600 msnm	1750 - 4000 mm	20 - 24° C	Continuación del "Chocó", se distribuye en zonas colindadas con cordilleras bajas, ubicándose en la zona más occidental del DMQ: Guayabillas vía a Mashpi.
Bosque seco				
Bosque seco interandino	1300 - 3200 msnm	500 mm	16 - 22° C	Dominantes en los valles del sector centro y norte del DMQ: Pomasqui, Guayllabamba; Mitad del Mundo, San Antonio, Perucho, Ilaño, Tababela, Calderón y Casitagua.
Vegetación ribereña del piso montano xerofítico	1300 - 2500 msnm	500 - 1000 mm	14 - 16° C	Estribaciones montañosas y riberas de cuencas de algunos ríos andinos, como el Chiche, Guayllabamba, San Pedro y Pisque.

(Continúa...)

	Altitud	Precipitaciones anuales	Temperatura promedio	Ubicación
Arbustales húmedos				
Arbustales bajos y matorrales altoandinos paramunos	3600 - 4200 msnm	1250 - 1500 mm	4 - 6° C	Áreas de páramos del Pichincha, Sincholagua, Atacazo, Papallacta, subiendo de Checa hacia el cerro Puntas y el Antisana.
Arbustal montano de los Andes del norte	2400 - 3300 msnm	1000 - 1500 mm	8 - 18° C	Vía a Papallacta, Sincholagua, Antisana, Pichincha y alrededores de la ciudad de Quito.
Arbustales secos				
Arbustal seco itinerandino	1300 - 2500 msnm	500 - 1000 mm	14 - 16° C	Estribaciones montañosas y riberas de cuencas de algunos ríos andinos como Pomasqui, Guayllabamba; Mitad del Mundo, San Antonio, Perucho, Illalo, Tababela, Calderón, Casitagua.
Herbazales húmedos				
Vegetación geliturbada y edafoferofila subnival paramuna	4200 - 4400 msnm	1500 - 1750 mm	2 - 4° C	Zonas rocosas y suelos arenosos: Sincholagua, laderas del Volcán Pichincha, entre otros.
Bofedales altoandinos paramunos	sobre los 3900 msnm	1250 - 1500 mm	2 - 4° C	En los márgenes, orillas y alrededor de las lagunas; en depresiones de valles donde se forman grandes extensiones de almohadones, como vía al Antisana.
Pajonales altimontanos y montanos paramunos	sobre los 3600 msnm	1000 - 1250 mm	2 - 4° C	Zonas montañosas altas, como zonas del del Pichincha, Antisana, Sincholagua, Cerro Puntas, Atacazo y Papallacta.
Pajonales edafocerofilos altimontanos	sobre los 3500 msnm	1000 - 1750 mm	2 - 4° C	Zonas de estribaciones con pendientes fuertes y en crestas montañosas, localizándose en las zonas altas del Pichincha, Antisana, Sincholagua, Cerro Puntas, Atacazo y Papallacta.
Herbazales secos				
Vegetación saxícola montana interandina de los Andes del norte	1900 - 2600 msnm	500 - 1000 mm	14 - 16° C	En laderas abruptas, erosionadas o pedregosas y afloramientos rocosos; en el DMQ se localiza en los cañones de los ríos Chiche, Pisque, Guayllabamba y Cintio.
Herbazal montano	2400 - 3300 msnm	1000 - 1500 mm	8 - 18° C	Es frecuente en los valles interandinos, generalmente en las cuencas de quebradas y en remanentes en zonas montañosas. En el DMQ se lo encuentra en la vía a Papallacta, en la que presenta un fuerte nivel de intervención que ha reducido su superficie considerablemente.

Fuente: SAMDMQ 2010f: 148-169
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

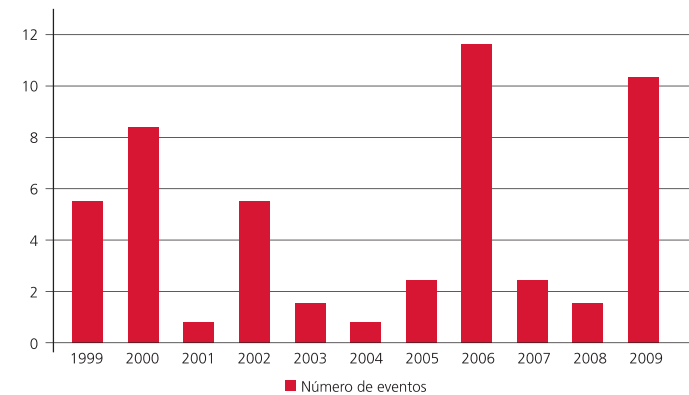
Capítulo 5

Anexo N.º 5.1 Fenómenos naturales de origen hidroclimático

Año	Inundación	Vendaval/granizadas	Tempestad/lluvia intensa	Nevada/tormenta	Heridos	Muertos
1999	1	2	3	-	4	-
2000	1	1	-	-	3	-
2001	5	-	1	1	-	3
2002	7	3	3	-	1	-
2003	4	-	2	-	-	1
2004	3	2	-	-	-	-
2005	4	-	5	-	-	1
2006	7	2	5	-	-	5
2007	13	-	3	-	-	-
2008	8	3	-	2	-	6
2009	9	-	-	-	-	1

Fuente: Recopilación hemerográfica: Desinventar, El Comercio y Diario la Hora entre 1999 a 2009.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Anexo N.º 5.2 Deslizamientos registrados en el DMQ entre 1999 a 2009



Fuente: Recopilación hemerográfica: Desinventar, El Comercio y Diario La Hora entre 1999 a 2009.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Anexo N.º 5.2 Eventos morfológicos e hidroclimáticos

Año	Administración Zonal	Derrumbes deslizamientos	Inundaciones	Hundimiento	Lluvias intensas granizada	Erosiones	Aluvión	Total de Eventos Registrados
2005	Chillos	1						1
	Delicia		1					1
	Total	1	1					2
2006	Aeropuerto	10	6					26
	Calderón	15						30
	Centro	18	3	1				40
	Eloy Alfaro	12	11					35
	Delicia	9	4	1				23
	Chillos	3	4					10
	Norte	13	3					29
	Quitumbe	14	2					30
	Tumbaco	6	5					17
Total	100	38	2				140	
2007	Aeropuerto	3	4		3			16
	Calderón	4	4					12
	Centro	13	1	1				28
	Eloy Alfaro	10	3			2		25
	Delicia	8	17					33
	Chillos	4	7					15
	Norte	5			1			12
	Quitumbe	19	3	5		1		47
	Tumbaco	2	6		1			12
Total	68	45	6	5	3		127	
2008	Aeropuerto	4		1			1	10
	Calderón	4	1	1				10
	Centro	27	3	1	2	1	1	64
	Eloy Alfaro	11	2	4	1			30
	Delicia	9	7	1	2			30
	Chillos	21		1	2			47
	Norte	22	5	3	9			70
	Quitumbe	8	1	3	1	1		23
	Tumbaco	5	3	8				21
Total	111	22	23	17	2	2	177	
2009	Aeropuerto	5	1					11
	Centro	3						6
	Eloy Alfaro	6	1	1				14
	Delicia	0			1			2
	Chillos	2						4
	Norte	4						8
	Quitumbe	2						4
	Tumbaco	1	1		1			5
	Total	23	3	1	2			29

Fuente: Centro de Gestión de la Información, Secretaría Ambiental.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Anexo N.º 5.3 Incendios forestales

	Tipo de vegetación (%)												Infraestructura
	Total (ha)	bhm	ahm	hbm	sd	as	vcc	Cultivos	Pastos	bhs	vcl	Vegetación en regeneración natural	
Bosque Protector													
La Paz y San José de Quijos	2 624	92	8										
Mindo y cordillera de Nambillo	76		94		6								
Mojanda Grande	0,18	100											
Tanlahua	57 487	3				94	0,3						
Flanco Oriental de Pichincha y cinturón verde de Quito	Bloque 2	71		13		60	2	6	19				
	Bloque 3	87 165				89			1	10			
	Bloque 4	4 561				100							
	Bloque 5	73,90		38		60			2				
	Bloque 6	2 615		97									3
	Bloque 7	45,27		7	87		2	2	1		1		
	Bloque 8	273 386	1	20	63		2		2	10		2	
	Total	345		19		64		4	12		1		
Hacienda la Merced	7 661	3	20						77				
Hacienda Pisulí	0,256							100					
Microcuenca del río Cambugan	5 524	61	28						8		3		
Subcuenca Pichincha Verdecocha	6 386	58							42				

bhm: bosques húmedos medios
ahm: arbustos húmedos medios
hbm: herbazales húmedos medios
sd: suelos desnudos
as: arbustos secos
vcc: vegetación cultivada coníferas
bhs: bosques húmedos secos
vcl: vegetación cultivada latifoliadas

Fuente: Centro de Gestión de la Información, Secretaría Ambiental.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Capítulo 6

Anexo N.º 6.1 Evolución legal de la gestión ambiental en el DMQ

Ordenanza	Año de expedición	Principios básicos
2910	1992	Orientada a la prevención y control de la contaminación producida por las descargas líquidas industriales y las emisiones hacia la atmósfera.
12	1999	Orientada a la prevención y control de la contaminación producida por las descargas líquidas y las emisiones al aire de fuentes fijas.
31	2000	Con el fin de operativizar la Ordenanza 12, se publica la Ordenanza 31 (Anexo de Ordenanza Metropolitana 12. Normas Técnicas), titulada como Valores máximos permisibles de los indicadores de contaminación y parámetros de interés sanitario para descargas líquidas y valores máximos permisibles para emisiones a la atmósfera.
67	2002	Manejo ambientalmente adecuado de aceites usados.
76	2002	Del Control Vehicular.
82	2003	Del control de las actividades de explotación de materiales de construcción.
93	2003	Reformatoria de la Ordenanza 76 para el control vehicular.
94	2003	De la evaluación de impacto ambiental.
98	2003	Reformatoria a la Ordenanza No. 67 de manejo ambientalmente adecuado de aceites usados.
100	2003	Del barrido, entrega, recolección, transporte, transferencia y disposición Final de desechos sólidos.
109	2003	Reforma a la ordenanza No. 093 reformatoria del Capítulo IV para el control de la contaminación vehicular, del Título V, Libro II del Código Municipal.
Resolución A008 b*	2004	Reglamento de registro para de laboratorios de ensayo analíticos y entidades de muestreo.
120	2004	Ordenanza Metropolitana Reformatoria del Capítulo IV "Para el control de la contaminación vehicular" del Título V del Libro II del Código Municipal.
123	2004	Para la prevención y control de la contaminación por ruido, sustitutiva del Capítulo II para el control del ruido, del Título V del Libro Segundo del Código Municipal.
146	2005	Compendio de toda la normativa ambiental del Distrito y se establece como un documento integral para la gestión ambiental de la ciudad, a través del cual se definen de forma más clara las competencias de la autoridad ambiental y sus delegados, así como las disposiciones que deben acatar los diferentes sujetos de cumplimiento.

Ordenanza	Año de expedición	Principios básicos
213*	2007	De la Prevención y Control del Medio Ambiente (8 capítulos). 1. Gestión de reiduos urbanos, domésticos, comerciales, industriales y biológicos potencialmente peligrosos. 2. Contaminación acústica. 3. Contaminación vehicular. 4. De la Evaluación de Impacto Ambiental. 5. Del Sistema de Auditorías Ambientales y Guías de Prácticas Ambientales. 6. Del Control de la calidad de los combustibles de uso vehicular en el DMQ. 7. Para la protección de las cuencas hidrográficas. 8. De la protección del patrimonio natural y el subsistema de áreas naturales protegidas: establecimiento del subsistema de áreas naturales protegidas en suelo no urbanizable del Distrito Metropolitano de Quito.
227*	2007	Ordenanza relativa a estaciones radioeléctricas, centrales fijas y de base de los servicios móvil y móvil avanzado.
Resolución 001 DMMA*	2007	Guía de Buenas Prácticas Ambientales Generales (GPA). GPA carpinterías y tapicerías y reparación de muebles. GPA Centros de diversión, bares, discotecas y similares. GPA Adoquineras y bloqueras artesanales. GPA Artes gráficas e imprentas. GPA Restaurantes. GPA Mecánicas, lubricadoras y lavadoras.
Resolución 002 DMA*	2008	Normas técnicas del DMQ.
Resolución A0017B	2009	Creación de la Unidad de Cambio Climático.
Resolución A0023*	2009	Políticas de Patrimonio Natural del DMQ.

*Actualmente en vigencia

Fuente: Albornoz, 2009: 48 y SAMDMQ, 2010h: 8-10.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Anexo N.º 6.2 Normas Técnicas para la aplicación de la codificación del Título V, "De la prevención y control del medio ambiente"

Norma Técnica	Contenido
Norma Técnica de Calidad del Aire Ambiente	Se acoge a lo dispuesto en el TULASMA, Libro VI, Anexo 4: Norma de Calidad del Aire Ambiente, numerales 4.1.1 y 4.1.2. Esta norma acoge lo dispuesto en los numerales 4.1.1 y 4.1.2 de la Norma de Calidad de Aire publicada en el Anexo 4 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente.
Criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos	Se acoge a lo dispuesto en el TULASMA, Libro VI, Anexo 1: Norma de Calidad del Recurso Agua, numeral 4.1.
Norma Técnica de calidad ambiental del recurso suelo	Se acoge a lo dispuesto en el TULASMA, Libro VI, Anexo 2: Norma de Calidad del Recurso Suelo, numeral 4.2.1.
Norma Técnica para emisiones a la atmósfera de fuentes fijas de combustión	Establece los valores máximos permisibles de emisión para: fuentes fijas de combustión que empleen combustibles sólidos, líquidos o gaseosos; generadores eléctricos cuyo uso supere las 60 horas semestrales de funcionamiento, generadores termoelectrónicos e incineradores de desechos peligrosos. La norma también define los métodos de determinación cuantitativa y los requisitos mínimos referentes a facilidades técnicas para el monitoreo. Es importante recalcar que la Norma prohíbe la dilución de emisiones y el empleo de aceites lubricantes usados como combustibles. También se establecen los métodos de determinación cuantitativa de emisiones gaseosas y los requisitos mínimos referentes a facilidades técnicas para el monitoreo. Se aplica a todos los establecimientos que tengan fuentes fijas de combustión y establece los valores máximos permisibles de emisión para fuentes fijas de combustión que empleen combustibles sólidos, líquidos o gaseosos.
Norma Técnica para el control de ruido causado por fuentes fijas y móviles	Describe los métodos y procedimientos para determinar los niveles de ruido emitidos al ambiente por fuentes fijas y por vehículos automotores: requisitos de los equipos de medición, requisitos para las entidades de medición, contenidos de los informes técnicos, entre otros. Fija los niveles máximos permitidos de ruido diurno y nocturno para fuentes fijas en función del tipo de zona según el uso del suelo, así como niveles permitidos de ruido para automotores considerando la categoría del vehículo (motocicletas, vehículos livianos, vehículos pesados y buses).
Norma Técnica para el control de descargas líquidas de sectores productivos	Fija límites máximos permisibles de descargas líquidas al alcantarillado o a un cuerpo receptor para los diferentes sectores industriales, comerciales y de servicios. Determina los parámetros que debe monitorear cada sector productivo de acuerdo a su CIU. Para el caso de los parámetros de demanda química de oxígeno, demanda bioquímica de oxígeno, caudal y sólidos suspendidos, dependiendo del sector productivo, se han fijado límites permisibles más estrictos a medida que pasa el tiempo; es decir, se plantea una reducción progresiva (cada dos años) de las concentraciones de descarga de estos parámetros, hasta llegar a un límite permisible fijo en junio de 2010. La norma prohíbe la dilución de aguas residuales así como su descarga al cuerpo receptor sin antes verificar el cumplimiento de límites máximos permisibles. Además se indican los requisitos técnicos para efectuar el monitoreo y la ejecución de ensayos analíticos.

Norma Técnica	Contenido
Norma Técnica de suelo	Establece la caracterización de sitios contaminados, los límites máximos permisibles de contaminantes de acuerdo al uso de suelo y los criterios para efectuar remediación ambiental de suelos contaminados ya sea por derrame, vertimiento, fugas, almacenamiento o abandono de materiales peligrosos. Entre varias disposiciones se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos directamente sobre el suelo y el vertimiento de aguas de lavado de envases de pesticidas en el suelo.
Norma Técnica de residuos peligrosos (industriales y domésticos)	Define la gestión de residuos peligrosos partiendo de listas de carácter cualitativo en donde se indica la descripción de los desechos considerados como peligrosos, su fuente de generación, estado físico, característica de peligrosidad (corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o patogenicidad) y el tratamiento que debe recibir cada uno de ellos. Se determinan disposiciones para el almacenamiento, la entrega a gestores de residuos calificados por la DMA y los criterios o límites permisibles que se deben cumplir para no considerar a un residuo como peligroso.
Norma técnica de contenedores para recolección diferenciada de Residuos reciclables	Esta norma define las características generales referenciales para el diseño e instalación de contenedores para residuos reciclables. Esta norma se aplica a todos contenedores para la recolección selectiva de los residuos reciclables.
Norma Técnica para combustibles de uso automotriz que se expenden en el DMQ	Esta norma establece los valores permitidos en el DMQ para los indicadores de la calidad de los combustibles de uso automotriz y sus métodos de determinación cuantitativa y se aplica a todos las Estaciones de Servicio y/o gasolineras Terminales de Productos Limpios de petróleo públicas o privadas que comercializan derivados de petróleo para uso vehicular y que se ubican en la jurisdicción del Distrito Metropolitano de Quito.
Norma técnica para emisiones de radiación no ionizante generadas en estaciones radioeléctricas fijas	Tiene por objeto establecer el procedimiento de medición para el control periódico, los Límites Máximos de Exposición de Emisiones de Radiación No ionizante (RNi), generadas por Estaciones Radioeléctricas Fijas de Telefonía Celular. Esta norma se aplicará a la exposición poblacional por el uso de frecuencias del espectro radioeléctrico de estaciones radioeléctricas fijas de telefonía celular. No es aplicable a la exposición producida por el uso de teléfonos móviles que son utilizados en proximidad inmediata al cuerpo humano.

Fuente: Albornoz, 2009: 55; DMMA, 2008. (Resolución N° 0002-DMMA-2008 de 4 de agosto de 2008: Normas Técnicas para la aplicación de la codificación del Título V, "De la prevención y control del medio ambiente").
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Anexo N.º 6.3 Objetivos específicos por recurso del programa de calidad ambiental y capital natural

Recurso	Objetivos específicos	% de cumplimiento
Agua	1. Sistema de Información Ambiental Distrital (SIAD) generando como uno de sus componentes, indicadores e índices de calidad del agua, de descargas a cuerpos receptores y niveles de alerta ambiental.	0
	2. Desarrollado e implementado el Sistema de Vigilancia Epidemiológica del Distrito.	0
	3. Consolidado el sistema de control público para el cumplimiento de la normativa ambiental de las descargas líquidas de origen industrial.	0
	4. El sistema de monitoreo de calidad del agua de los principales cuerpos hídricos, así como de las descargas que reciben, se encuentra desarrollado e implementado.	0
	5. Reducción de la carga contaminante y la concentración de productos tóxicos en descargas líquidas	100
	6. Planes de manejo ambiental integral de las cuencas hidrográficas del DMQ formulados y ejecutándose.	0
	7. Sistema de costos por servicios ambientales normados y regulados.	-
	8. Red de laboratorios ambientales normatizados y ofreciendo servicios.	100
	9. Procedimientos institucionales y espacios de participación comunitaria propositiva.	100
Suelo	1. Sistema de Información Ambiental Distrital (SIAD) generando componentes de: indicadores e índices de calidad del suelo, niveles de alerta ambiental.	0
	2. Desarrollado e implementado el Sistema de Vigilancia Epidemiológica del DMQ.	0
	3. El plan de manejo ambiental para el recurso suelo implementado en el DMQ.	43
	4. Implementado el sistema de gestión ambiental integral para los residuos sólidos urbanos y residuos especiales.	meta 1: 0 meta 2: 100 meta 3: 90
	5. Relleno sanitario diferenciado e implementado conjuntamente con EMASEO, su concesionario o la entidad encargada del sistema.	0
	6. Diagnóstico ambiental de residuos sólidos urbanos y de residuos especiales: RTP-s, residuos hospitalarios, lodos industriales, etc.	100
	7. Protocolo de supervisión y monitoreo del manejo de RSU y de residuos especiales.	100
	8. Identificadas las zonas industriales dentro del Plan de Ordenamiento Territorial.	100

Aire	1. Sistema de Información Ambiental Distrital (SIAD) generando como uno de sus componentes, indicadores e índices de calidad del aire, de emisiones a la atmósfera y niveles de alerta ambiental.	100
	2. Desarrollado e implementado el Sistema de Vigilancia Epidemiológica del Distrito.	0
	3. Consolidado el sistema de monitoreo de la calidad del aire.	100
	4. Se predice la calidad del aire en Quito.	100
	5. El sistema de control público de las emisiones a la atmósfera de fuentes fijas está consolidado y reportando al SIAD.	100
	6. El catastro de establecimientos industriales, comerciales y de servicios, realizado.	80
	7. Emisiones a la atmósfera inventariadas.	100
	8. Formulación y ejecución de un programa integral de rehabilitación morfológica y ambiental de las canteras de materiales de construcción ubicadas en el DMQ y restricción de la actividad a las áreas permitidas dentro del Plan de Ordenamiento Territorial, en coordinación con las AZ.	100
	9. Los sectores industriales aplican procesos de producción más limpia.	47
	10. Consolidado el proceso de revisión mecánica y control de emisiones vehiculares, incluyendo el control en la vía pública.	47
	11. Aplicación de tecnologías y combustibles alternativos para disminuir la contaminación generada por las emisiones provenientes de fuentes fijas y móviles de combustión.	0.5
	12. Mejoramiento de la calidad de los combustibles que se comercializan en el DMQ.	80
	13. Sistema de transporte público de pasajeros y de carga obligatoriamente cumple con normas Euro 3 o EPA 98.	0
	14. Reducción efectiva de los niveles de ruido en la ciudad.	-

*Nota: La evaluación del cumplimiento para los recursos agua y suelo se realizó en el año 2007; mientras que para el recurso aire se volvió a evaluar en el año 2010.
Fuente: Asforum 2007; Secretaría de Ambiente, 2010h: 17-45.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Anexo N.º 6.4 Objetivos específicos de los programas de institucionalidad de la gestión ambiental, y gestión ambiental socialmente justa

Programa	Objetivos específicos
Institucionalidad de la Gestión Ambiental	1. Dirección Metropolitana de Medio Ambiente reconocida como autoridad ambiental rectora, controladora y reguladora del DMQ.
	2. Desconcentración y descentralización efectiva de la Gestión Ambiental.
	3. Revisado, actualizado y formulado el marco legal ambiental del DMQ en función del marco legal nacional.
	4. Atención oportuna y eficiente a las demandas de la ciudadanía.
Gestión Ambiental Socialmente Justa y Económicamente Sustentable	1. Difundidos los principios y normas de participación ciudadana en los planes, proyectos y programas ambientales del DMQ.
	2. Procedimientos institucionales y espacios de participación comunitaria propositiva.
	3. Participación de la ciudadanía efectiva en la gestión ambiental del DMQ.
	4. Fortalecida la institucionalidad de la gestión ambiental en los centros parroquiales, barriales y comunales en general, para que se expresen a través de los cabildos, directivas, juntas u otras asociaciones.
	5. Promover y difundir los elementos orientadores de las acciones municipales a la comunidad en general.
	6. Educación ambiental a todo nivel con enfoque particularizado para el área urbana y el área suburbana

Fuente y elaboración: Asforum, 2007: 27, 30.

Anexo N.º 6.5 Programas y proyectos de la EPMAPS para el 2010

Programas	Proyectos	Descripción
Programa de Satisfacción de la Demanda de Agua Potable en el DMQ	Ejecución de los Estudios y construcción del Proyecto Ríos Orientales en sus dos etapas	- Permitirá satisfacer en el largo plazo la demanda futura de agua potable y de uso industrial del DMQ. - Inicio de operaciones previsto para el 2016. - Garantizará la oferta de agua potable hasta 2055 en 17m ³ /s de caudal constante.
	Estudios de exploración y explotación de acuíferos	La explotación de acuíferos permitirá incorporar al caudal de Quito 400L/s.
Programa de incremento de capacidad de potabilización de agua en el DMQ	Construcción de la Planta de tratamiento de agua potable de Paluguillo (Pifo)	Construcción de una planta completa de potabilización de agua, tanques de almacenamiento de sulfato líquido, lavado de filtro y almacenamiento de 9 000m ³ con capacidad de procesamiento de 600L/s.
	Mejoramiento y ampliación de la planta de tratamiento Chilibulo	Incremento de la capacidad de potabilización de 60L/s. para dotar de agua potable a las zonas del sector.
Programa de nuevas líneas de conducción de agua tratada en el DMQ	Construcción del proyecto de abastecimiento de agua potable en parroquias noroccidentales	Ampliación de cobertura y mejoramiento de dotación de servicio de agua potable a las parroquias San Antonio de Pichincha y Calacall. Población beneficiada actual de 12 843 hab y proyectada al año 2030 de 23 947 hab.
	Construcción de líneas de transmisión de agua potable (Tumbaco)	Abastecimiento de agua potable desde la planta de Paluguillo hacia las poblaciones de Cumbayá y Tumbaco con una capacidad total de conducción de 400L/s..
Programa de universalización de cobertura del servicio de agua potable	Construcción de nuevos proyectos de expansión de redes de agua potable	Dotar de servicio de agua potable a la población del DMQ previendo la demanda futura de acuerdo con una expansión programática.
	Construcción de nuevas conexiones en zonas que ya cuentan con servicio	Asegurar cobertura universal con servicios de alta calidad, de acuerdo con los lineamientos de ordenamiento territorial vigentes contribuyendo al buen vivir de los ciudadanos.
Programa de reducción del agua no contabilizada	Adquisición de macro y micromedidores	Control de las pérdidas de agua en el sistema de distribución.
	Ejecución de estudios de evaluación, modelación sectorización hidráulica en el DMQ	Racionalizar el consumo de agua potable por sectores a través del control de la cantidad y presión de agua.
	Reducción de pérdidas comerciales	Preservar y racionalizar el uso del Recurso Estratégico Agua.
Programa de reducción de consumos	Formulación del Plan de reducción de consumo	Reducir el consumo doméstico promedio mensual por conexión.
	Campaña de comunicación sobre el buen uso y preservación del recurso	Realización de campañas de concientización sobre el buen uso del agua potable y conexiones intradomiciliarias. Capacitaciones y difusión de información para estudiantes en los colegios del DMQ y la comunidad en general.

Fuente: POA, 2010. EMAAP-Q, 2009a.
Elaboración: Planificación GC EMAAP-Q.

Anexo N.º 6.6 Proyectos financiados por el Fondo Ambiental durante los años 2006 y 2007

Nombre del proyecto	Inversión USD	Beneficiarios
Conservación de los bosques altoandinos del noroccidente del DM, como parte de la Estrategia Quiteña de Adaptación al Cambio Climático (EQACC), mediante e impulso de iniciativas de turismo comunitario y sensibilización ciudadana	56 461	325 personas capacitadas
Generación de una cultura ambiental de conservación, uso racional de los recursos naturales para el ecoturismo en la parroquia de Lloa del DMQ	59 400	470 personas capacitadas
Manejo integrado, producción orgánica y revalorización local de cultivos andinos tradicionales en la parroquia Lloa	43 225	200 familias
Granja agroecológica autosuficiente e integral	50 785	50 familias y 10 familias promotoras
Gestión integral de los recursos naturales de la cuenca alta del río Cariyacu, parroquia de Pintag	27 035	Grupos poblacionales asentados en la cuenca del río Cariyacu
Recuperación de un banco de semillas para la conservación de las especies de árboles, nativos del valle de Quito y de la sierra central	211 849	Habitantes del Distrito Metropolitano de Quito
Desarrollar el potencial local para mejorar la conservación y el manejo de áreas degradadas en ecosistemas andinos semiáridos del volcán Illaló	118 584	Habitantes de las parroquias de La Merced y Tumbaco
Aseguramiento de recursos naturales, paisajes y calidad de vida de los habitantes de la zona agroecológica de Oyambarillo	187 497	Habitantes de Oyambarillo
Implementación de sistemas de monitoreo, conservación y manejo de recurso agua en la cuenca del río Antisana y su corredor de influencia	183 508	Grupos poblacionales asentados en la cuenca del río Chacaucó
Conservación productiva en el área de influencia de la cuenca media-alta del río Guayllabamba	125 440	Propietarios de 60 hectáreas sembradas con plantas de propósito múltiple en sistemas agroforestales
Monitoreo biológico: una herramienta para el manejo adaptativo de las Áreas Naturales Protegidas	219 174	Aproximadamente 1/3 del área total del DMQ
Monitoreo biológico: una herramienta para el manejo adaptativo de las Áreas Naturales Protegidas y Bosques Protectores del DMQ, segunda fase.	196 150	Aproximadamente 1/3 del área total del DMQ
Estudio de la relación entre enfermedad cardiovascular y polución de aire en el personal Policial de Tránsito del Distrito Metropolitano de Quito	78 002	300 miembros de la Policía Nacional
Proyecto piloto de estrategia de valoración de impacto sanitario en el DMQ	242 304	800 personas
Alfabetización ambiental, buenas prácticas y acción juvenil ambiental. Primera fase	91 874	Jóvenes estudiantes del barrio Las Casas
Diseño y ejecución de un programa de Educación e Interpretación Ambiental sobre el bosque seco de Guayllabamba dirigido al sector educativo formal y a la población del DMQ (no formal)	52 800	300 maestros y 3 000 niños
Procesos de difusión y empoderamiento social al Derecho Ambiental desde la cultura de paz	91 641	90 maestros y 720 jóvenes

Nombre del proyecto	Inversión USD	Beneficiarios
Implementación de la educación ambiental como herramienta para el mejoramiento de la calidad ambiental en 3 parroquias al noroeste de Quito	50 623	10 instituciones educativas y 200 niños y jóvenes
Capacitación en educación ambiental para maestros de educación básica, estudiantes y miembros de las parroquias suburbanas del DMQ	77 429	250 maestros, 3 500 niños y niñas, 500 adolescentes
Capacitación en veeduría ambiental a mujeres de la parroquia de Tumbaco	29 427	100 mujeres de la parroquia Tumbaco
Reciclaje de los residuos plásticos provenientes de los invernaderos del sector florícola del DMQ	89 610	30 personas participantes
Diseño e implementación de un modelo de intervención para la difusión e implementación del Capítulo I de la Ordenanza No. 213 de Prevención y Cuidado del Medio Ambiente	73 440	310 familias de 9 barrios, 35 maestros y 35 dirigentes barriales
Manejo participativo de desechos sólidos en barrios del sur de Quito	108 310	5 barrios de la ciudadela Ibarra
Gestión Integral de los Residuos Sólidos para comunidades de las Administraciones Zonales (AZ) del Valle de los Chillos y Tumbaco	49 796	30 comunidades de las AZ Tumbaco y Los Chillos
Producción masiva de microorganismos benéficos para la agricultura	40 342	Pequeños agricultores de participantes en el proyecto AGRUPAR
Elaboración de compost con valor agregado: microorganismos benéficos, fósforo y otros nutrientes, a partir de residuos domésticos y de cultivos en las parroquias de Nayón y Pífo	51 752	9 000 personas en la parroquia de Nayón
Implementación de sistemas de gestión ambiental en los establecimientos que conforman la Asociación de Empresarios del Norte (AEN) sobre la base de la aplicación de la Ordenanza No. 146	85 529	14 empresas afiliadas a la (AEN)
Implementación de sistemas de gestión ambiental ISO 14001: 2004 sobre la base de aplicación de la Ordenanza No. 213 en empresas que conforman la AEN e invitados, y determinación de las directrices para la implementación de Mecanismos de Producción Más Limpia	73 493	15 empresas reguladas por Auditorías Ambientales
Comunicación y difusión del marco normativo que regula la Gestión Ambiental en el DMQ	38 604	125 empresas del DMQ, sectores relacionados con el sistema de Áreas Protegidas
Fortalecimiento a la gestión de la Dirección Metropolitana Ambiental mediante la implementación del sistema de administración de indicadores de gestión y documentación vinculados a la ISO 9001:2000	27 035	Dirección Metropolitana Ambiental y sus usuarios

Fuente: DMA, 2008.
Elaboración: Equipo FLACSO ECCO DMQ.

Anexo N.º 6.7 Presupuesto invertido en los barrios beneficiados con el programa "Mi barrio lindo"

Zona Administrativa	Barrio	Monto USD	Estado	
La Delicia	Jaime Roldós	2 177 000	Concluido	
	Pisulí	1 700 000	Concluido	
	Caminos a la Libertad	1 348 000	En ejecución	
	Santa Isabel	388 000	Concluido	
	Colinas del Norte	1 550 000	En ejecución	
	Rancho Bajo	269 000	Inician obras	
	Santa Rosa Singuna	14 000	Inician obras	
	La Josefina	140 000	Inician obras	
Quitumbe	San Lorenzo	160 000	Inician obras	
	Santo Tomás I	421 000	Concluido	
	Turubamba de Monjas II	325 000	Concluido	
	Venecia I	566 000	En ejecución	
	San Blas II	322 000	En ejecución	
	Matilde Álvarez	555 000	En ejecución	
	Nuevos Horizontes	576 000	Inician obras	
	San Vicente Cornejo	258 000	Inician obras	
	Guamaní Alto	229 000	Inician obras	
	El Rocío de Guamaní	403 000	Inician obras	
	Plan Victoria	354 000	Inician obras	
	CEDOC	404 000	Inician obras	
	Héroes de Paquisha	259 000	Inician obras	
	José Peralta	267 000	Inician obras	
	La Perla	220 000	Inician obras	
	Caupicho III	838 000	Inician obras	
	Caupicho I	492 000	Inician obras	
	Camilo Ponce	55 000	Inician obras	
	La Estancia	204 000	Inician obras	
	Santa Martha Alta	70 000	Inician obras	
	Pueblo Unido Alto y Bajo	678 000	En ejecución	
	Panamericana Sur	368 521	En ejecución	
	San Fernando de Guamaní	562 000	Inician obras	
	Nueva Aurora	1 875 000	Concluido	
	Calderón	Luz y Vida	212 000	Concluido
		Colinas del Valle	97 000	Concluido
San José de Morán		262 000	Concluido	
San Miguel del Común		125 000	Inician obras	
San Miguel de Calderón		145 000	Inician obras	
Eloy Alfaro	Argelia Alta	297 000	Concluido	
	Santa Bárbara	566 000	Concluido	
	Lucha de los Pobres	553 000	Concluido	
	Libertad de Chillotallo	162 000	Inician obras	
Norte	Ruperto Alarcón	111 000	Concluido	
	Atucucho	2 100 000	Concluido	
Centro	San Lorenzo	160 000	Inician obras	
	San Pedro de Monjas	380 000	En ejecución	
	Nueva Aurora del Centro	650 000	Concluido	

Fuente: y elaboración: DCDSMDMQ, 2008

Capítulo 7

Anexo 7.1 - Propuestas para el análisis de temas emergentes en el DMQ

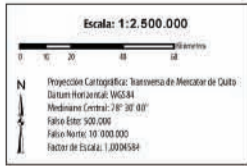
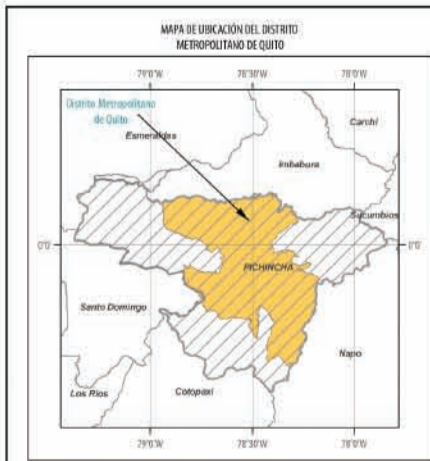
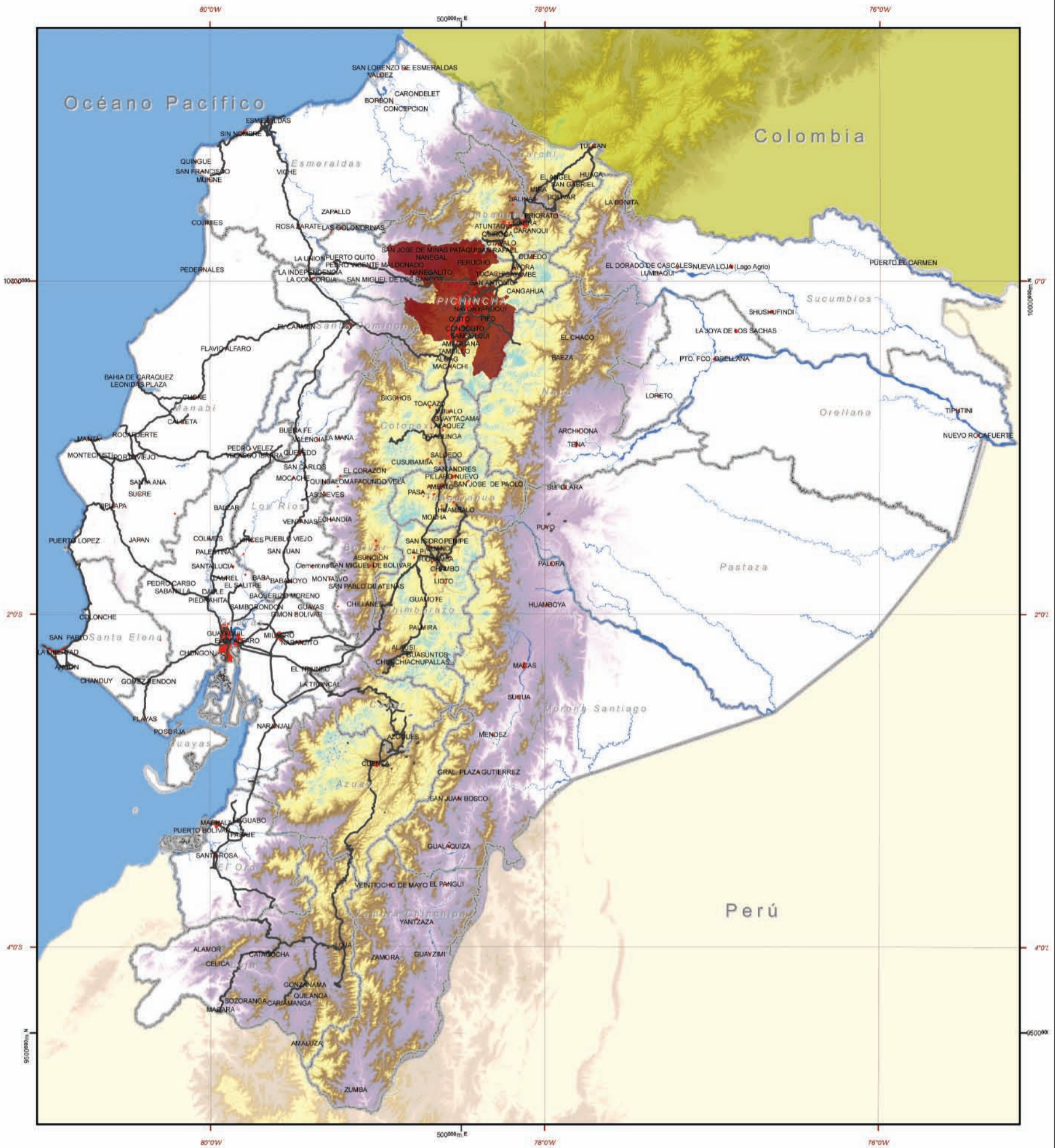
Componente	Temas emergentes	Subtemas
Biodiversidad	Consolidación del Subsistema Metropolitano de Áreas Naturales Protegidas	Áreas naturales de protección comunitaria (gestión local). Oportunidad REDD+
	Restauración de Áreas degradadas	Planes Maestros de reforestación
	Estudios sobre áreas prioritarias de conservación	Corredores y santuarios ecológicos
Gobernanza Ambiental	Traslape de competencias Gobierno central y la municipalidad	Fortalecimiento de las competencias territoriales de las Administraciones zonales
	Instauración de un sistema de manejo integral de información ambiental multifuncional (sistema catastral, industrial, edificaciones, comercial y de servicios)	
	Fomentar mecanismos que garanticen la participación ciudadana	
	Construcción de la política ambiental desde el DMQ con criterios de diferentes actores. Fomentar una Cultura Ambiental ciudadana (cambio de hábitos)	Redistribución del territorio de Administraciones Zonales en base a criterios ambientales
Suelo	Canteras	Erosión
		Contaminación de suelo y agua regular
	Ordenamiento territorial	Redefinición, actualización y aplicación del PUOS
Aeropuerto		
Parque industrial		
		Dotación de nuevos servicios
		Expansión urbana vs. pérdida de sectores agropecuarios
Residuos sólidos	Solventar la recuperación informal de residuos en la calle	
	Cierre técnico Zámbara	
	Solución de la problemática del manejo de residuos especiales (escombros, neumáticos, plásticos de invernadero) y residuos peligrosos (industriales peligrosos y hospitalarios)	
		Mejoramiento del manejo de residuos en parroquias rurales
		Gestión del Relleno Sanitario

Componente	Temas emergentes	Subtemas
Ambiente construido	Áreas verdes urbanas	
	Contaminación visual	Impacto paisajístico
	Implementación de sistema de accesibilidad vial	
	Pérdida del atractivo urbano	
	Calidad de construcciones en el DMQ y puntos vulnerables por construcción	Áreas degradadas
Agua	Implementación del plan de descontaminación de ríos	
	Control y monitoreo de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas	Tratarlo como un tema integral
	Control, cumplimiento y aplicación de la normativa ambiental a las industrias	
	Gestión integrada de recursos hídricos de subcuencas	
Aire	Movilidad	Cambio de tecnología para el transporte público de euro3 a euro5
	Canteras	
	Control y vigilancia epidemiológica	
	Implementación de tecnologías limpias	
	Mecanismos de investigación y monitoreos de variables ambientales.(plan fuego)	
	Calidad de los combustibles	
Ruido	Implementación del monitoreo	
	Ajustes a la normativa nacional	
	Falta de estudios sobre impactos a la salud	
Riesgos	Monitoreo de áreas de riesgo por tipo de evento	
	Calidad de construcciones en el DMQ y puntos vulnerables por construcción	
	Identificación, evaluación y reubicación de Asentamientos informales o en zonas de riesgo o vulnerables	
	Capacidad técnica de la Unidad de Gestión de Riesgos	
Cambio climático	Articular las actividades de adaptación al CC a nivel municipal, para la reducción de vulnerabilidad	Estudios de vulnerabilidad y adaptación
	Incrementar y vincular medidas encaminadas a reducción de emisiones.	Inventario de GEI
	Implementar un sistema de alerta temprana y gestión de eventos climáticos extremos y antropogénicos	
	Promover la resiliencia social y ecosistémica	

Fuente y elaboración: EquipoFLACSO ECCO DMQ y técnicos de la Secretaría de Ambiente.

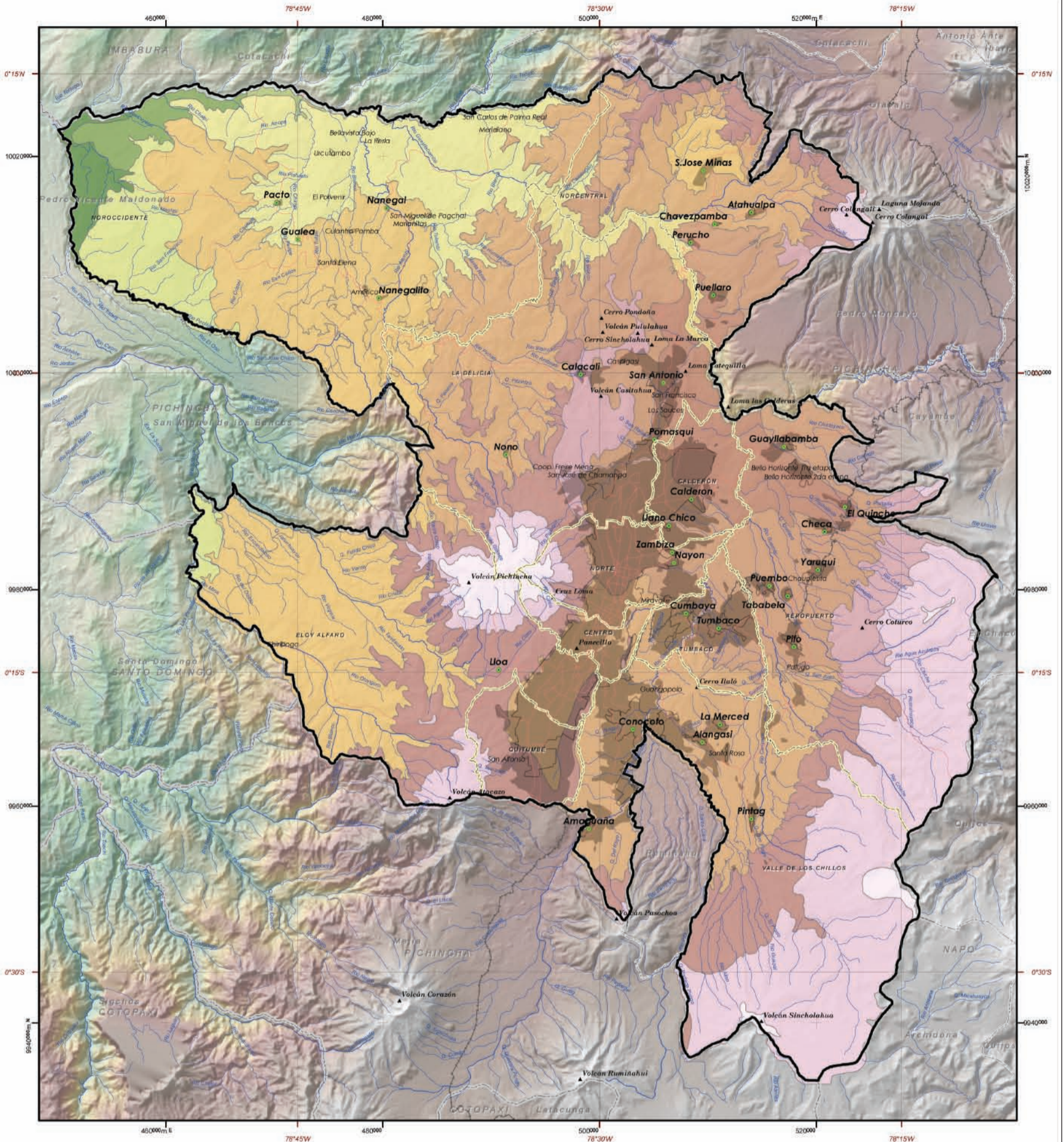
Mapas

Mapa N.º 1.1 Ubicación del Distrito Metropolitano de Quito



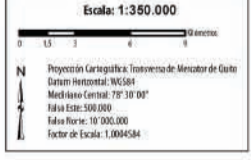
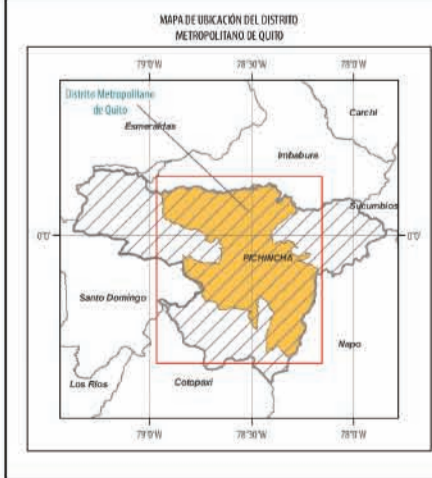
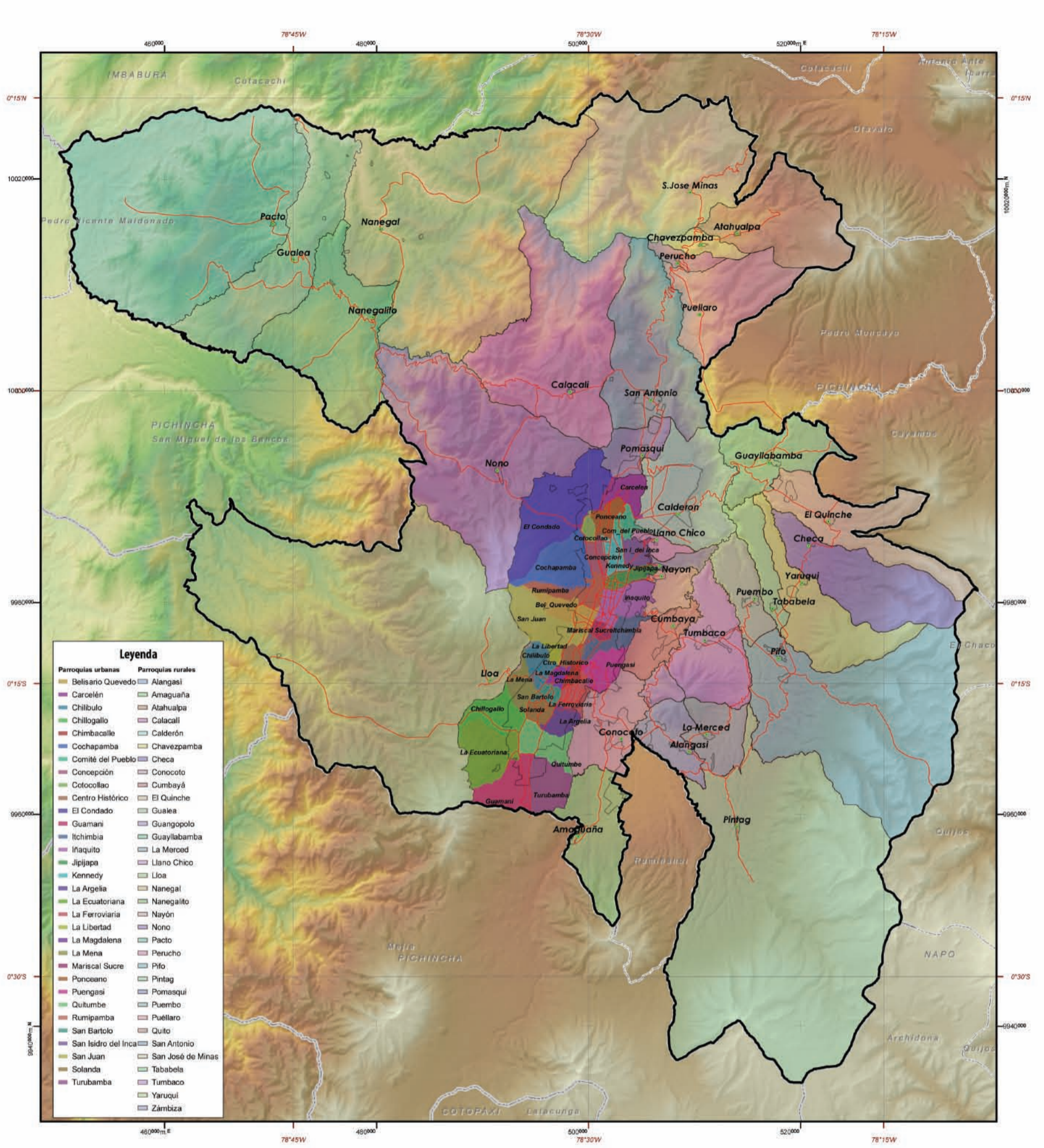
SECRETARÍA DE AMBIENTE	
MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	
Unidad-Proyecto:	GEO-QUITO
Contiene:	UBICACIÓN DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO
Escala de trabajo: 1:250.000 Escala de impresión: 1:2.500.000 Fecha de elaboración: Marzo 2010 Elaborado por: Centro de Gestión de Información Ambiental CGIA	Mapa No. 1.1 Sistema de Proyección: Transversa de Mercator de Quito Datum: WGS84 Zona: 17 Sur
Fuentes de Información: SIGAGRO, 2001: División Provincial (1:250.000) SIGAGRO, 2002: Red Hidrográfica (1:250.000) SIGAGRO, 2002: Red Vial (250.000) SA, 2009: Modelo Digital del Terreno NASA, 2000: The Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM 90m)	

Mapa N.º 1.2 Climas del Distrito Metropolitano de Quito



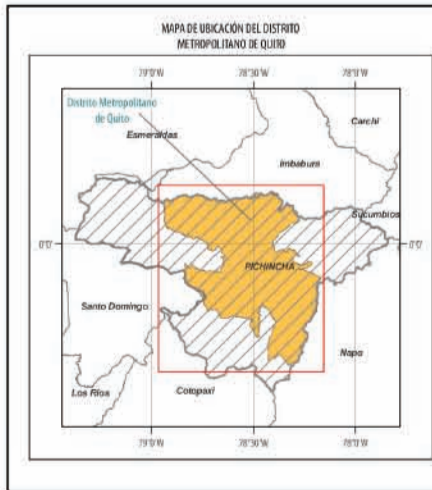
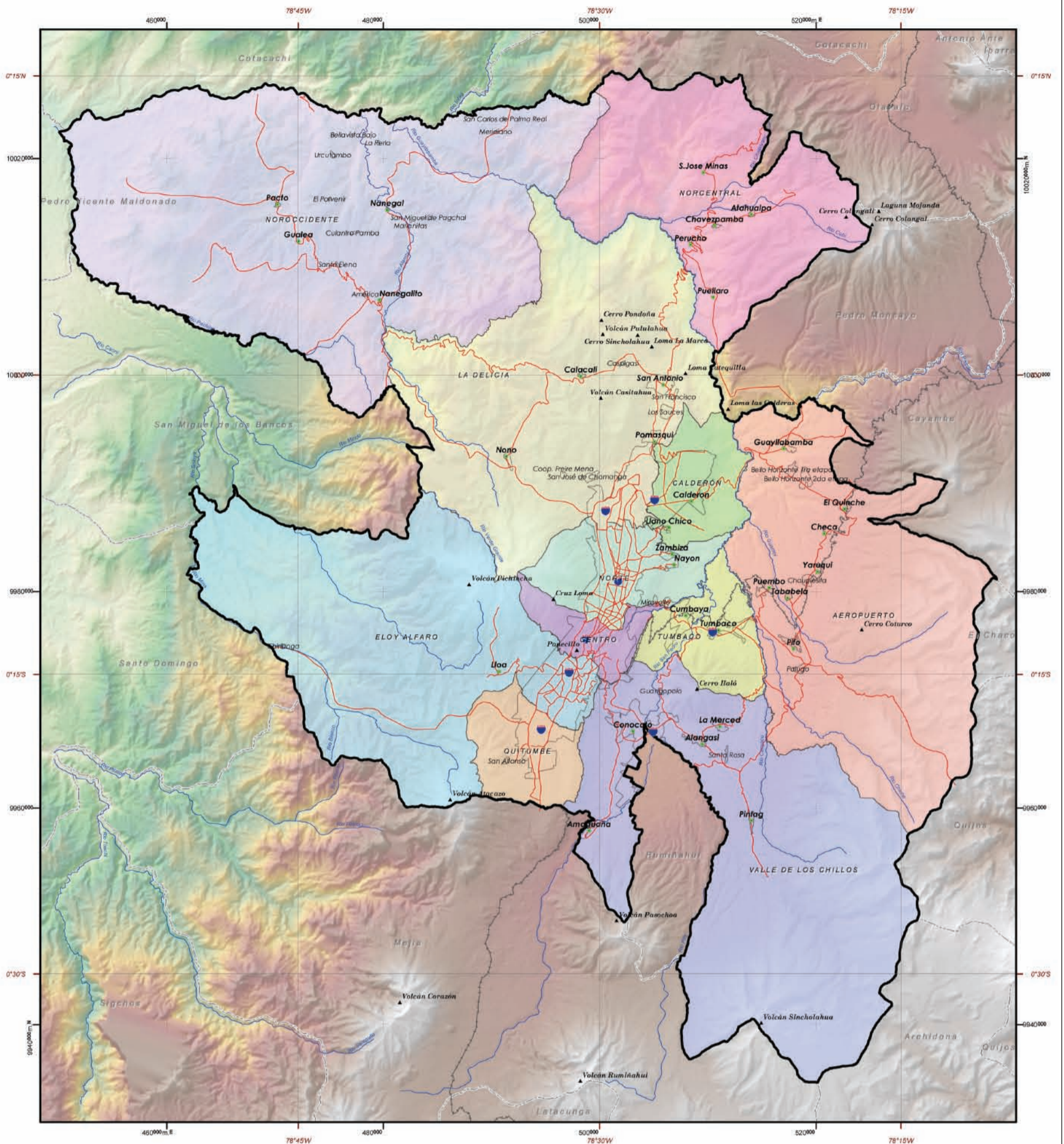
<p>MAPA DE UBICACIÓN DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO</p>		<p>Leyenda</p> <p>CLIMA</p> <ul style="list-style-type: none"> Tropical lluvioso Tropical megatérmico muy húmedo Tropical megatérmico húmedo Subtropical mesotérmico lluvioso Subtropical mesotérmico húmedo Subtropical mesotérmico semi húmedo Templado seco Ecuatorial mesotérmico muy húmedo Ecuatorial mesotérmico húmedo Ecuatorial mesotérmico muy semi húmedo Ecuatorial mesotérmico seco Ecuatorial frío húmedo Ecuatorial frío semi húmedo Páramo Nival 		<p>SECRETARÍA DE AMBIENTE MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO</p> <p>Unidad-Proyecto: GEOQUITO</p> <p>Contiene: CLIMAS DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO</p>	
<p>Simbología</p> <ul style="list-style-type: none"> Límite Provincial Límite Cantonal Límite Distrito Metropolitano Administraciones Zonales Zona Urbana Cabeceras Parroquiales Cumbres volcánicas y cerros Red hídrica Red principal Red secundaria Red vial Red principal Red secundaria Línea férrea 		<p>Escala: 1:350.000</p> <p>Proyección Cartográfica: Transversa de Mercator de Quito Datum Horizontal: WGS84 Mediano Central: 78° 30' 00" Falso Este: 500.000 Falso Norte: 10.000.000 Factor de Escala: 1.000.584</p>			
<p>Escala de trabajo: 1:1.000 Escala de impresión: 1:350.000 Fecha de elaboración: Marzo 2010 Elaborado por: Centro de Gestión de Información Ambiental CGIA</p>		<p>Mapa No. 1.2 Sistema de Proyección: Transversa de Mercator de Quito Datum: WGS84 Zona: 17 Sur</p>			
<p>Fuentes de Información: SIGAGRO, 2001; Tipos de Clima (1:50.000) SDT, 2009; Administraciones Zonales (1:50.000) SDT-PGOT, 2002; Red Hidrográfica (Compilación 1:25.000, 50.000) EMMOP-Q, 2009; Red Vial (compilación 1:5.000, 10.000) NASA, 2000; The Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM 90m)</p>					

Mapa N.º 2.1 Parroquias rurales y urbanas del Distrito Metropolitano de Quito



SECRETARÍA DE AMBIENTE	
MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	
Unidad-Proyecto:	GEO-QUITO
Contiene:	PARROQUIAS RURALES Y URBANAS DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO
Escala de trabajo:	1:50.000
Escala de impresión:	1:350.000
Fecha de elaboración:	Marzo 2010
Elaborado por:	Centro de Gestión de Información Ambiental CGIA
Fuentes de Información:	SOT, 2009: División Parroquial (1:50.000) SOT-PGOT, 2002: Red Hidrográfica (Compilación 1:25.000, 50.000) SOT, 2006, Zona urbana (1:5.000) EMMOP-Q, 2009: Red Vial (compilación 1:5.000, 10.000) NASA, 2000: The Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM 90m)
Sistema de Proyección:	Transversa de Mercator de Quito
Datum:	WGS84
Zona:	17 Sur

Mapa N.º 2.2 Administraciones zonales y delegaciones metropolitanas - Distrito Metropolitanos de Quito



Legenda

ADMINISTRACIONES ZONALES	LA DELICIA NORCENTRAL
AEROPUERTO	LA DELICIA NOROCCIDENTE
CALDERÓN	NORTE
CENTRO	QUITUMBE
ELOY ALFARO	TUMBACO
LA DELICIA	VALLE DE LOS CHILLOS
	Localización Administraciones Zonales

Simbología	Red principal
— Límite Provincial	Red secundaria
— Límite Cantonal	Red vial
— Límite Distrito Metropolitanos	Red principal
■ Zona Urbana	Red secundaria
● Cabeceiras Parroquiales	Línea férrea
▲ Cumbres volcanes y cerros	

Escala: 1:350.000

Proyección Cartográfica: Transversa de Mercator de Quito
 Datum Horizontal: WGS84
 Reducción Central: 79° 30' 00"
 Falso Este: 500.000
 Falso Norte: 10.000.000
 Factor de Escala: 1,0004394

SECRETARÍA DE AMBIENTE
MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

Unidad Proyecto: **GEO-QUITO**

Contiene: **ADMINISTRACIONES ZONALES Y DELEGACIONES METROPOLITANAS DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO**

Escala de trabajo: **1:50.000**
 Escala de impresión: **1:350.000**
 Fecha de elaboración: **Marzo 2010**

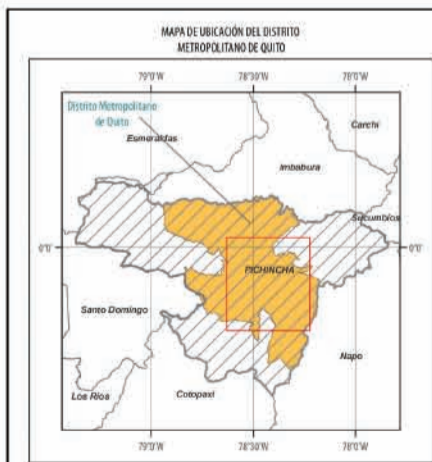
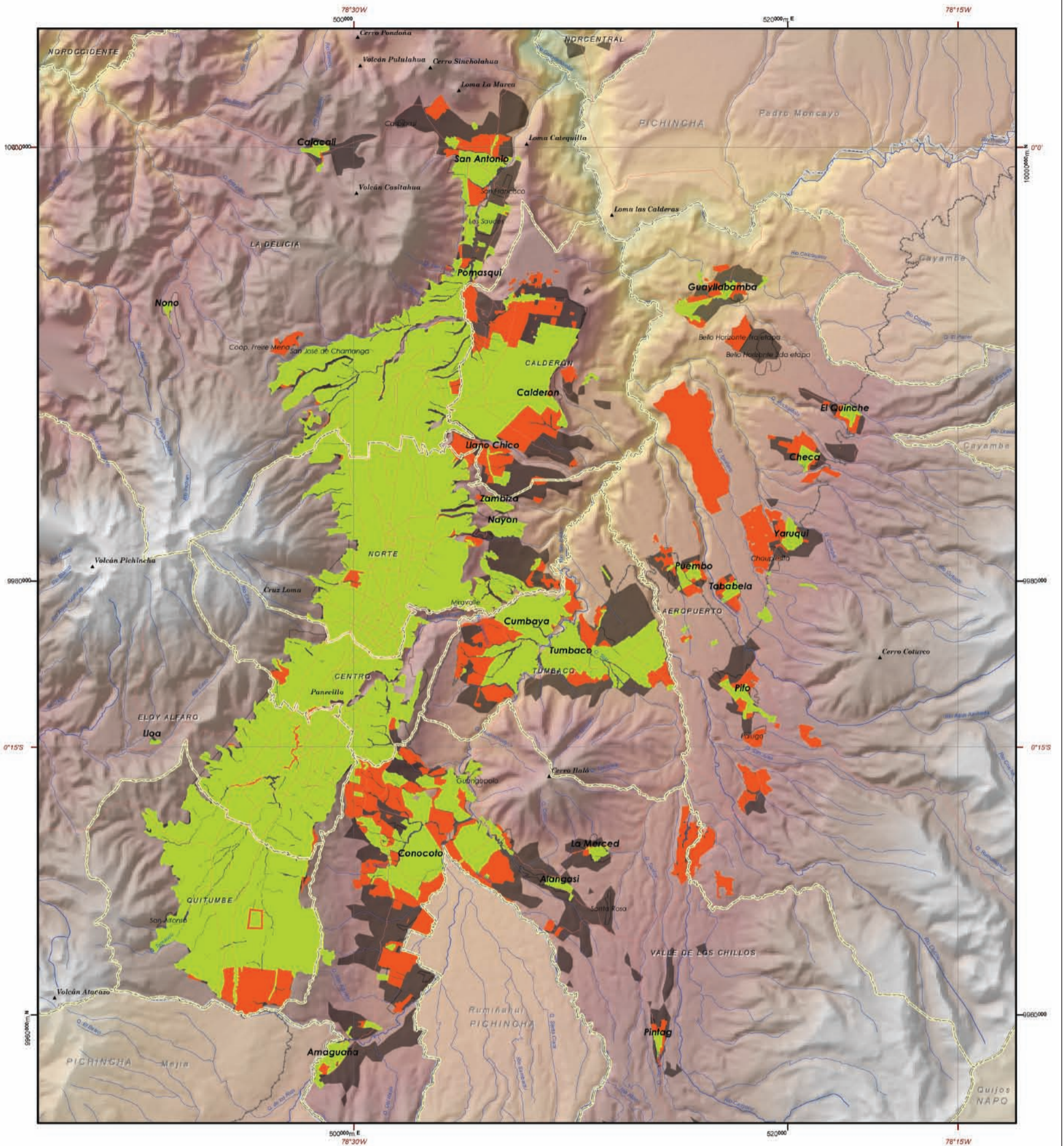
Elaborado por: Centro de Gestión de Información Ambiental CGIA

Fuentes de Información:
 SOT, 2009: Administraciones Zonales (1:50.000)
 SOT, 2009: División Parroquial (1:50.000)
 SOT-PGOT, 2002: Red Hidrográfica (Compilación 1:25.000, 50.000)
 EMMAOP-Q, 2009: Red Vial (compilación 1:5.000, 10.000)
 NASA, 2000: The Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM 90m)

Mapa No. 2.2

Sistema de Proyección: **Transversa de Mercator de Quito**
 Datum: **WGS84** Zona: **17 Sur**

Mapa N.º 2.3 Crecimiento del área urbana entre 2003-2009 - Distrito Metropolitano de Quito



Leyenda

- Suelo Urbano 2003
- Suelo Urbano 2009
- Suelo Urbanizable

Simbología

	Limite Provincial		Red hídrica
	Limite Cantonal		Red principal
	Limite Distrito Metropolitano		Red secundaria
	Administraciones Zonales		Red vial
	Suelo Urbanizable		Red secundaria
	Cabeceras Parroquiales		Línea férrea
	Cumbres volcanicas y cerros		

Escala: 1:175.000

Proyección Cartográfica: Transversa de Mercator de Quito
 Datum Horizontal: WGS84
 Meridiano Central: 78° 30' 00"
 Falso Este: 500.000
 Falso Norte: 0
 Factor de Escala: 1,004584

SECRETARÍA DE AMBIENTE
MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

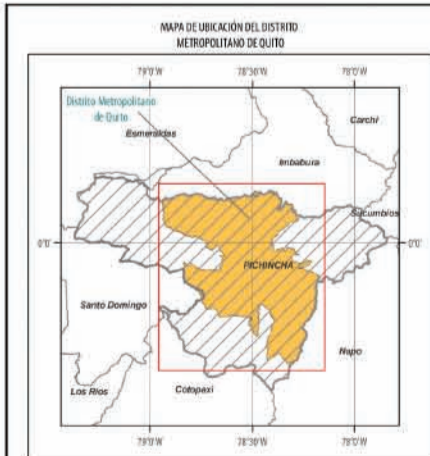
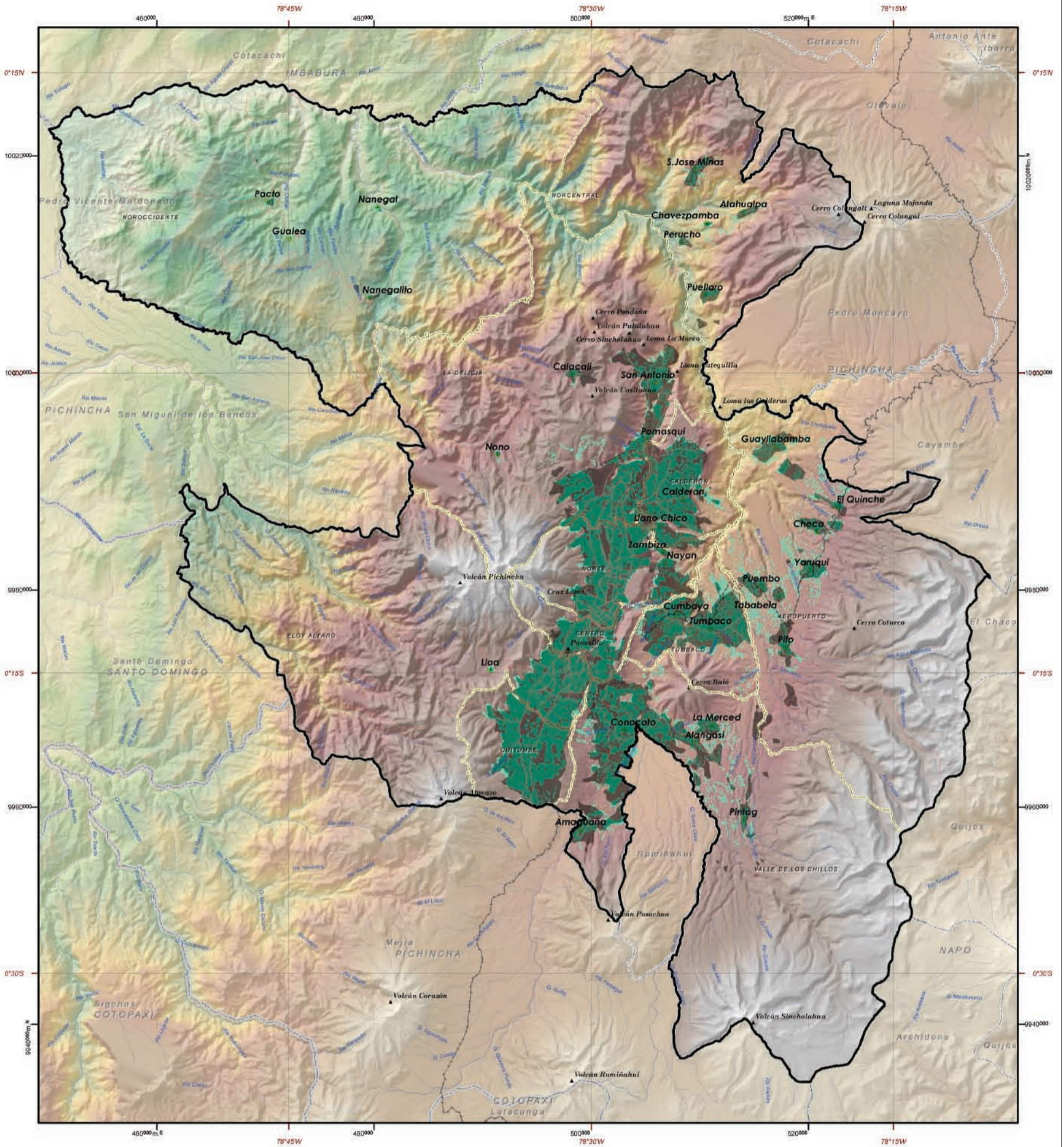
Unidad-Proyecto: **GEOQUITO**

Contiene: **CRECIMIENTO DEL ÁREA URBANA ENTRE 2003-2009**
DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

Escala de trabajo: 1: 5.000 Escala de impresión: 1: 175.000 Fecha de elaboración: Marzo 2010	Mapa No. 2.3
Elaborado por: Centros de Gestión de Información Ambiental LGIA Fuentes de Información:	Sistema de Proyección: Transversa de Mercator de Quito Datum: WGS84 Zona: 17 Sur

SOT 2010: Plan de Uso y Ocupación del Suelo (1:5.000)
 SOT 2009: Administraciones Zonales (1:50.000)
 SOT-PGOT, 2002: Red Hidrográfica (Compilación 1:25.000, 50.000)
 EMANOP-Q, 2009: Red Vial (compilación 1:5.000, 10.000)
 NASA, 2000: The Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM 90m)

Mapa N.º 2.4 Cobertura de agua potable - Distrito Metropolitano de Quito

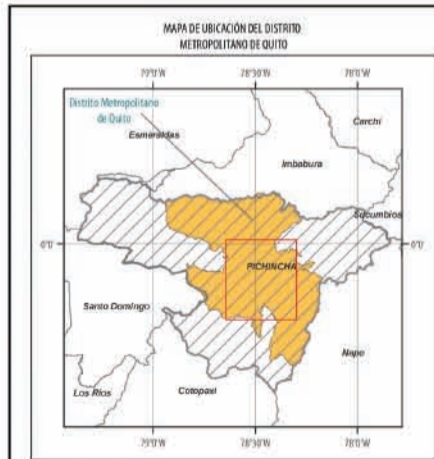
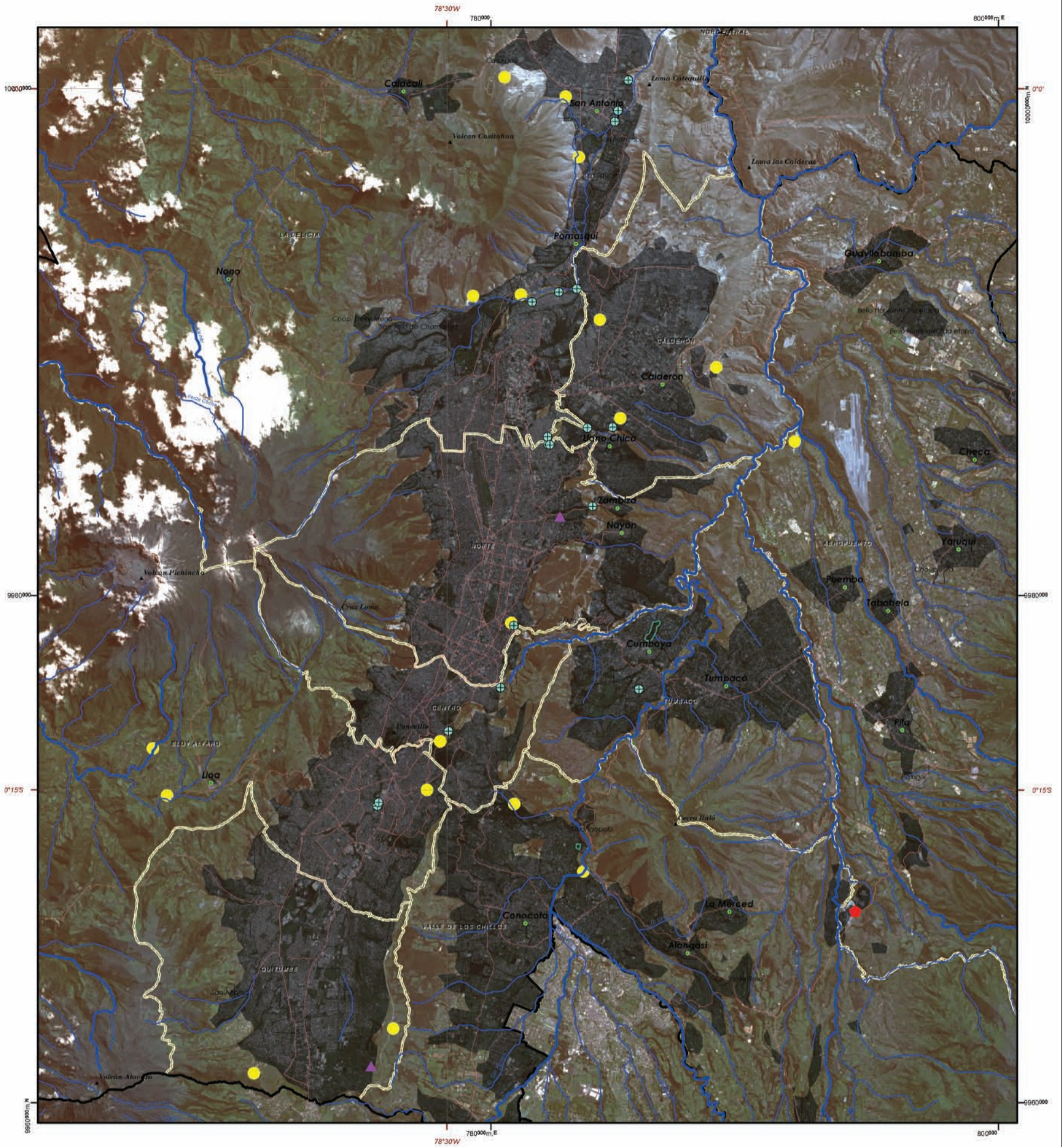


Leyenda
 Cobertura de Agua Potable

<p>Símbología</p> <ul style="list-style-type: none"> Límite Provincial Límite Cantonal Límite Distrito Metropolitano Administraciones Zonales Zona Urbana Cabeceras Parroquiales Cumbres volcánicas y otros 		<p>Red hídrica</p> <ul style="list-style-type: none"> Red principal Red secundaria <p>Red vial</p> <ul style="list-style-type: none"> Red principal Red secundaria Línea férrea 	<p>Escala: 1:350.000</p> <p>0 0.5 1 Kilómetros</p> <p>N Proyección Cartográfica: Transversa de Mercator de Quito Datum Horizontal: WGS84 Meridiano Central: 78° 30' 00" Falso Norte: 500.000 Falso Oeste: 10.000.000 Factor de Escala: 1.000.000</p>
--	--	--	---

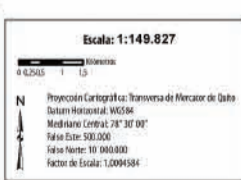
<p>SECRETARÍA DE AMBIENTE MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO</p>	
Unidad-Proyecto:	GEOQUITO
Contiene:	COBERTURA DE AGUA POTABLE DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO
Escala de trabajo: 1:1.000 Escala de impresión: 1:350.000 Fecha de elaboración: Marzo 2010	<p>Mapa No. 2.4</p>
Elaborado por: Centro de Gestión de Información Ambiental (CGIA)	Sistema de Proyección: Transversa de Mercator de Quito Datum: WGS84 Zona: 17 Sur
Fuentes de Información: EMAAPQ, 2010: Abastecimiento de agua potable (1:1.000) SOT, 2009: Administraciones Zonales (1:50.000) SOT-PCGT, 2002: Red Hidráulica (Compilación 1:25.000, 50.000) EMMAOP-Q, 2009: Red Vial (compilación 1:5.000, 10.000) NASA, 2000: The Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM 90m)	
	

Mapa N.º 2.5 Descarga de residuos sólidos y líquidos - Distrito Metropolitano de Quito



- Legenda**
- Relleno Sanitario
 - ▲ Estación de transferencia
 - Escombreras
 - ⊕ Monitoreo desarga de agua en Colectores

- Simbología**
- ▭ Limite Provincial
 - ▭ Limite Cantonal
 - ▭ Limite Distrito Metropolitano
 - ▭ Administraciones Zonales
 - ▭ Zona Urbana
 - ▭ Cabeceras Parroquiales
 - ▲ Cumbres volcanicas y cerros



SECRETARÍA DE AMBIENTE
MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

Unidad-Proyecto: **GEOQUITO**

Contiene: **DESCARGA DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS**
DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

Elaborado por: Centro de Gestión de Información Ambiental CGIA

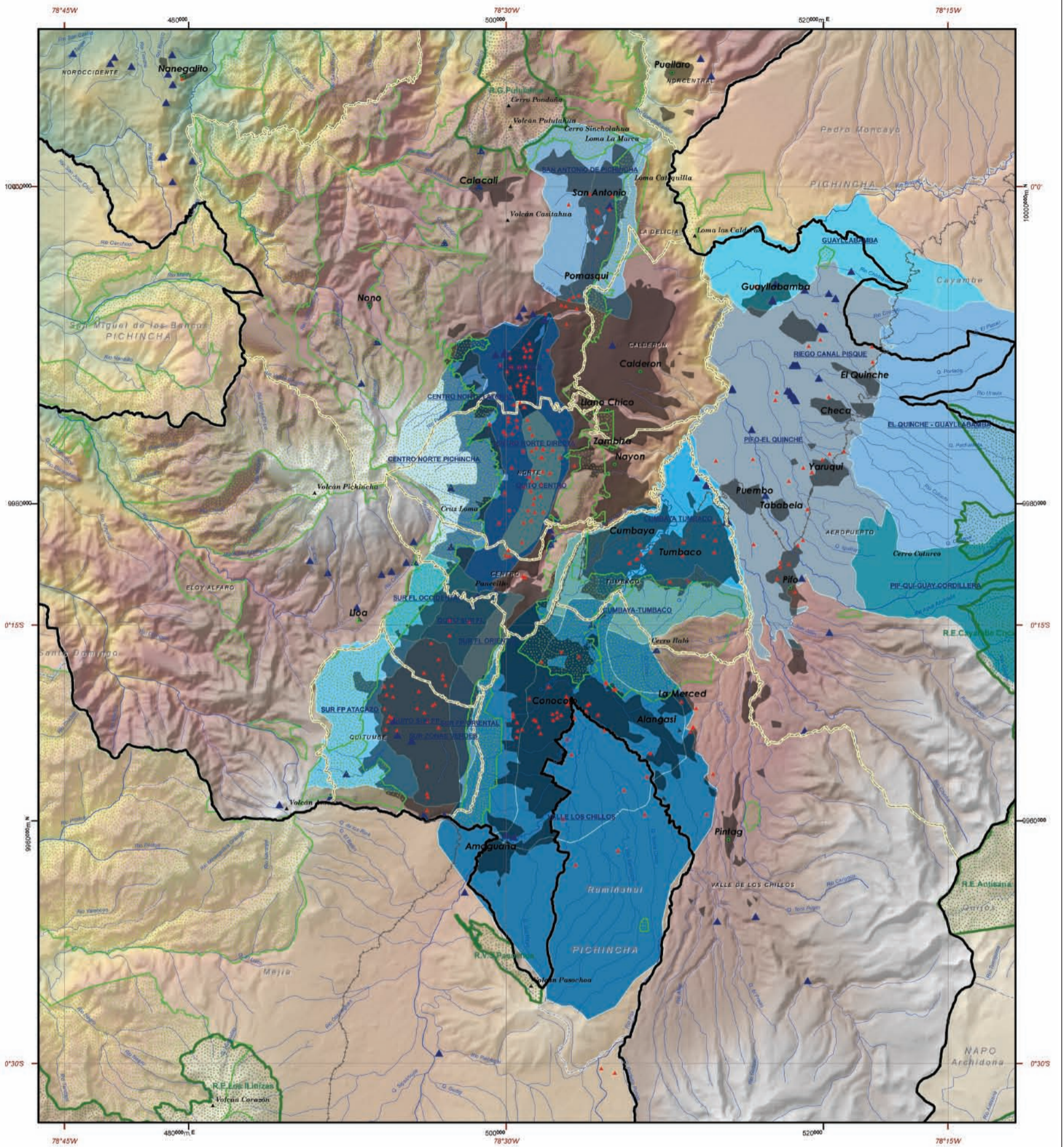
Escala de trabajo: 1:1.000
 Escala de impresión: 1:150.000
 Fecha de elaboración: **Marzo 2010**

Mapa No. 2.5

Sistema de Proyección: **Transversa de Mercator de Quito**
 Datum: **WGS84** Zona: **17 Sur**

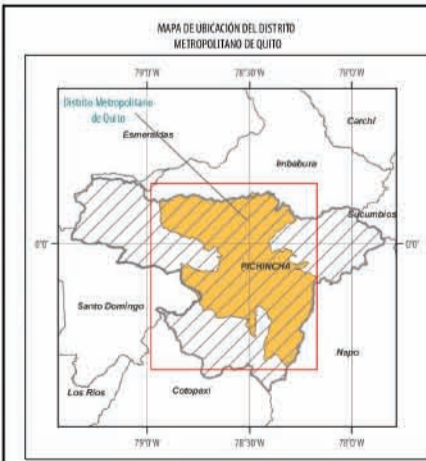
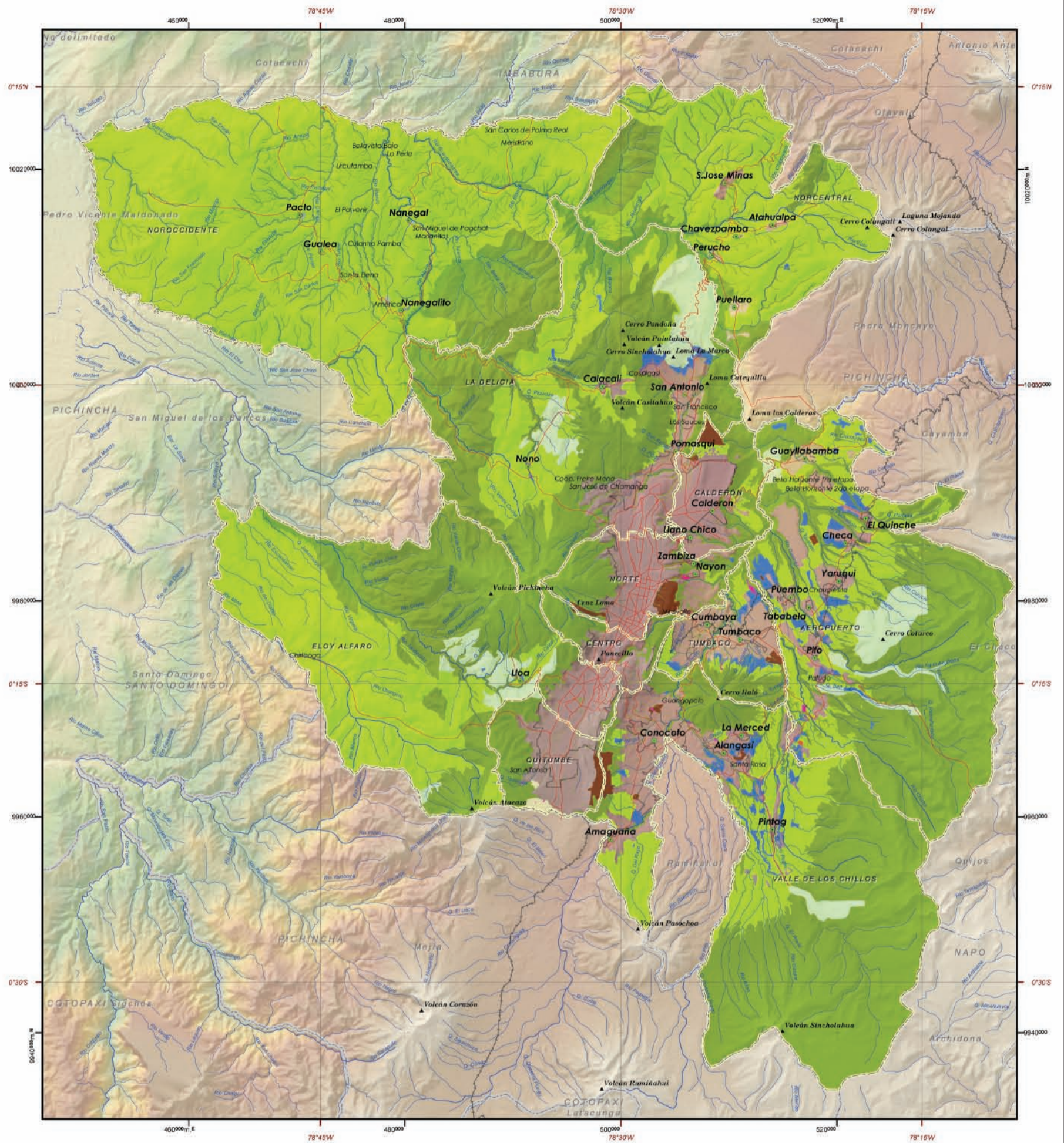
Fuentes de Información:
 EMASED, 2010: Descarga de residuos sólidos (1:1.000)
 EMAAP, 2009: Descarga de residuos líquidos (1:1.000)
 SOT, 2009: Administraciones Zonales (1:50.000)
 SOT-PGDT, 2002: Red Hidrográfica (Compilación 1:25.000, 50.000)
 EMMOP-Q, 2009: Red Vial (compilación 1:5.000, 10.000)
 NASA, 2000: The Shuttle-Radar Topographic Mission (SRTM 90m)

Mapa N.º 3.1 Cobertura de acuíferos, pozos y vertientes - Distrito Metropolitano de Quito



<p>MAPA DE UBICACIÓN DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO</p>		<p>Leyenda</p> <table border="0"> <tr> <td>Nombre de Acuíferos</td> <td>PIF-QUI-GUAY-CORDILLERA</td> <td>SUR FL OCCIDENTAL</td> </tr> <tr> <td>CUMBAYA-TUMBACO</td> <td>PIFO-EL QUINCHE</td> <td>SUR FL ORIENTAL</td> </tr> <tr> <td>CENTRO NORTE DIRECTA</td> <td>QUITO CENTRO</td> <td>SUR FP ATACAZO</td> </tr> <tr> <td>CENTRO NORTE LATERAL</td> <td>QUITO SUR FL</td> <td>SUR FP ORIENTAL</td> </tr> <tr> <td>CENTRO NORTE PICHINCHA</td> <td>QUITO SUR FP</td> <td>SUR ZONAS VERDES</td> </tr> <tr> <td>CUMBAYA TUMBACO</td> <td>QUITONORTE</td> <td>VALLE LOS CHILLOS</td> </tr> <tr> <td>EL QUINCHE - GUAYLLABAMBA</td> <td>RIEGO CANAL PISQUE</td> <td>Pozos</td> </tr> <tr> <td>GUAYLLABAMBA</td> <td>SAN ANTONIO DE PICHINCHA</td> <td>Vertientes</td> </tr> </table>		Nombre de Acuíferos	PIF-QUI-GUAY-CORDILLERA	SUR FL OCCIDENTAL	CUMBAYA-TUMBACO	PIFO-EL QUINCHE	SUR FL ORIENTAL	CENTRO NORTE DIRECTA	QUITO CENTRO	SUR FP ATACAZO	CENTRO NORTE LATERAL	QUITO SUR FL	SUR FP ORIENTAL	CENTRO NORTE PICHINCHA	QUITO SUR FP	SUR ZONAS VERDES	CUMBAYA TUMBACO	QUITONORTE	VALLE LOS CHILLOS	EL QUINCHE - GUAYLLABAMBA	RIEGO CANAL PISQUE	Pozos	GUAYLLABAMBA	SAN ANTONIO DE PICHINCHA	Vertientes	<p>SECRETARÍA DE AMBIENTE MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO</p> <p>Unidad-Proyecto: GEOQUITO</p> <p>Contiene: COBERTURA DE ACUÍFEROS, POZOS Y VERTIENTES DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO</p>	
Nombre de Acuíferos	PIF-QUI-GUAY-CORDILLERA	SUR FL OCCIDENTAL																											
CUMBAYA-TUMBACO	PIFO-EL QUINCHE	SUR FL ORIENTAL																											
CENTRO NORTE DIRECTA	QUITO CENTRO	SUR FP ATACAZO																											
CENTRO NORTE LATERAL	QUITO SUR FL	SUR FP ORIENTAL																											
CENTRO NORTE PICHINCHA	QUITO SUR FP	SUR ZONAS VERDES																											
CUMBAYA TUMBACO	QUITONORTE	VALLE LOS CHILLOS																											
EL QUINCHE - GUAYLLABAMBA	RIEGO CANAL PISQUE	Pozos																											
GUAYLLABAMBA	SAN ANTONIO DE PICHINCHA	Vertientes																											
<p>Simbología</p> <table border="0"> <tr> <td>Limite Provincial</td> <td>Rio principal</td> </tr> <tr> <td>Limite Cantonal</td> <td>Rio secundaria</td> </tr> <tr> <td>Limite Distrito Metropolitano</td> <td>Via principal</td> </tr> <tr> <td>Administraciones Zonales</td> <td>Via secundaria</td> </tr> <tr> <td>Zona Urbana</td> <td>Linea férrea</td> </tr> <tr> <td>Cabeceeras Parroquiales</td> <td>Bosques Protectores</td> </tr> <tr> <td>Cumbres volcanes y cerros</td> <td>Áreas Protegidas</td> </tr> </table>		Limite Provincial	Rio principal	Limite Cantonal	Rio secundaria	Limite Distrito Metropolitano	Via principal	Administraciones Zonales	Via secundaria	Zona Urbana	Linea férrea	Cabeceeras Parroquiales	Bosques Protectores	Cumbres volcanes y cerros	Áreas Protegidas	<p>Escala: 1:239.084</p> <p>Proyección Cartográfica: Transversa de Mercator de Quito Datum Horizontal: WGS84 Mediana Central: 78° 30' 00" Falsa Este: 200.000 Falsa Norte: 10.000.000 Factor de Escala: 1.000584</p>													
Limite Provincial	Rio principal																												
Limite Cantonal	Rio secundaria																												
Limite Distrito Metropolitano	Via principal																												
Administraciones Zonales	Via secundaria																												
Zona Urbana	Linea férrea																												
Cabeceeras Parroquiales	Bosques Protectores																												
Cumbres volcanes y cerros	Áreas Protegidas																												
<p>Elaborado por: Centro de Gestión de Información Ambiental CGIA</p> <p>Fuentes de Información: EMAAPQ, 2010: Acuíferos, Pozos y Vertientes (1:1.000) SOT, 2009: Administraciones Zonales (1:50.000) SOT-PGOT, 2002: Red Hidrográfica (Compilación 1:25.000, 50.000) EMNOP-Q, 2009: Red Vial (compilación 1:5.000, 10.000) NASA, 2000: The Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM 90m)</p>		<p>Mapa No. 3.1</p> <p>Sistema de Proyección: Transversa de Mercator de Quito Datum: WGS84 Zona: 17 Sur</p>																											

Mapa N.º 3.2 Uso y ocupación del suelo no urbanizable - Distrito Metropolitano de Quito

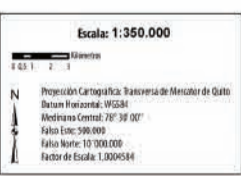


Legenda

Protección ecológica	Equipamiento
Recursos Naturales Renovables	Agrícola Residencial
Recursos Naturales No Renovables	Residencial
Área promoción	Patrimonial

Simbología

Limite Provincial	Red hídrica
Limite Cantonal	Red secundaria
Limite Distrito Metropolitano	Red vial
Administraciones Zonales	Red principal
Zona Urbana	Red secundaria
Cabeceras Parroquiales	Red secundaria
Cumbres volcanicas y cerros	Línea férrea



SECRETARÍA DE AMBIENTE
MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

Unidad-Proyecto: **GEOQUITO**

Contiene: **USO Y OCUPACIÓN DEL SUELO NO URBANIZABLE DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO**

Escala de trabajo: 1:5.000
Escala de impresión: 1:175.000
Fecha de elaboración: **Marzo 2010**

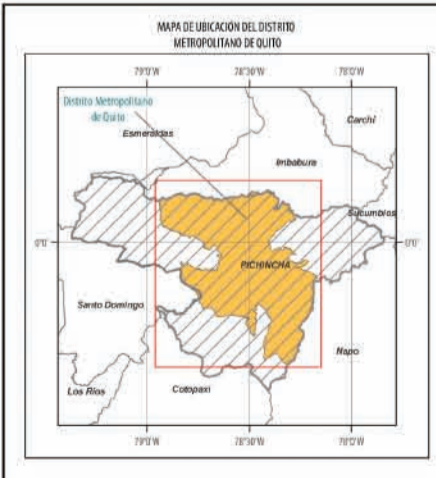
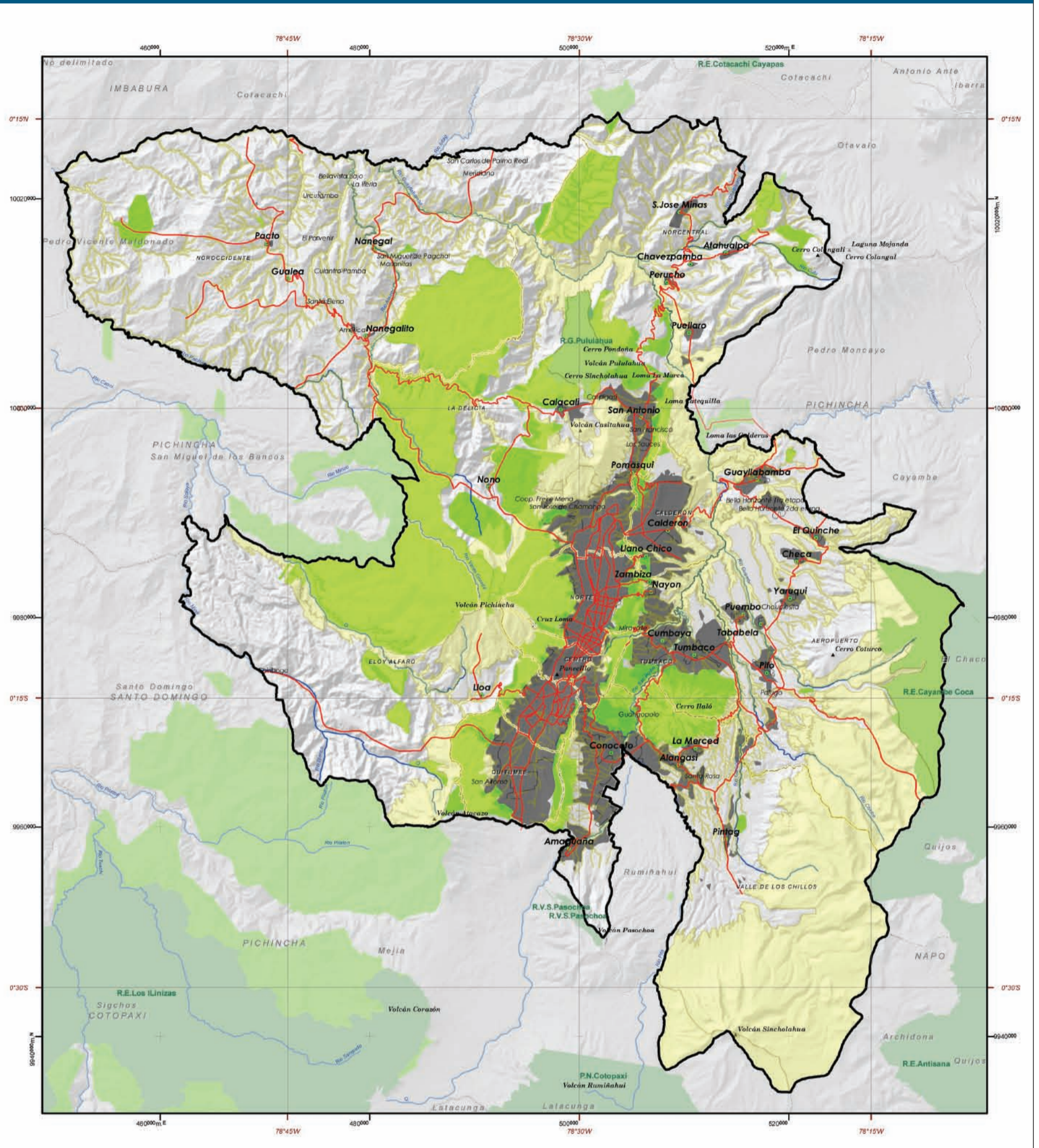
Elaborado por: Centro de Gestión de Información Ambiental CGIA

Mapa No. 3.2

Sistema de Proyección: **Transversa de Mercator de Quito**
Datum: **WGS84** Zona: **17 Sur**

Fuentes de Información:
SOT, 2010: Plan de Uso y Ocupación del Suelo (1:5.000)
SOT, 2009: Administraciones Zonales (1:50.000)
SOT-PGOT, 2002: Red Hidrográfica (Compilación 1:25.000, 50.000)
EMMOP-Q, 2009: Red Vial (compilación 1:5.000, 10.000)
NASA, 2000: The Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM 90m)

Mapa N.º 3.3 Áreas protegidas - Distrito Metropolitano de Quito



Legenda

- Áreas Protegidas
- 090302_bosques_protectores
- Protección ecológica

Simbología

- Limite Provincial
- Limite Cantonal
- Limite Distrito Metropolitano
- Administraciones Zonales
- Zona Urbana
- Cabeceras Parroquiales
- Cumbres volcanicas y otros

Red vial

- Red principal
- Red secundaria
- Línea férrea

Escala: 1:350.000

Proyección Cartográfica: Transversa de Mercator de Quito
 Datum Horizontal: WGS84
 Mediana Central: 78° 30' 00"
 Falso Este: 500.000
 Falso Norte: 10'000.000
 Factor de Escala: 1,000584

SECRETARÍA DE AMBIENTE
MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

Unidad-Proyecto: **GEOQUITO**

Contiene: **AREAS PROTEGIDAS**
DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

Escala de trabajo: 1:25.000
 Escala de impresión: 1:350.000
 Fecha de elaboración: **Marzo 2010**

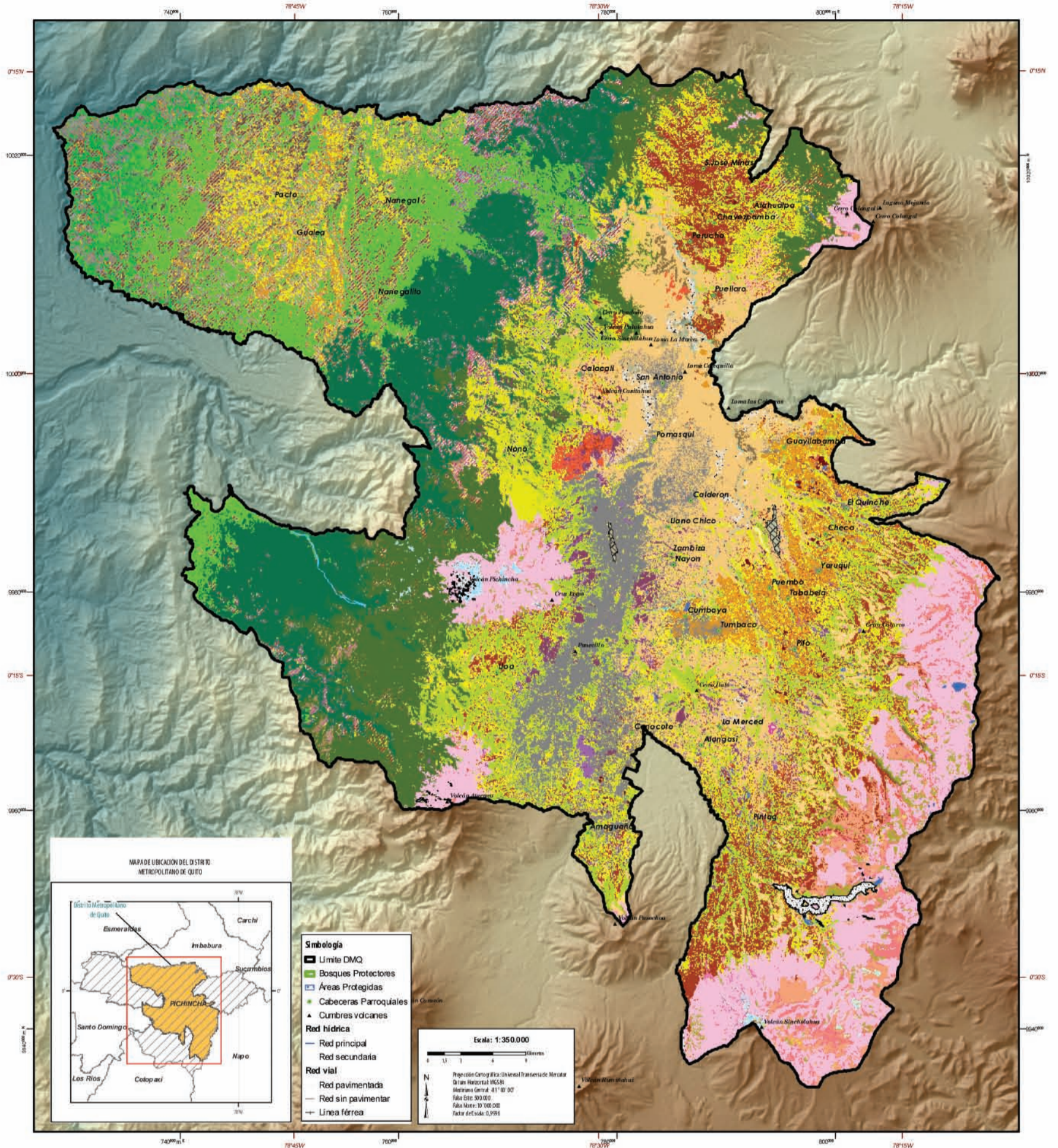
Elaborado por: Centro de Gestión de Información Ambiental CGIA

Mapa No. 3.3

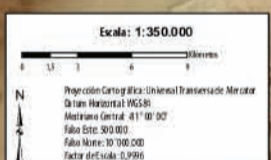
Sistema de Proyección: **Transversa de Mercator de Quito**
 Datum: **WGS84** Zona: **17 Sur**

Fuentes de Información:
 MAE, 2009, Áreas Protegidas y Bosques Protectores
 SOT, 2009, Plan de Uso del Suelo
 SOT, 2009, Administraciones Zonales (1:50.000)
 SOT-PGDI, 2002, Red Hidrográfica (Compilación 1:25.000, 50.000)
 EMMOP-Q, 2009, Red Vial (compilación 1:5.000, 10.000)
 NASA, 2000, The Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM 90m)

Mapa N.º 3.4 Cobertura vegetal - Distrito Metropolitano de Quito



- Simbología**
- ▬ Limite DMQ
 - Bosques Protectores
 - Áreas Protegidas
 - Cabecezas Parroquiales
 - ▲ Cumbres volcanes
 - Red hídrica**
 - Red principal
 - Red secundaria
 - Red vial**
 - Red pavimentada
 - Red sin pavimentar
 - Línea férrea



COBERTURA VEGETAL DEL DMQ NIVEL III		
Vegetación natural - Bosques húmedos	Vegetación natural - Herbazales secos	Áreas cultivadas - Pastos
■ Bosques altomontanos norte andinos siempre verdes	■ Vegetación saxícola montana interandina de los andes del norte	■ Pasto natural
■ Bosques bajos y arbustales altoandinos paramunos	■ Herbazal montano	■ Pasto cultivado
■ Bosques altomontanos norte andinos de Polylepis	Bosques y áreas seminatural - Vegetación en regeneración	Espacios abiertos - Suelos desnudos de origen natural
■ Bosques montanos pluviales de los andes del norte	■ Bosque secundario	■ Roca
■ Bosques siempreverde estacionales montano bajos	■ Matorral en regeneración	■ Glaciares
■ Bosques pluviales piemontanos de los andes del norte	■ Suro con árboles	■ Arenales
Vegetación natural - Bosques secos	■ Suro con arbustos	Espacios abiertos - Suelos desnudos por procesos antropogénico
■ Bosque seco interandino	Bosques y áreas seminatural - Vegetación cultivada latifoliada	■ Quemas
■ Vegetación ribereña del piso montano xerofítico	■ Eucalipto adulto	■ Canteras
Vegetación natural - Arbustos húmedos	■ Eucalipto joven y regeneración	■ Suelos erosionados
■ Arbustales bajos y matorrales altoandinos paramunos	Bosques y áreas seminaturales - Vegetación cultivada coníferas	Áreas artificiales - Infraestructura
■ Arbustal montano de los andes del norte	■ Pinos y cipreses	■ Aeropuertos
Vegetación natural - arbustos secos	Áreas cultivadas - Cultivos	■ Edificaciones
■ Arbustal seco interandino	■ Cultivos ciclo corto	■ Invernaderos
Vegetación natural - Herbazales húmedos	■ Cultivos semipermanentes y permanentes	■ Relleno sanitario
■ Vegetación perturbada y edafoxerofilia subvital paramuna	■ Suelos en preparación	Cuerpos de agua - Agua en cauces naturales
■ Bofedales altoandinos paramunos		■ Lagunas
■ Pajonales Altomontanos y montanos paramunos		■ Ríos
		■ Reservorios

SECRETARÍA DE AMBIENTE
DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

Unidad-Proyecto: **CENTRO DE GESTION DE INFORMACIÓN AMBIENTAL**

Objetivo: **COBERTURA VEGETAL DEL DMQ, NIVEL III**

Mapa No. 3.4

Escala de trabajo: 1:25,000
Escala de impresión: 1:350,000
Fecha de elaboración: **Marzo 2010**
Baborado por: **Centro de Gestión de Información Ambiental**

Sistema de Proyección: **Universal Transversa de Mercator**
Datum: **WGS84** Zona: **17 Sur**

Fuentes de Información:
SA DMQ 2010: Mapa de Cobertura Vegetal, CGIA
DMPE 2002: Red Hidrográfica (Completación 1:25,000, 50,000)
SIIHA-OGP 1999: Red Vial (completación 1:5,000, 10,000)
NASA, 2000: The Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM 90m)

Imagen LANDSAT TM (23 marzo 1986)

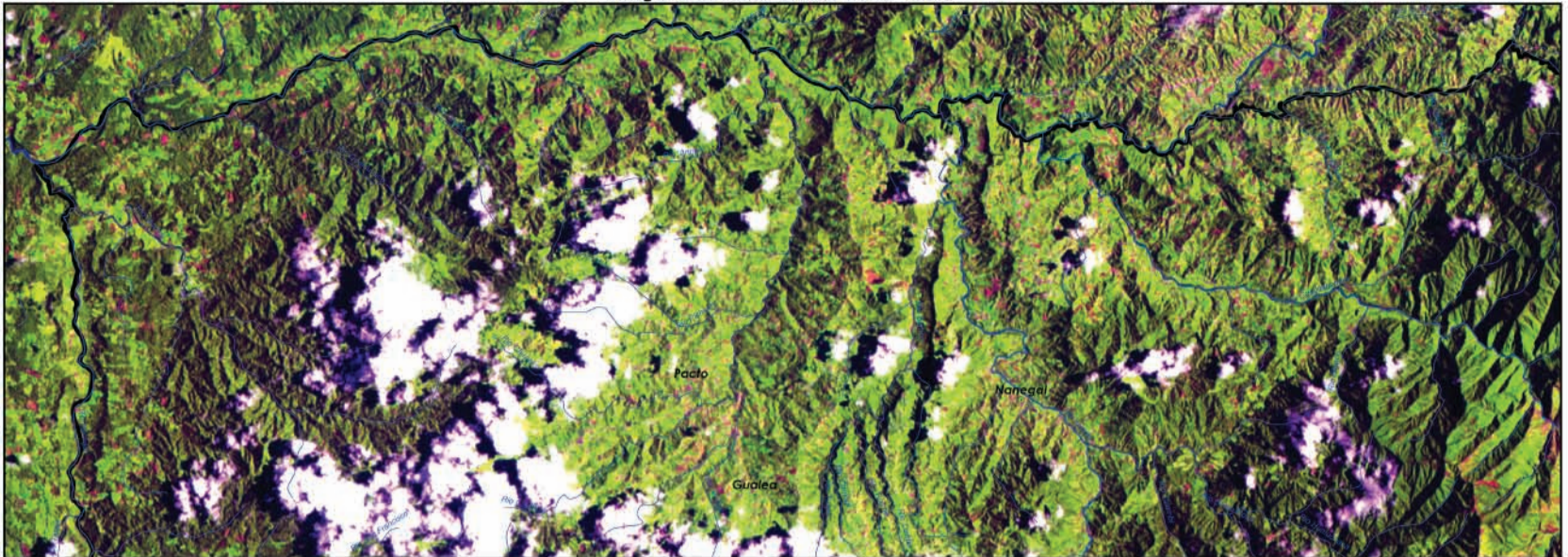
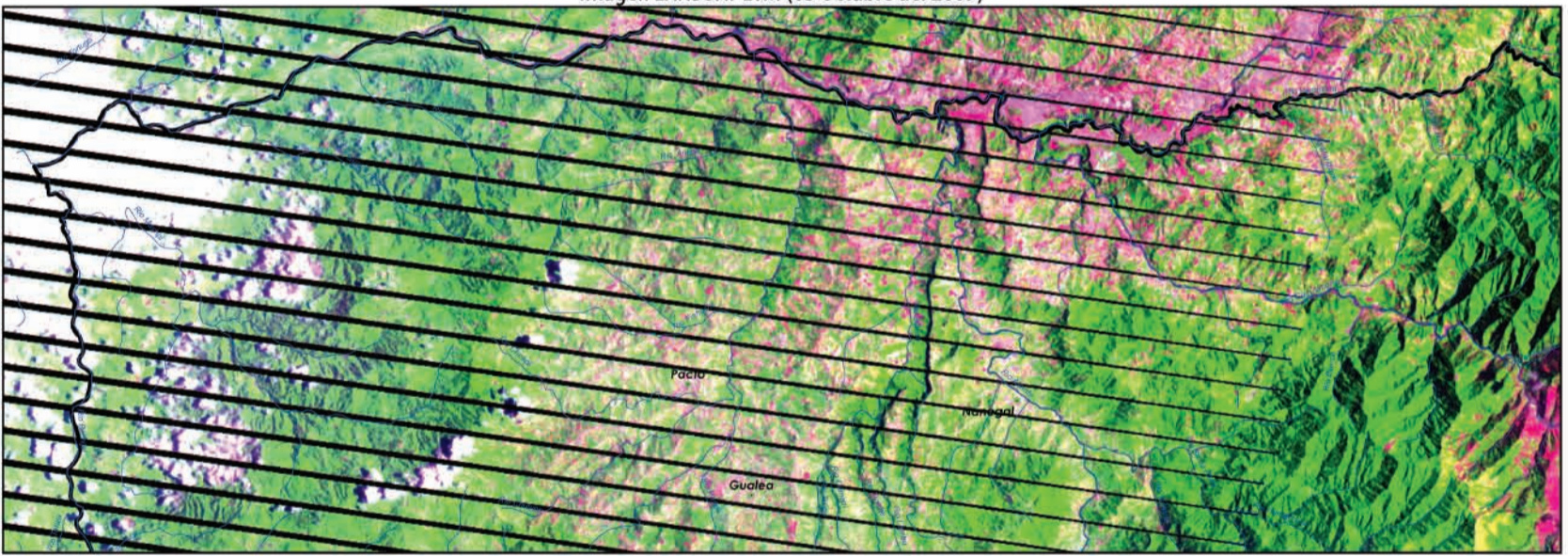


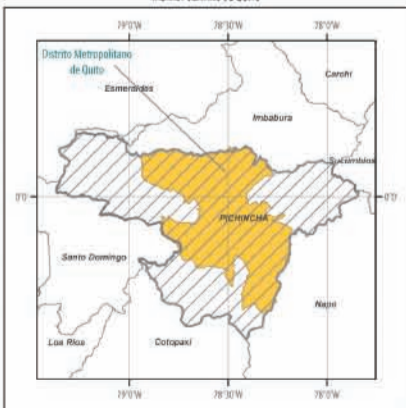
Imagen LANDSAT TM (13 Septiembre 1991)



Imagen LANDSAT ETM (03 Octubre del 2009)



MAPA DE UBICACIÓN DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO



Leyenda

LANDSAT 7 ETM 1986 - 1991 - 2009

RGB

- Red: Layer_5
- Green: Layer_4
- Blue: Layer_3

Escala:



Proyección Cartográfica: Transversa de Mercator de Quito
Datum Horizontal: WGS84
Meridiano Central: 78° 30' 00" W
Falso Este: 300.000
Falso Norte: 10' 000.000
Factor de Escala: 7.000.4584

SECRETARÍA DE AMBIENTE

MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

Unidad-Proyecto:

GEO-QUITO

Contiene:

MULTITEMPORAL DEFORESTACIÓN NOROCCIDENTE 1986-2009
DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

Escala de trabajo:

1: 50.000

Escala de impresión:

1: 180.000

Fecha de elaboración:

Marzo 2010

Elaborado por:

Centro de Gestión de Información Ambiental CGIA
LANDSAT TM, 1986/03/23: USGS-GLOVIS (bandas 356)
LANDSAT TM, 1991/09/13: USGS-GLOVIS (bandas 356)
LANDSAT ETM, 2009/10/03: USGS-GLOVIS (bandas 356)
SOT-PGDT, 2002: Red Hidrográfica (Compilación 1:25.000, 50.000)
ENMOP-Q, 2009: Red Vial (compilación 1:5.000, 10.000)
NASA, 2000: The Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM 90m)

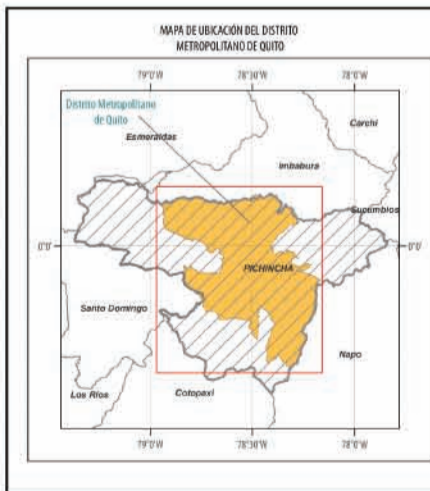
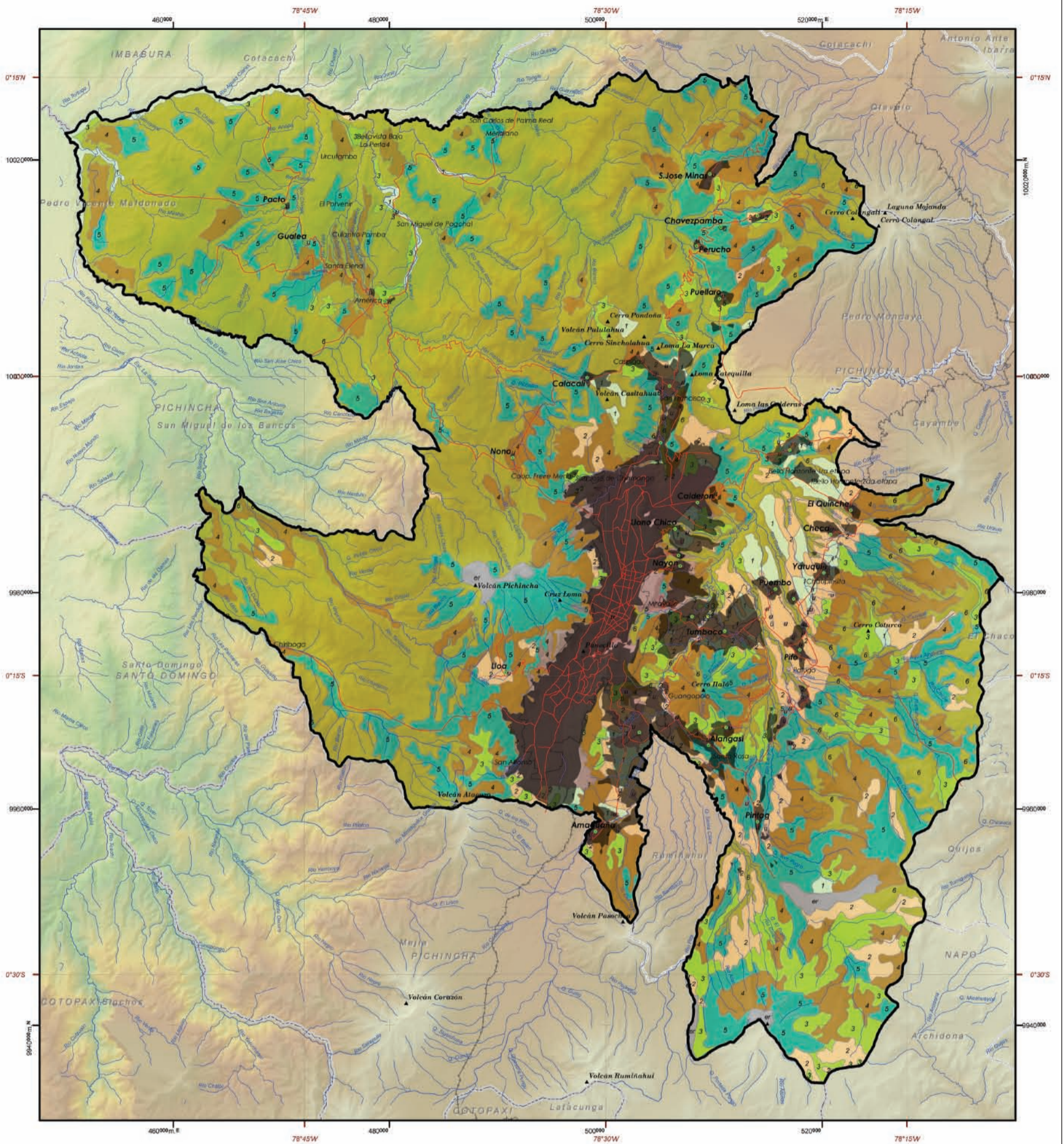
Mapa No. 4.1

Sistema de Proyección: Transversa de Mercator de Quito

Datum: WGS84 Zona: 17 Sur



Mapa N.º 4.2 Geomorfología - Distrito Metropolitano de Quito

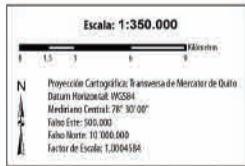


Legenda

Pendientes	Código, Rango, Descripción
1, 0-5, Plano a casi plano	4, 25-50, Ondulado
2, 5-12, Suave a ligeramente ondulado	5, 50-70, Escarpado
3, 12-25, Moderadamente ondulado	6, >70, Montañoso
n, Nieve	er, Eriales

Símbología

— Límite Provincial	— Red hídrica
— Límite Cantonal	— Red principal
— Límite Distrito Metropolitano	— Red secundaria
■ Zona Urbana	— Red vial
▲ Cabeceeras Parroquiales	— Red principal
▲ Cumbres volcanes y cerros	— Línea férrea



SECRETARÍA DE AMBIENTE
MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

Unidad-Proyecto: **GEO-QUITO**

Contiene: **GEOMORFOLOGÍA**
DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

Escala de trabajo: **1:50.000**
 Escala de impresión: **1:350.000**
 Fecha de elaboración: **Marzo 2010**

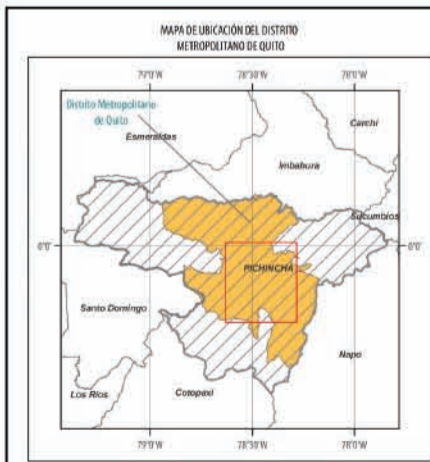
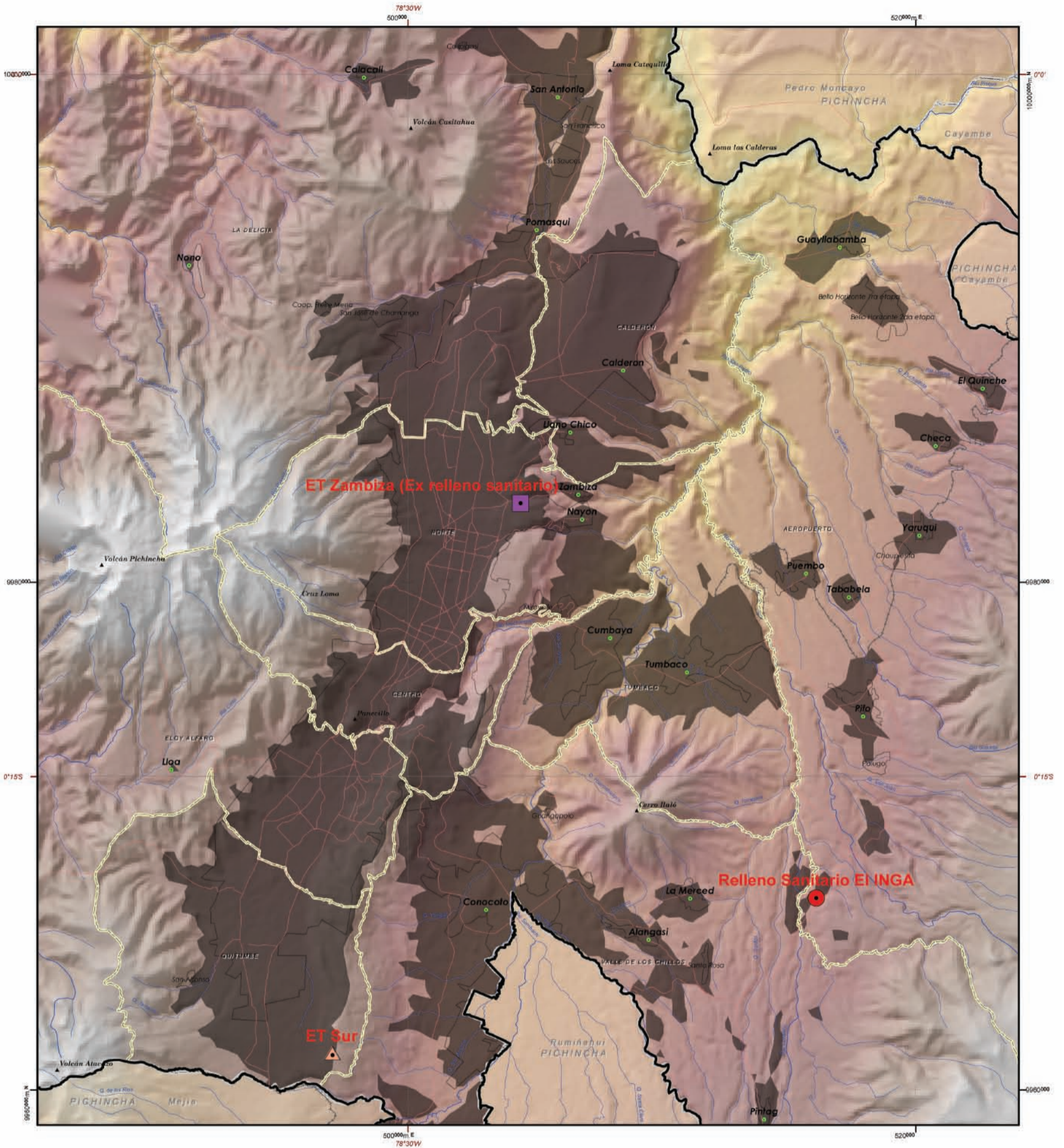
Elaborado por: Centro de Gestión de Información Ambiental CGIA

Fuentes de Información:
 SIGAGRO, 2004, Pendientes (1:50.000)
 SOT, 2009, División Parroquial (1:50.000)
 SOT-PGD1, 2002, Red Hidrográfica (Compilación 1:25.000, 50.000)
 EMMOP-Q, 2009, Red Vial (compilación 1:5.000, 10.000)
 NASA, 2000, The Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM 90m)

Mapa No. 4.2

Sistema de Proyección: **Transversa de Mercator de Quito**
 Datum: **WGS84** Zona: **17 Sur**

Mapa N.º 5.1 Emisiones de metano origen antropogénico - Metropolitano de Quito



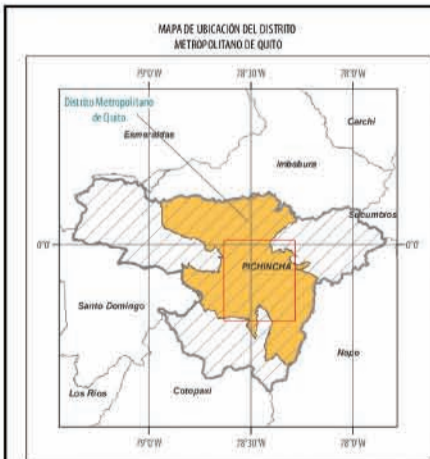
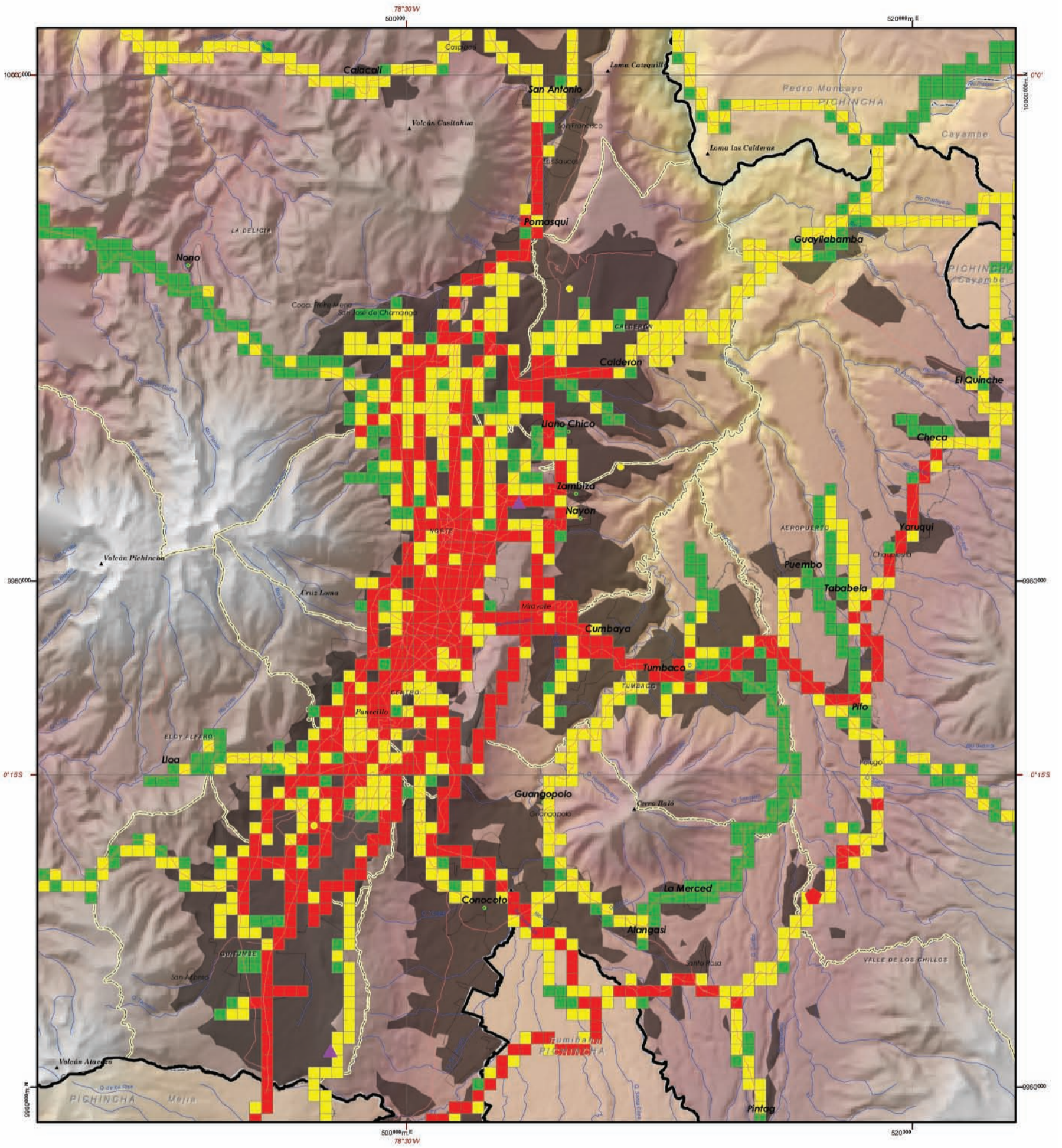
- Legenda**
- FUENTES DE EMISIÓN DE METANO**
- Relleno Sanitario El INGA
 - ET Zambiza (Ex relleno sanitario)
 - ▲ ET Sur

- Simbología**
- | | |
|---------------------------------|------------------|
| ▭ Límite Provincial | — Red hídrica |
| ▭ Límite Cantonal | — Red principal |
| ▭ Límite Distrito Metropolitano | — Red secundaria |
| ▭ Administraciones Zonales | — Red vial |
| ● Zona Urbana | — Red principal |
| ● Cabeceras Parroquiales | — Red secundaria |
| ▲ Cumbres volcanicas y cerros | — Línea férrea |



SECRETARÍA DE AMBIENTE MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	
Unidad-Proyecto:	GEOQUITO
Contiene:	EMISIONES DE METANO ORIGEN ANTROPOGÉNICO DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO
Escala de trabajo: 1:1.000 Escala de impresión: 1:150.000 Fecha de elaboración: Marzo 2010 Elaborado por: Centro de Gestión de Información Ambiental CGIA	Mapa No. 5.1
Fuentes de Información:	Sistema de Proyección: Transversa de Mercator de Quito Datum: WGS84 Zona: 17 Sur
CORPARE, 2007, Emisiones de CH4 SOT, 2009, Administraciones Zonales (1:50.000) SOT-PGOT, 2002, Red Hidrográfica (Compilación 1:25.000, 50.000) EMANOP-Q, 2009, Red Vial (compilación 1:5.000, 10.000) NASA, 2000, The Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM 90m)	

Mapa N.º 5.2 Emisiones de óxido nítrico - Distrito Metropolitano de Quito



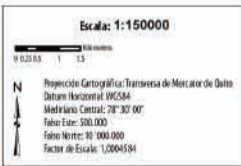
Legenda

Emisiones NOx Ton/año

- 0,000128 - 1,283129
- 1,283130 - 11,437767
- 11,437768 - 91,809242

Simbología

— Limite Provincial	— Red hídrica
— Limite Cantonal	— Red principal
— Limite Distrito Metropolitano	— Red secundaria
— Administraciones Zonales	— Red vial
— Zona Urbana	— Red principal
— Cabecezas Parroquiales	— Red secundaria
— Cumbres volcanes y cerros	— Líneas térras



SECRETARÍA DE AMBIENTE
MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

Unidad-Proyecto: **GEOQUITO**

Contiene: **EMISIONES DE ÓXIDO NÍTRICO**
DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

Escala de trabajo: **1: 1.000**
 Escala de impresión: **1: 150.000**
 Fecha de elaboración: **Marzo 2010**

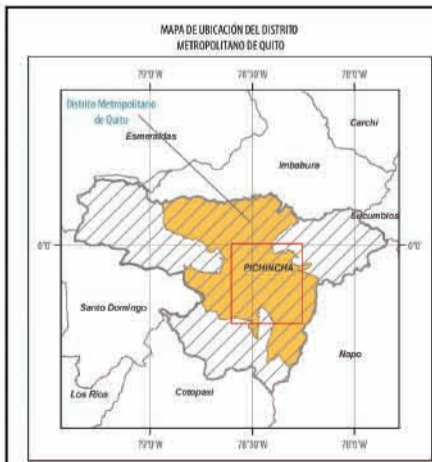
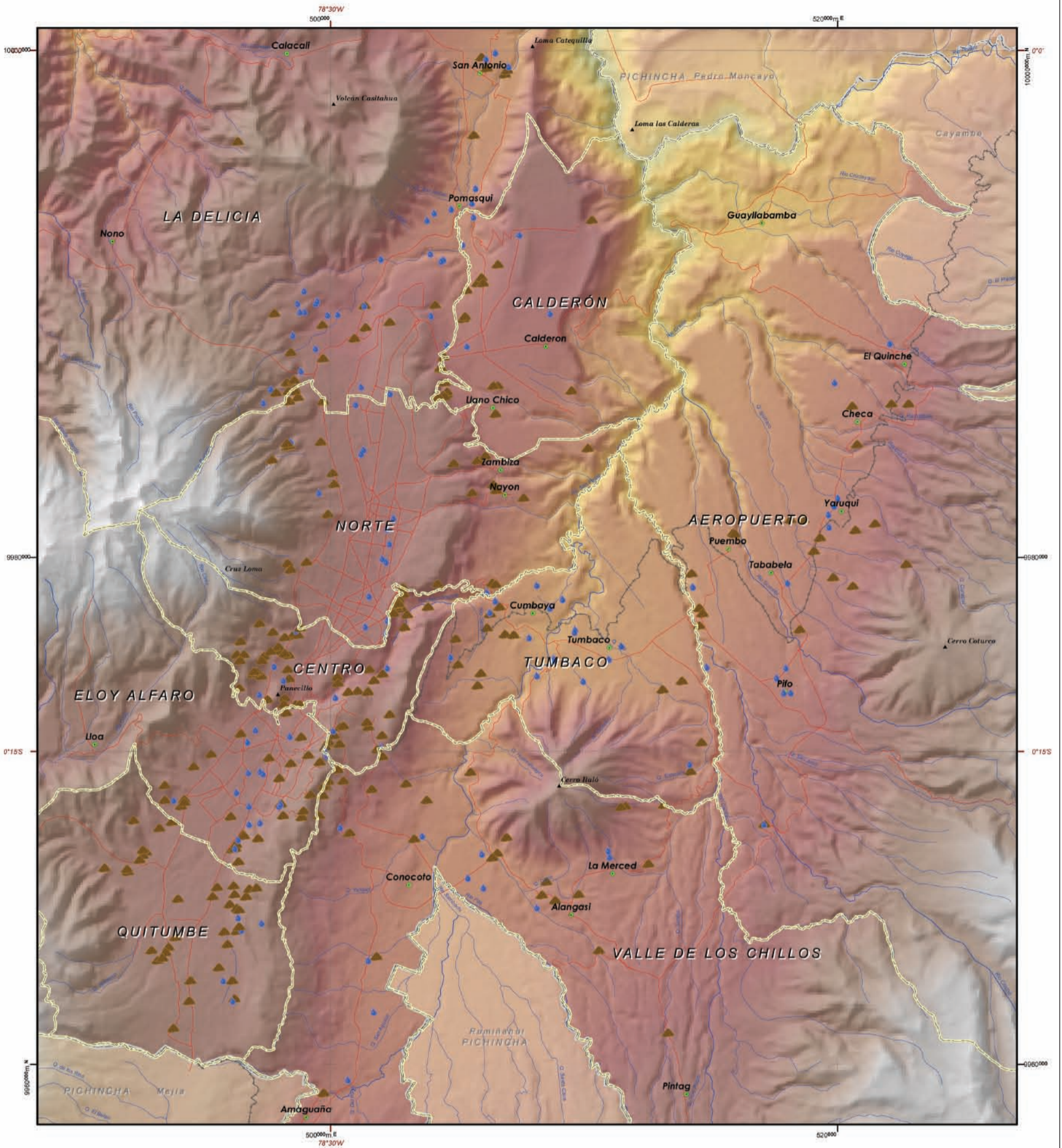
Elaborado por: **Centro de Gestión de Información Ambiental CGIA**

Sistema de Proyección: **Transversa de Mercator de Quito**
 Datum: **WGS84** Zona: **T7 Sur**

Mapa No. 5.2

Fuentes de Información:
 COPPAPE 2007, Emisiones de NOx
 SOT 2009, Administraciones Zonales (1:50.000)
 SOT-POD, 2002, Red Hidrográfica (Compilación 1:25.000, 50.000)
 EMADP-Q, 2009, Red Vial (compilación 1:5.000, 10.000)
 NASA, 2000, The Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM 90m)

Mapa N.º 5.3 Eventos morfodinámicos e hidroclimáticos - Distrito Metropolitano de Quito



Leyenda
Eventos Morfodinámicos
 ▲ Eventos de movimientos en masa
 ● Eventos hidroclimáticos

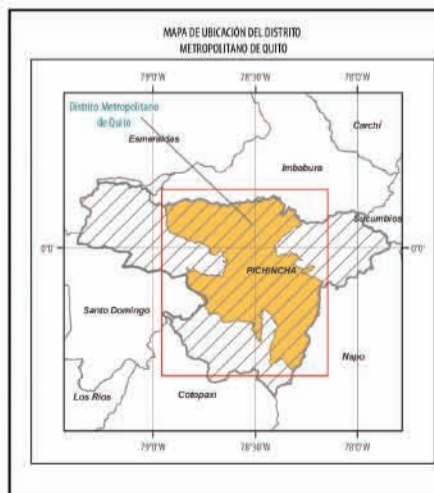
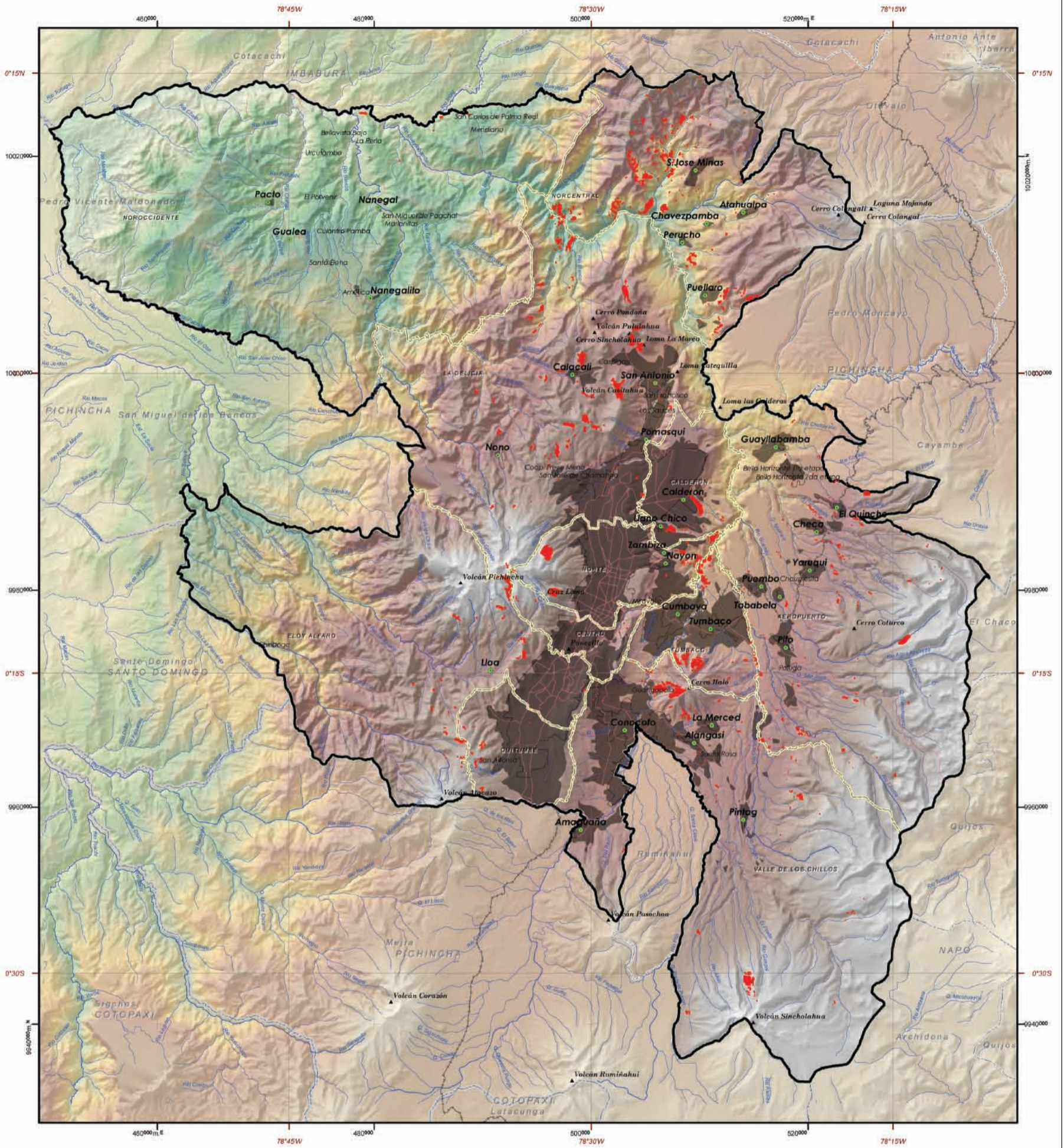
Simbología

▭ Límite Provincial	— Red hídrica
▭ Límite Cantonal	— Red principal
▭ Límite Distrito Metropolitano	— Red secundaria
▭ Administraciones Zonales	Red vial
● Cabeceras Parroquiales	— Red principal
▲ Cumbres volcánicas y cerros	— Red secundaria
	— Línea férrea



SECRETARÍA DE AMBIENTE	
MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	
Unidad-Proyecto:	GEOQUITO
Contiene:	EVENTOS MORFODINÁMICOS E HIDROCLIMÁTICOS
Escala de trabajo:	1:50.000
Escala de impresión:	1:350.000
Fecha de elaboración:	Marzo 2010
Elaborado por:	Centro de Gestión de Información Ambiental CGIA
Fuentes de Información:	IASB, 2009; Incidencia de la Pobreza SSG, 2009; Eventos morfodinámicos SOI, 2009; Administraciones Zonales (1:50.000) SOI-PGOT, 2002; Red Hidrográfica (Compilación 1:25.000, 50.000) EMMOP-Q, 2009; Red Vial (compilación 1:5.000, 10.000) NASA, 2009; The Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM 90m)
Sistema de Proyección:	Transversa de Mercator de Quito
Datum:	WGS84 Zona: 17 Sur

Mapa N.º 5.4 Incendios forestales, 2009 - Distrito Metropolitano de Quito



Legenda
■ Incendios forestales

Simbología

<ul style="list-style-type: none"> — Límite Provincial — Límite Cantonal — Límite Distrito Metropolitano — Administraciones Zonales ● Cabeceras Parroquiales ▲ Cumbres volcanes y cerros 	<ul style="list-style-type: none"> — Red hídrica — Red principal — Red secundaria — Red vial — Red principal — Red secundaria — Línea férrea
--	---

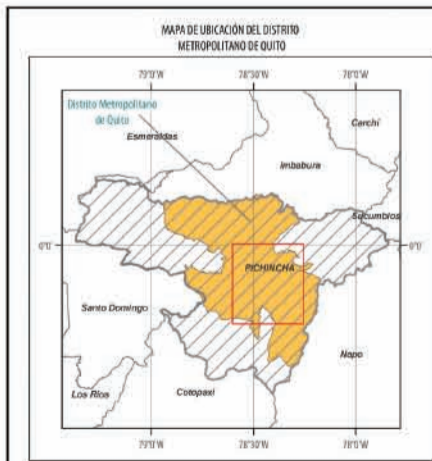
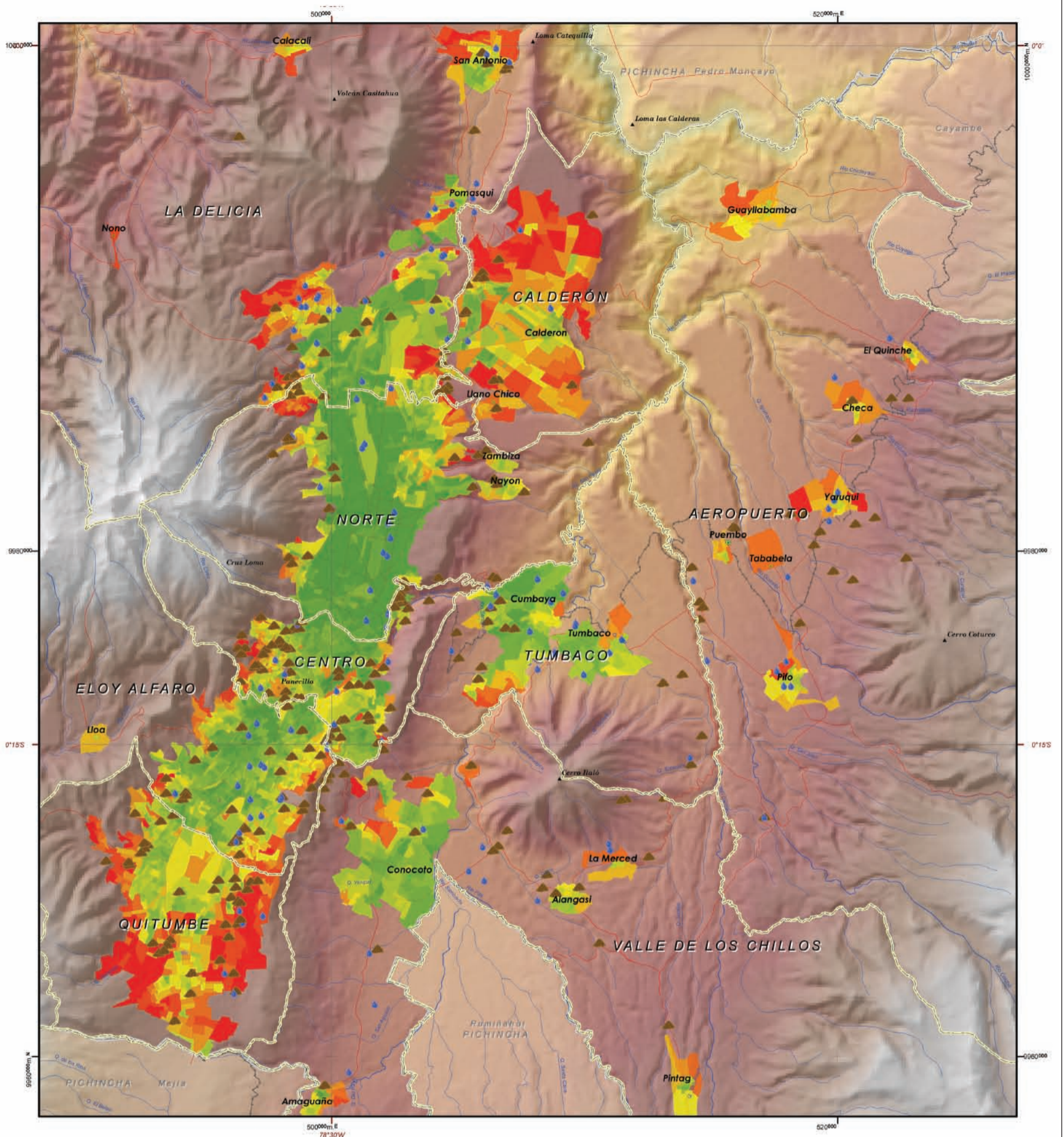
Escala: 1:350.000

0 1 2 3 Kilómetros

Proyección Cartográfica: Transversa de Mercator de Quito
 Datum Horizontal: WGS84
 Mediana Central: 78° 39' 00"
 Valor Esc: 500.000
 Valor Norte: 10.000.000
 Factor de Escala: 1.000514

SECRETARÍA DE AMBIENTE	
MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	
Unidad-Proyecto: GEOQUITO	
Contiene: INCENDIOS FORESTALES 2009	
Escala de trabajo: 1:50.000 Escala de impresión: 1:350.000 Fecha de elaboración: Marzo 2010	Mapa No. 5.4
Elaborado por: Centro de Gestión de Información Ambiental CGIA	Sistema de Proyección: Transversa de Mercator de Quito
Fuentes de Información: SA, 2009: Incendios Forestales (1:50.000) SOT, 2009: Administraciones Zonales (1:50.000) SOT-PCDT, 2002: Red Hidrográfica (Compilación 1:25.000, 50.000) ENMOP-Q, 2009: Red Vial (compilación 1:5.000, 10.000) NASA, 2000: The Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM 90m)	Datum: WGS84 Zona: 17 Sur
	

Mapa N.º 5.5 Incidencia de la pobreza y eventos morfodinámicos e hidroclimáticos - Distrito Metropolitano de Quito



Leyenda

▲ Eventos de movimientos en masa
▲ Eventos hidroclimáticos

% Incidencia de la pobreza

0% - 4%
5% - 10%
11% - 16%
17% - 22%
23% - 28%
29% - 36%
37% - 45%
46% - 56%
57% - 68%
69% - 83%
84% - 99%

Simbología

Límite Provincial	Red hídrica
Límite Cantonal	Red secundaria
Límite Distrito Metropolitano	Red vial
Administraciones Zonales	Red principal
Cabecezas Parroquiales	Red secundaria
Cumbres volcánicas y cerros	Línea férrea

Escala: 1:150.000

0 0.5 1.0 1.5 2.0 Kilómetros
 Proyección Cartográfica: Transversa de Mercator de Quito
 Datum Horizontal: WGS84
 Mediana Central: 78° 30' 00"
 Falso Este: 500.000
 Falso Norte: 10 000.000
 Factor de Escala: 1,000,000

SECRETARÍA DE AMBIENTE
MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

Unidad-Proyecto: **GEOQUITO**

Contiene: **INCIDENCIA DE LA POBREZA Y EVENTOS MORFODINÁMICOS E HIDROCLIMÁTICOS**

Mapa No. 5.5

Escala de trabajo: 1:50.000
 Escala de impresión: 1:350.000
 Fecha de elaboración: Marzo 2010
 Elaborado por: Centro de Gestión de Información Ambiental CGIA
 Fuentes de información: UASB, 2009; Incidencia de la Pobreza; SSG, 2009; Eventos morfodinámicos; SOT, 2009; Administraciones Zonales (1:50.000); SOT-PGOT, 2002; Red Hidrográfica (Compilación 1:25.000, 50.000); EMANOP-Q, 2009; Red Vial (compilación 1:5.000, 10.000); NASA, 2000; The Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM 90m)

Sistema de Proyección: Transversa de Mercator de Quito
 Datum: WGS84 Zona: 17 Sur

El ECCO DMQ, constituye la primera evaluación ambiental integral (física, biótica y social) de la ciudad, incluye un análisis de la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático y orienta sus propuestas dentro del enfoque del *sumak kawsay* o "buen vivir". Los planteamientos del informe se orientan a la construcción de un nuevo modelo de ciudad y sociedad quiteña que garanticen los derechos, el bienestar económico, ambiental, social y cultural de las personas en armonía con su entorno natural y construido.

El texto suministra información técnica actualizada de segundo nivel, a ser utilizada en función de fortalecer la gestión ambiental liderada por la institución municipal, dotando de elementos que pueden ser operacionalizados por el ente público, la ciudadanía en general y organizaciones empeñados en construir el Quito del buen vivir: como ciudad con movilidad inteligente; segura, solidaria e incluyente; con equidad territorial, verde; con espacio público para el trabajo y cultura; y fundamentalmente una ciudad democrática y sostenible con base en el diálogo y la concertación.

