



Introducción

El objetivo de este Capítulo es documentar la situación actual de los recursos naturales y del ambiente en Guatemala. En particular, busca explicitar las relaciones entre los problemas ambientales y los sectores productivos, entre el medio ambiente y la salud, el papel de las mujeres en el uso y conservación del medio ambiente y los recursos naturales en el país.

También se presenta un panorama de la situación legal, institucional y política, tratando de evidenciar los cambios ocurridos en los últimos cinco años. Se ha buscado información de distintas fuentes, que si bien permitió documentar parcialmente la situación ambiental del país, también puso en evidencia la carencia de información integral y sistemática en relación con el estado de los recursos naturales y el ambiente.

A. Evolución del marco legal e institucional

La legislación guatemalteca relacionada con el medio ambiente y los recursos naturales parte de preceptos generales y mandatos establecidos en la Constitución de la República, tales como el artículo 97, que trata sobre la protección del ambiente y el equilibrio ecológico; el artículo 119 inciso c), que trata de las obligaciones del Estado en la protección y aprovechamiento de los recursos naturales; y el 126 que declara de urgencia nacional e interés social la reforestación del país y la conservación de los bosques. El cuadro VII.1 presenta las leyes vigentes que tienen relación directa con el ambiente.

Desde 1996 se han realizado importantes cambios en la legislación ambiental y de recursos naturales. Cinco leyes han sido cambiadas totalmente o modificadas en forma sustancial, a saber: la Ley Forestal en 1996 (el cuerpo legal sustituyó completamente a la Ley Forestal

anterior); la Ley de Áreas Protegidas en 1996 (modificaciones de artículos importantes, como el de la integración del Consejo); la Ley de Territorios Reservas del Estado en 97 (cambio en todo el cuerpo legal); la Ley del Fondo de Tierras de 1998; y la creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en el 2000.

En términos generales, los cambios habidos marcan notables avances en materia legal, apuntando a un fortalecimiento institucional y a un aumento en las regulaciones que generan un impacto positivo en el ambiente. Esto es evidente especialmente en la institucionalidad forestal (creación del Instituto Nacional de Bosques), institucionalidad del manejo del medio ambiente (creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales), inclusión del tema género y manejo sostenible en la regulación de tierras, y fortalecimiento de la capacidad decisoria en CONAP.

La experiencia de los últimos años en relación con las leyes plantea tres problemas a) la insuficiencia de los recursos humanos y financieros asignados a las instituciones; b) la carencia de precisión de las leyes y la falta de reglamentos básicos, que reduzcan la discrecionalidad y mejoren la eficacia de la legislación para detener la degradación del medio ambiente; y c) la debilidad de la administración de la justicia.

En primer lugar, parte del problema ambiental es la poca asignación de recursos financieros a las instituciones encargadas. La asignación de recursos para apoyar las políticas ambientales fue en el 2001 muy reducida en comparación con el alcance de los objetivos de política, los objetivos institucionales o la simple aplicación de las leyes correspondientes. El cuadro VII.2 presenta los presupuestos de tres de las instituciones vinculadas directamente con el medio ambiente y los recursos naturales renovables en el 2001. Además comprende otros recursos financieros, como los del Pro-



Cuadro VII.1
Leyes vinculadas directamente al tema de medio ambiente y recursos naturales.

Nombre de la ley	Tema central	Institución ejecutiva	Acciones que regula	Vacios	Traslapes
Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto legislativo 68-86	Contaminación y estudios de impacto ambiental	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)	Actividades productivas agroindustriales, industriales y de construcción	Administración y manejo del agua	Obligatoriedad de realizar estudios de impacto ambiental, en actividades reguladas por leyes específicas.
Ley de Áreas Protegidas y sus reformas, Decretos legislativos Nos. 4-89, 110-96, 18-89 y 117-97	Conservación y manejo de áreas protegidas	Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP)	Actividades dentro de las áreas protegidas y utilización de la biodiversidad	a) Administración de zonas costero-marinas; b) Ausencia de incentivos en áreas protegidas	a) Manejo y administración forestal con la Ley Forestal; b) Administración de recursos hidrobiológicos y administración de la biodiversidad -sobre todo la cultivada- con la Ley del Organismo Ejecutivo y el Reglamento del Ministerio de Agricultura; c) Administración de tierras nacionales con la Ley del Fondo de Tierras; d) Exploración y explotación petrolera con la Ley de Hidrocarburos.
Ley Forestal, Decreto legislativo No. 101-96	Producción forestal sostenible; manejo de bosques y plantaciones Forestales	Instituto Nacional de Bosques (INAB)	Administración de tierras con bosque y de vocación forestal	a) Biodiversidad forestal; b) Suelos forestales	Manejo y administración forestal con la Ley de Áreas Protegidas.
Modificación a la Ley del Organismo Ejecutivo (Creación del MARN), Decreto legislativo 90-2000	Creación del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales	Funcionamiento del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales	a) Administración del agua; b) Manejo y conservación de suelos	Administración de recursos hidrobiológicos y administración de la biodiversidad -sobre todo la cultivada- con la Ley del Organismo Ejecutivo y el Reglamento del Ministerio de Agricultura.
Ley de Hidrocarburos, Decreto legislativo 109-86	Administración de la exploración y explotación de hidrocarburos	Ministerio de Energía y Minas	Establecimiento de normativas para mitigar la explotación de hidrocarburos especialmente el petróleo	Estándar de protección ambiental para actividades petroleras	Exploración y explotación petrolera con la Ley de Áreas Protegidas.
Ley de Minería, Decreto legislativo 48-97	Administración de la exploración y explotación de minerales	Ministerio de Energía y Minas	Establecimiento de normativas para mitigar las operaciones mineras	Estándar ambientales para actividades mineras	Reconocimiento, exploración, explotación y operaciones mineras con la Ley de Áreas Protegidas.



grama de Incentivos Forestales (PINFOR).¹ El total de recursos para la gestión ambiental representaba sólo el 1.6% del presupuesto nacional en el 2001.

Según estudios realizados por el Proyecto de Fortalecimiento Institucional para las Políticas Ambientales (FIPA), de este total de inversiones, 50.4% son de origen gubernamental, 49% de la cooperación internacional y 0.5% de origen privado. Las inversiones se realizan en los siguientes temas: manejo de amenazas y reversión de impactos (42%), manejo sostenible de recursos naturales (41%), conservación (16%) y el resto en actividades de fortalecimiento institucional.

Además, uno de los problemas que no sólo afecta al tema ambiental, sino también a toda la administración pública, es la obsoleta Ley de Servicio Civil. Esta situación no sólo afecta la carrera del funcionario público, sino el reclutamiento y conservación de personal de alta calidad.

En segundo lugar, la falta de reglamentación de la Ley de Medio Ambiente resulta en la carencia de precisión, claridad y estabilidad en las regulaciones ambientales. La actual actividad reguladora se basa en un aumento de requisitos burocráticos, con un impacto poco significativo en la protección o restauración de los recursos naturales y del ambiente. Éste es el caso, por ejemplo, de los estudios de impacto ambiental, cuya aplicación como medidas concretas de mitigación carece de mecanismos eficaces de verificación en el campo. El requisito de los estudios de impacto ambiental es exigido incluso para actividades cuyo impacto es predecible y factible de ser regulado por normas de carácter genérico, que serían más efectivos, menos discrecionales y cuya aplicación conllevaría menos gasto en trámites burocráticos.

A pesar de la diversidad de leyes dirigidas a la protección del ambiente, hay vacíos impor-

tantes que impiden acciones integrales y coherentes para proteger ciertos recursos naturales que están sujetos a degradación. Éste es el caso de los recursos suelo y agua, cuyo uso se encuentra normado por una serie de instrumentos legales, de diversa índole y jerarquía, que no sólo dejan vacíos reguladores sino que también en la práctica son de difícil aplicación. En los últimos cinco años se han desarrollado con carácter propositivo varios proyectos de Ley de Aguas y de Ley de Suelos, pero no han superado los niveles técnicos y de consulta.

Finalmente, los avances en materia de legislación ambiental no han sido acompañados por suficientes incentivos financieros para lograr que los agentes económicos y los actores sociales se vuelquen hacia actividades ambientalmente saludables. En este sentido, sustentar el mejoramiento del ambiente en el aumento de las regulaciones parece ser un enfoque incom-

Cuadro VII.2
Presupuesto de Instituciones, programas y proyectos relacionados con el ambiente, 2001
(Miles de quetzales y porcentajes)

Institución	Presupuesto 2001 (en miles de Q.)	Otros recursos financieros (en miles de Q.)	% del presupuesto general de la nación
MARN	37,000	–	0.16
CONAP	38,000	–	0.17
INAB	42,000	61,000 (PINFOR)	0.45
Programas y Proyectos con financiamiento externo			
	–	189,000	0.82
Total	117,000	250,000	1.6

Fuente: Elaboración propia con datos de presupuestos de cada institución.

¹. PINFOR es el Programa de Incentivos Forestales, basado en el pago en efectivo por parte del Estado a propietarios de tierra, para reforestación y manejo de bosques naturales.



pleto dadas las limitaciones del sistema de administración de justicia.

En síntesis, se puede afirmar que existe suficiente legislación, pero algunas leyes carecen de sus respectivos reglamentos, lo que ocasiona un amplio grado de discrecionalidad en su aplicación. Por otro lado, la falta de respaldo financiero no le permite a las instituciones asumir todas las obligaciones legales. De hecho, el aumento de regulaciones ha provocado un mayor número de infractores, pero la debilidad del sistema de justicia ha dificultado la efectividad para cumplir sus mandatos. Por último, la mayor parte de la legislación provoca un aumento en los costos de producción sin que ésta sea acompañada de instrumentos financieros que provoquen cambios en los sistemas de producción y consumo.

B. Principales rasgos de las políticas en ambiente y recursos naturales

No obstante algunos avances, continúan existiendo vacíos y contradicciones en las políticas de manejo de recursos naturales y medio ambiente. La carencia de una política ambiental integral propicia conflictos entre sectores y agudiza la incertidumbre para los gentes económicos. En algunos sectores como el forestal, biodiversidad y áreas protegidas, a partir de 1999 se emitieron políticas sectoriales que aún se mantienen. Para otros recursos de gran relevancia, como suelo y agua, no hay principios, objetivos, o instrumentos de política definidos.

El cuadro VII.3 muestra los principales rasgos de las políticas existentes. A pesar de que existen planteamientos concretos de política, en general las propuestas no están respaldadas por instrumentos efectivos que operacionalicen las mismas. No hay políticas ambientales para recursos no renovables y para la contaminación del ambiente. El sector forestal ha alcanzado

alguna coherencia en los últimos cinco años, dado que la ejecución del marco institucional se desarrolla en el contexto de la política nacional forestal. La creación del MARN ha generado grandes expectativas para el sector ambiental. Sin embargo, aún no se cuenta con una política nacional sobre el medio ambiente y los recursos naturales, ni sobre mecanismos prácticos de coordinación con los sectores afectados por regulaciones ambientales. Además, y a pesar de algunos avances en ciertos temas específicos, el enfoque de género en el manejo del ambiente sigue siendo materia pendiente en las políticas ambientales formuladas, aunque hay proyectos de conservación y manejo de recursos naturales que incluyen el enfoque de género como un tema transversal (véase el recuadro VII.1).

C. El sistema guatemalteco de áreas protegidas (SIGAP)

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) se creó mediante el Decreto 4-89, modificado por el Decreto 110-96. Con dicho cuerpo legal se creó el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), conformado por todas las áreas protegidas y por las entidades que las administran. A finales del 2001, el SIGAP poseía 123 áreas protegidas con el objeto de conservar ecosistemas naturales (vegetación o fauna silvestre) o proteger bellezas escénicas y rasgos culturales. Estas áreas abarcan aproximadamente 31,129.1 km² y representan el 28.6% del territorio nacional.

De la totalidad de áreas protegidas, 103 de ellas (84%), tienen extensiones inferiores a 10 mil hectáreas mientras que en el otro extremo 5 de ellas sobrepasan las 100 mil hectáreas (sin incluir las zonas de amortiguamiento). El cuadro VII.4 recoge información relevante sobre las áreas protegidas.



El SIGAP está conformado por categorías de manejo que favorecen el cumplimiento de objetivos tanto de conservación estricta como de uso sostenido de los recursos naturales. Solamente el 45.18% de la superficie del SIGAP se encuentra bajo categorías de manejo estricto o proteccionista mientras que el 54.82% restante tiene categorías de manejo menos estrictas o de uso múltiple. Los casos de unidades forestales extensivas bajo manejo más importantes en Centroamérica se desarrollan en la Zona de Uso Múltiple de la Reserva de Biosfera Maya (RBM). Actualmente existen 557,815.4 ha bajo manejo especial, que corresponde al 27% de la RBM y al 5% del territorio nacional. De ellas, cerca de 359,561 mil ha. han sido certificadas

internacionalmente y acreditadas ante el Consejo Mundial Forestal (FSC).

En 1997 solamente el 13% del total de áreas protegidas declaradas contaba con un plan maestro aprobado y en ejecución. Este porcentaje subió en 1999 a 34%, cubriendo el 83% de la superficie total del SIGAP. El bajo porcentaje con respecto al número de áreas se debe a la inclusión formal de 27 volcanes y al menos 5 parques nacionales que fueron declarados áreas protegidas por diferentes instrumentos legales a partir de la década de los años cincuenta. Con la declaratoria de al menos 30 reservas naturales privadas durante el período 2000-2002, el número de áreas protegidas creció y el porcentaje de las que no cuentan con

Recuadro VII.1

Las mujeres y el medio ambiente

En el Programa de Incentivos Forestales (PINFOR), que promueve la reforestación y el manejo forestal a través del pago en efectivo a silvicultores y silvicultoras solamente 61 proyectos de un total de 849 (al 2001) benefician a mujeres, lo que equivale al 7.2%. Los proyectos propuestos por mujeres representan el 7.5% del área total de todos los proyectos. Los datos sobre acceso a la tierra, la compra de fincas y los incentivos forestales permiten suponer que la participación de la mujer en los temas ambientales y de recursos naturales no supera el 10%. Un análisis de los expedientes de las 116,209 adjudicaciones de tierra efectuadas entre 1954 y 1996, indica que el 8% tuvo a mujeres como destinatarios (9,240).

Sin embargo, existen algunas actividades en donde hay mayor participación de la mujer, como en la cosecha y exportación de xate.* Según Ormeño, de las 242 personas que trabajan en esta actividad 45 son mujeres, es decir 18.5%. Ese estudio concluye que actualmente la mayoría de representantes legales de las empresas dedicadas al xate son mujeres (57%), lo que denota una especial confianza en los exportadores en delegarles dicha responsabilidad.

Un caso similar sucede con el cultivo de los huertos familiares en zonas semiáridas de Guatemala; Fortmann indica que las mujeres son las mayores usuarias de la diversidad genética en los huertos familiares y tienen buen conocimiento de los usos y propiedades de las plantas. Según esa fuente, en la región semiárida de Guatemala, en el 54% de los huertos familiares la mujer es la responsable principal de su manejo, mientras que el 24% de los huertos son atendidos por hombres y el 22% por todos los miembros de la familia.

Esas experiencias sugieren que una participación mayor de las mujeres podría contribuir a mejorar la administración y manejo de los recursos naturales, apoyados en el hecho que las mujeres poseen un papel importante no sólo en el acceso, sino también en el consumo final de algunos productos (alimentación, agua, leña).

(*) Xate: pequeña palma del género *Chamadorea*, que se encuentra en la parte baja de los bosques de Petén; su follaje se cosecha con fines ornamentales. Actualmente es exportada a Estados Unidos.

Fuente: Elaborado con base en Ormeño 2002 y Leiva, Azurdia & Ovando 2000.



Cuadro VII.3
Principales elementos de las políticas existentes en ambiente y recursos naturales

Elementos de política	Política Nacional Agropecuaria (MAGA)	Política Nacional Forestal (INAB)	Política Nacional de Áreas Protegidas (CONAP)	Estrategia Nacional de Biodiversidad (CONABIO)*
Problemas que las motivan	<ul style="list-style-type: none"> * Pobreza y desempleo rural. * Limitada competitividad y productividad. * Falta de garantía y certeza jurídica sobre el uso de la tierra. 	<ul style="list-style-type: none"> * Avance de frontera agrícola y pérdida de bosque natural. * Poca capacidad competitiva ante apertura comercial y globalización. * Cambio de uso de la tierra hacia actividades diferentes a su capacidad productiva. * Alta demanda de productos del bosque usados como energía (leña). * Poca coordinación institucional. 	<ul style="list-style-type: none"> * Expansión de la agricultura de subsistencia y frontera urbana e industrial. * El cambio de uso de la tierra y su impacto en la sostenibilidad. * Crecimiento poblacional y demanda de los recursos. * Reducida capacidad del sector forestal. * Modelo de agro exportación que amenaza la pérdida de biodiversidad. * Amenaza por especulación del aprovechamiento de recursos minerales e hidrocarburos. 	<ul style="list-style-type: none"> * Debilidad institucional y del Estado de derecho. * Irregularidades de los derechos de propiedad y uso de la tierra y recursos naturales. * Manejo no integrado de los recursos naturales y paisaje. * Escasa valoración de la biodiversidad. * Insuficiente investigación, conocimiento e información. * Fuerte demanda, presión y amenazas sobre la biodiversidad.
Propósito	Mejoramiento de la calidad de vida de la población que depende del sector agropecuario.	Garantizar la provisión de bienes y servicios del bosque (naturales o cultivados) para el bienestar social y económico de la población.	Garantizar la provisión de bienes y servicios ambientales y la conservación de la diversidad biológica para el bienestar social y económico de la población.	Orientar, coordinar y ordenar las acciones de los actores principales relacionados a la biodiversidad, para que la conservación y uso sostenible de los recursos vivos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> * Sostenibilidad agrícola y de recursos naturales. * Convertir ventajas comparativas en competitivas. * Promover inversiones estratégicas. 	<ul style="list-style-type: none"> * Fortalecer la conservación de áreas silvestres dentro o fuera del SIGAP y de ecosistemas forestales especiales, zonas de recarga hídrica y sitios relevantes por biodiversidad. 	<ul style="list-style-type: none"> * Conservar la diversidad biológica amenazada. * Contribuir a la conservación y buena administración de la base productiva de recursos naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> * Crear el marco institucional y regulador adecuado. * Conservación in situ de la biodiversidad. * Uso y valoración de las especies silvestres.



	<ul style="list-style-type: none"> * Abastecimiento y estabilidad alimentaria. * Participación dinámica y eficiente de agentes económicos. * Descentralización sectorial. 	<ul style="list-style-type: none"> * Revalorizar el valor económico de los bosques naturales. * Promover el manejo sostenible de los bosques. * Contribuir a la restauración de la base productiva de vocación forestal. * Recuperar áreas de vocación forestal. * Fomentar la inversión pública y privada en la actividad forestal. 	<ul style="list-style-type: none"> * Revalorizar el aporte económico del paisaje, los bosques y la biodiversidad. * Contribuir al manejo biorregional y a la restauración de la base productiva en tierras de vocación forestal. * Contribuir a la protección del patrimonio arqueológico, histórico y cultural de la nación. * Contribuir al aumento de la competitividad del sector de conservación. * Contribuir a la formación de una cultura nacional ambiental. * Fomentar la inversión en áreas protegidas. * Propiciar una administración pública eficiente y eficaz. 	<ul style="list-style-type: none"> * Uso y valoración de recursos genéticos. * Conocimientos información para la gestión. * Abordar las amenazas a la biodiversidad. * Conducir la implementación de las estrategias.
<p>Áreas y ejes de acción</p> <ul style="list-style-type: none"> * Certeza jurídica sobre uso, tenencia y propiedad de la tierra. * Uso y manejo del recurso agua. * Ordenamiento territorial en tierras rurales. * Desarrollo productivo comercial. 	<ul style="list-style-type: none"> * Fortalecimiento del SIGAP. * Fomento del manejo productivo de bosques naturales. * Silvicultura de plantaciones. * Fomento de sistemas agroforestales, silvopastoriles en tierras de vocación forestal. * Fomento a la ampliación y modernización del parque industrial de transformación primaria y secundaria. 	<ul style="list-style-type: none"> * Administración integral del SIGAP. * Fortalecer la representatividad biológica y cultural. * Fomento al manejo productivo de bienes y servicios ambientales. * Restauración ecológica de espacios naturales degradados. * Aumento de la disponibilidad de información sobre el patrimonio natural y cultural. * Fortalecimiento y conservación de la participación de la sociedad civil. * Consolidar sistemas e instrumentos de financiamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> * Institucionalidad y Estado de derecho. * Conservación in situ de la biodiversidad. * Uso y valoración de las especies silvestres. * Uso y valoración de recursos genéticos. * Conocimientos información para la gestión. * Abordar las amenazas a la biodiversidad. * Conducir la implementación de las estrategias. 	



plan maestro, se redujo a un 28% del total. Pese a ello, se estima que al menos el 83% de la superficie nacional de áreas protegidas se administra al amparo de este instrumento de planificación, pues las reservas naturales privadas no superan el 1% de la superficie del SIGAP. Este hecho, sin embargo, pone de relieve la necesidad de mejorar los instrumentos de planificación y la administración integral de al menos 50 áreas protegidas de pequeña superficie cuyo valor en términos de biodiversidad es significativo, sobretudo cuando se trata de volcanes con alto grado de endemismo.

D. Características de los recursos naturales

1. Características de los recursos hídricos

El sistema montañoso del país conforma tres grandes vertientes hidrográficas, de las cuales un 22% drena hacia el océano Pacífico, un 31% drena hacia el mar Caribe y un 47% drena hacia el Golfo de México. Este sistema está conformado por 38 cuencas hidrográficas que constituyen la base para la cuantificación y manejo de los recursos hídricos. Se estima que el

Cuadro VII.4

Sistema guatemalteco de áreas protegidas según categorías de manejo

Categorías(a)	Número	Área (ha)	(%)
Categoría I: Reservas biológica o ecológica, Biotopos (c)	7	26,488	0.8
Categoría II: Parques nacionales (terrestre o marino), Parque regional (d)	26	59,802	1.9
Categoría III: Monumento natural, Monumento cultural, Parque histórico, Monumento natural y cultural	5	6,399	0.2
Categoría IV: Reservas forestales, Zonas de veda, Refugios de vida silvestre, Manantiales protegidos, Reservas naturales privadas	77	236,279	7.4
Categoría VI: Reserva de Biosfera, Áreas de uso múltiple	8	1,918,096	60.0
Zonas de amortiguamiento (e)		948,341	29.7
Total (f)	123	3,195,405	100.0
Porcentaje del país sin zonas de amortiguamiento (%)		20.6	
Porcentaje del país con zonas de amortiguamiento (%)		29.3	

Referencias:(a) Formalmente no se han declarado áreas protegidas bajo categoría V (Vías escénicas y Áreas Recreativas Naturales), aunque en la práctica, varias de ellas tienen esta finalidad. (b) Es el número considerando unidades de conservación independientes. Si la Reserva de Biosfera Maya (RBM) se considera como una sola unidad, el número se reduce a 116. (c) Categoría I: la superficie de los Biotopos Laguna del Tigre, Dos Lagunas y San Miguel La Palotada, se contabiliza dentro de la RBM. (d) Categoría II: la superficie de los Parques Nacionales Sierra del Lacandón, Laguna del Tigre, Tikal y Mirador Río Azul, se contabiliza dentro de la RBM. (e) Es la superficie consolidada de las zonas de amortiguamiento de las zonas de veda (volcanes), RBM, San Román, El Pucté, Chiquibul Montañas Mayas, Xutilja, Sierra de las Minas y Cerro San Gil. (f) La superficie total es aproximada, pues existen algunos traslapes derivados de la declaratoria de algunas reservas naturales privadas dentro de áreas mayores previamente declaradas con otras categorías de manejo. Sin embargo la estimación no se modificará en más de 1% de la superficie total.

Fuente: Gálvez, 2002.



55% del territorio de las cuencas hidrográficas de Guatemala corresponde a cuencas compartidas con México, Belice, El Salvador y Honduras.²

La precipitación media anual fluctúa entre 500 y 6,000 mm³ con un promedio de 2,000 mm anuales en todo el país. Las lluvias se concentran entre los meses de junio y septiembre, mientras que entre noviembre y abril disminuyen en todo el país. Se estima que el 41% del agua que precipita escurre superficialmente hacia los océanos.⁴ Los ríos más importantes del país son el Motagua (240 m³/s), Usumacinta (1,800 m³/s) Polochic (161 m³/s), Sarstún (172 m³/s), Ixcán (165 m³/s). El caudal superficial del país se estima en 3,190 m³/s que corresponde a un volumen de 100.6 millones de metros cúbicos.⁵

El sistema lacustre del país está conformado por 7 lagos, 365 lagunas y 779 lagunetas que conforman 1,206 km² de espejo de agua. El lago de Izabal es el más grande con 589.6 km².⁶ Con base en el índice de infiltración nacional se estima que el potencial de agua subterránea del país es de 33,699 millones de metros cúbicos.⁷

2. Características del recurso bosque

La cobertura forestal estimada en 1999 era equivalente al 45.3% del territorio nacional.⁸ De este total, los departamentos con mayor cobertura son Petén (43%), Alta Verapaz (10%) e Izabal (8%). Los departamentos con menor cantidad de bosques son Suchitepéquez (0.1%), Retalhuleu (0.1%) y Escuintla (0.4%). La distribución de la cobertura forestal en el país muestra cómo la mayoría de las cuencas hidrográficas han perdido su cobertura natural en las partes altas.

El sector forestal de Guatemala genera una producción maderable y no maderable. Esta producción tiene sus mayores aportes en madera en rollo (utilizada principalmente con fines energéticos), además de productos como el carbón vegetal. Se estima que de toda la producción forestal entre el periodo 1995-1999, se utilizó un 97% como combustible, es decir leña y carbón, lo que significa que sólo el 3% de la madera fue industrializada.

Pese a lo anterior, en el periodo 1994-2000 (cuadro VII.6) se evidencia una tendencia al incremento de las exportaciones, aunque las importaciones crecieron más dinámicamente, destacando dentro de las primeras un incremento de la madera aserrada.

El país aún no saca provecho de su potencial como exportador de productos forestales, para lo cual se requiere una vigorosa política de promoción dirigida por el Estado con una activa participación del capital privado.

Actualmente la balanza comercial nacional en relación con los productos forestales es negativa (cuadro VII.7 y gráfica VII.1). En 1994 era de -87.8 millones de dólares y para el 2000 se elevó a -173.6 millones. Este déficit se origina en los grandes volúmenes de importaciones de papel y cartón, que para el año 2000 representaron el 91% del total de importaciones de productos forestales.

3. La situación de la biodiversidad y áreas protegidas

La biodiversidad es uno de los mayores capitales naturales de Guatemala. Si bien se tienen inventarios incompletos de especies, se han reportado 7,745 especies de flora nativa. De ellas, 445 especies son arbóreas latifoliadas y 27 especies coníferas, que colocan al país en el lugar 24 de los 25 países con mayor diversidad

² INSIVUMEH 1985.

³ CCAD-SGSICA 2000.

⁴ INSIVUMEH 1985.

⁵ INSIVUMEH 1985, 2002.

⁶ Castañeda 1999.

⁷ MAGA 2000.

⁸ INAB 2000. Incluye 35.7% de grandes complejos de bosques latifoliados; coníferos y mixtos; 9.5% de bosque secundario y arbustivo.



Cuadro VII.5
Producción de madera y pulpa en Guatemala
 (En miles de metros cúbicos)

Producto	1995	1996	1997	1998	1999
Total	13,589	13,087	12,995	12,995	13,300
a) Combustible de madera, incluida madera para carbón vegetal	12,794	12,794	12,794	12,794	12,794
b) Rollo industrial bruto	795	293	201	201	506
Trozos para aserrar y para chapas	753	251	159	159	504
Otras maderas en rollo industrial	42	42	42	42	42
Carbón vegetal de madera	89	89	89	89	89
Madera aserrada	355	355	355	355	355
Tableros de madera	43	43	43	43	43
Papel de desecho	18	18	18	18	18
Papel y cartón	31	31	31	31	31

Fuente: PAFG, 2001, con base en datos de *FAOSTAT / Year Book 1999*.

Cuadro VII.6
Balanza comercial de madera,* 1994-2000
 (Millones de dólares y miles de toneladas métricas)

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Millones de US dólares							
Exportaciones	16.8	15.8	17.8	18.0	18.1	21.0	20.5
Importaciones	5.6	6.0	5.3	6.6	9.9	10.1	11.2
Balanza	11.2	9.8	12.5	11.4	8.2	10.9	9.3
Miles de toneladas métricas							
Exportaciones	35.9	42.1	60.2	37.1	37.1	44.9	43.4
Importaciones	9.7	11.3	10.1	12.3	19.3	19.0	23.1
Balanza	26.2	30.8	50.1	24.7	17.8	25.9	20.3

(* Madera (SAC 2001, Cap. 44): Combustible, manufacturas varias, madera aserrada, madera densificada, terciada, tableros chapa, y rollo industrial o troza.

Fuente: PAFG, 2001, con base en cifras del Banco de Guatemala.



Cuadro VII.7

Balanza comercial de los principales productos forestales de Guatemala,* 1994-2000

(Millones de dólares)

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Exportaciones	39.8	32.3	64.8	69.0	74.4	74.6	81.7
Importaciones	127.6	181.2	131.4	182.3	246.3	218.8	255.4
Balanza comercial	-87.8	-148.8	-66.6	-113.3	-171.9	-144.3	-173.6

(*) Incluye: Madera (manufacturas varias, madera aserrada, madera densificada, terciada, tableros, chapa, y rollo industrial o troza), papel y cartón, muebles, y pulpa.

Fuente: PAFG, 2001, con base en cifras del Banco de Guatemala.

arbórea en el plano mundial. En relación con la fauna nativa, se reportan 1,651 especies vertebradas de las cuales 688 son aves, 435 son peces, 213 son mamíferos, 209 son reptiles y 106 anfibios. La diversidad de especies de invertebrados se desconoce, si bien se estima en el orden de los cientos de miles. De las especies conocidas de flora y fauna se reportan 1,170 como endémicas del país.⁹

4.El potencial de la minería y los hidrocarburos

El país cuenta con una riqueza importante en minerales y rocas de aplicación industrial. Entre 1996 y 2000 la producción minera aumentó en un 69%. El valor de la producción creció de 83.3 a 140.4 millones de quetzales. Hasta principios del año 2002 se han asignado 567 derechos mineros que incluyen las fases de reconocimiento, exploración y explotación minera.¹⁰ Hacia el 2002 se reporta la existencia de 35 minerales bajo explotación, entre los que destacan por su mayor producción el feldespato, yeso, arenas, caliza, mármol y sílice. Adicionalmente se han reportado importantes hallazgos en trabajos exploratorios en minas de oro

en Chiquimula, San Marcos, Huehuetenango y Jutiapa.

En la producción de hidrocarburos el país se divide en tres cuencas: la de Petén, la de Amatique y la del Pacífico. En la primera existen los campos activos petroleros, mientras en las dos últimas sólo se tienen indicios de presencia de hidrocarburos y gas natural en el subsuelo.¹¹ La actividad petrolera comprende: a) la exploración y explotación de hidrocarburos, b) la refinación y/o transformación, y c) la importación, comercialización y el transporte.

A principios del 2002 existían 133 pozos perforados, de los cuales 27 están ubicados en el campo Xan en Petén y aportan una producción de 23,500 barriles/día, siendo un 90% para exportación y el resto para consumo nacional. La infraestructura petrolera del país incluye un oleoducto dividido en tres secciones que cruzan los principales campos petroleros, con una extensión de 474 km de longitud y una capacidad de 430 mil barriles de petróleo.¹²

A fines del 2001 existían dos refinерías, una de las cuales estaba en Escuintla, la Texas Petroleum Company, que procesa crudo importado de Venezuela, con capacidad de 17,600 barriles/día de combustible para consumo na-

⁹ CONAP 1999.

¹⁰ MEM 2002.

¹¹ MEM 2001.

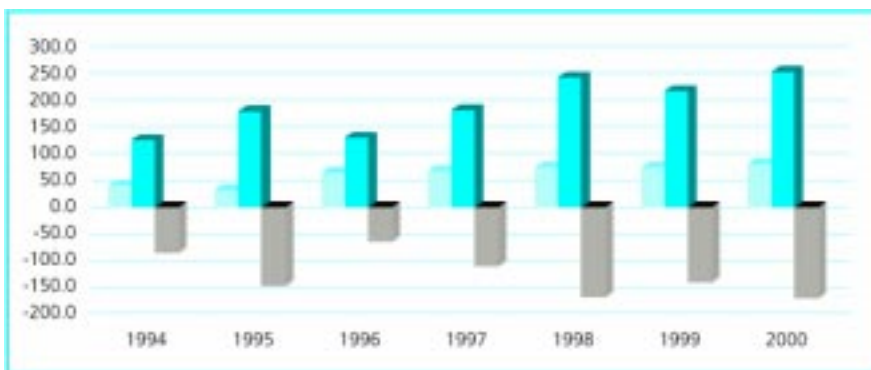
¹² MEM 2002.



Gráfica VII.1

Balanza comercial de los principales productos forestales de Guatemala, 1994-2000

(Millones de dólares)



cional. La otra se encontraba en Petén, la Mini-refinería Basic Resources International, con una capacidad de procesar 6,000 barriles /día, pero que sólo producía 1,600 barriles/día de petróleo, dada la baja demanda de productos como el asfalto. Estas refinerías cubrían un 25% del consumo nacional de combustibles.

5. Los recursos costeros

El país cuenta con recursos costeros en el océano Pacífico y en el Mar Caribe. La línea costera tiene una longitud total de 403 kilómetros, de los cuales 148 km. corresponden a la Costa Atlántica y 255 a las costas del Océano Pacífico. Las actividades pesqueras marinas se han llevado a cabo en los arrecifes continentales del Atlántico y del Pacífico, en 14,700 km² y 2,100 km² respectivamente. Sin embargo, en los últimos cinco años, las actividades se han extendido en toda la zona económica pesquera del Océano Pacífico, estimada en 83,000 km²¹³ y parcialmente, dentro de la zona económica

Cuadro VII.8
Potencial hídrico e hidrobiológico de Guatemala
(Kilómetros cuadrados)

Departamento	Área del recurso hídrico		
	Aguas	Aguas marítimas	Acuícola interiores
Guatemala		33	5
Escuintla		62	310
Santa Rosa		45	497
Jutiapa		52	251
Suchitepéquez	83,000	27	136
Retalhuleu		33	784
San Marcos		13	76
Izabal	2,100	453	50
Petén		520	35
Quetzaltenango		26	8
Sololá		136	2
Zacapa		11	36
Jalapa		16	39
Progreso		9	8

Fuente: UNIPESCA, 1999.

¹³ Cifra tomada de UNIPESCA 1999. Por otro lado, la FAO, en el perfil pesquero de país, capítulo Guatemala, calcula la zona

jurisdiccional pesquera del Pacífico en 92 mil km² y la zona jurisdiccional pesquera del Atlántico en 31 mil km².



pesquera del Atlántico. El cuadro VII.8 indica el tipo y extensión del área con potencial hidrobiológico del país.

En el Océano Atlántico se lleva a cabo pesca en pequeña escala y pesca artesanal, en tanto que la pesca industrial no es permitida en la Bahía de Amatique y como se muestra en el cuadro VII.10 se registran bajos niveles de producción en la Costa Atlántica. En el Océano Pacífico se realiza pesca artesanal, pesca en pequeña escala y pesca industrial. En lagos, lagunas y ríos predomina la pesca artesanal de subsistencia. El cuadro VII.10 resume las características básicas de la actividad pesquera artesanal en el país y el cuadro VII.11 resume las características de la pesca industrial.

Datos estimados para el año 2001,¹⁴ señalan que el número total de pescadores artesanales en el país es de 18,588; distribuidos en el Océano Pacífico; Océano Atlántico y en Aguas continentales, como se desglosa en el cuadro VII.11. El número total de empleos directos en el sector hidrobiológico se calcula en 30,443, de los cuales 6,635 son ocupados por mujeres, que desarrollan actividades principalmente en la pesca artesanal y en las plantas de procesamiento industrial (ver cuadro VII.12).

Cuadro VII.9
Composición de cuerpos
de agua dulce y salobre

Tipo	Nombre dado	Superficie (km ²)	Pescadores
Lagos y lagunas	Lagunas	4,775	4,920
Embalses		830	1,500
Estanques	Charcas o lagunas	28	550
Ríos	Ríos	3,982	2,100

Fuente: Área de Registro y Control Estadístico, UNIPESCA, MAGA, 1999.

En el caso de la pesca artesanal, en las regiones del canal de Chiquimulilla se ha detectado que la participación de la mujer ha sido importante, dado que un 20% del tiempo es dedicado a actividades pesqueras. En estas regiones de Guatemala, la pesca se ha convertido en un potenciador que contribuye a la seguridad alimentaria y a la ocupación de mano de obra no calificada.

Aun con algunas reglamentaciones vigentes y con la marcación de épocas de veda, se evidencia la necesidad de estudios y aplicación de regulaciones que garanticen la sostenibilidad de los recursos pesqueros de la región sur. Entre los problemas ambientales de los recursos costero marinos de mayor importancia están la explotación desordenada de los recursos pesqueros, la pérdida o tala del bosque manglar, la sedimentación de cuerpos de agua producto de la erosión de las cuencas hídricas,¹⁵ y la contaminación de esteros y playas por pesticidas y desechos domésticos, resultado de un desarrollo turístico y habitacional desordenado.

6. Suelos

La diversidad climática de Guatemala y los diversos procesos de formación geológica han conducido a la existencia de diversidad de suelos. Con base en la clasificación de Simons¹⁶ se han identificado 179 distintos tipos de suelos, con características particulares en los aspectos físicos, químicos y biológicos que permite diferenciarlos. Por ejemplo, los suelos de la costa sur son profundos y con características determinadas por la acción de la cadena volcánica, siendo la región potencialmente más productiva en términos agrícolas. Por su parte, en Petén los suelos son menos profundos y su potencial es favorable para la producción y protección forestal, con excepción de ciertas regiones.

¹⁴ UNIPESCA 2001.

¹⁵ Transportada por ríos, este fenómeno es de mayor importancia en la vertiente del Pacífico.

¹⁶ Simons et al. 1959.



VII.10
Características de la pesca artesanal, 2000*

	Océano Pacífico	Océano Atlántico	Aguas continentales	Total
Pescadores	5,814	2,107	2,316	10,237
Embarcaciones	2,907	1,053	1,158	5,118
Pescadores asociados	540	0	0	540
Pescadores no asociados	5,274	1,053	1,158	7,485
Organizaciones asociadas a Federación	12	0	0	12
Organizaciones no asociadas a la Federación	21	5	n.d.	26
Mujeres trabajando en el sector	1,900	62	1,050	3,012
Producción total en toneladas métricas	33,500	925	1,581	36,006
Valor de la producción en miles de dólares	25,867	659	901	27,427

US \$1.00=Q.7.72.

(*) Algunos datos sobre pesca artesanal son estimados.

Fuente: Departamento de Control y Estadística, UNIPESCA a junio del 2000.

El potencial productivo con base en la capacidad de uso del suelo se estima en un 8% apto para la agricultura sin limitaciones, mientras que un 17% es apto para agricultura con prácticas especiales y de conservación de suelos.¹⁷ Se estima que un 63% del área del país está sujeta a un nivel crítico de erosión.¹⁸

E. Principales problemas ambientales

1. Cambio climático y sequía

El clima es consecuencia del vínculo que existe entre la atmósfera, los océanos, las capas de hielo, los organismos vivientes y los suelos, sedimentos y rocas. Cuando los cambios ocurren naturalmente, son graduales y resultan casi imperceptibles, pero el cambio climático también puede darse en el corto plazo y puede deberse a causas naturales como plegamientos montañosos, vulcanismo, cambios en las tra-

Cuadro VII.11
Características de la pesca industrial, 2000

	Océano Pacífico	Océano Atlántico	Total
Barcos	81	36	117
Empresas	18	36	54
Mujeres que trabajan en el sector	2,450	673	3,123
Producción total en toneladas métricas	4,996	465	5,461
Valor de la producción en miles de dólares	3,559	331	3,891
Volumen de la exportación (toneladas métricas)	4,726	—	4,726

Fuente: Departamento de Control y Estadística, UNIPESCA a junio del 2000.

¹⁷ MAGA 2001c).

¹⁸ CONAMA/Banco Mundial 1995.



yectorias de las corrientes marinas y alteraciones del suelo. Los cambios también pueden estar influidos por actividades humanas como la emisión de dióxido de carbono, la contaminación del agua y el mal uso del suelo.

Varios componentes atmosféricos, tales como el vapor de agua y el dióxido de carbono, llamados gases de invernadero, absorben y reemiten la radiación de onda larga, devolviéndola a la superficie terrestre y causando así el aumento de temperatura, fenómeno denominado como *efecto invernadero*.¹⁹ El efecto invernadero y los cambios climáticos en general están estrechamente relacionados con las sequías ocurridas en regiones específicas del globo.

En Guatemala, las consecuencias de la variabilidad climática se agravan por la deforestación, el uso inapropiado de las tierras, el desmedido uso de agroquímicos y la tradicional agricultura migratoria. Este panorama crítico se complementa con la carencia de tecnologías e infraestructura para enfrentar las características cíclicas de exceso-déficit de lluvias, que caracterizan el ciclo anual de precipitación en el país, lo cual se pone de manifiesto al analizar la tendencia histórica de la precipitación y la temperatura en distintas regiones.

Un ejemplo de las variaciones indicadas aparece en la gráfica VII.2, que presenta registros de precipitación anual para la ciudad de Guatemala desde 1928 hasta 2001. La tendencia general es hacia el incremento de la precipitación pluvial. Sin embargo, los puntos de baja precipitación son extremos, marcándose grandes sequías como las de 1931 y 1963 (647 mm.) o años de muy poca precipitación en épocas recientes, como en 1982 (989 mm) y en 1997 (940 mm). Estos mínimos, contrastan con períodos de buenas precipitaciones como la de 1988, que marcó en total 1,655 mm.

Aunque la información de la gráfica VII.2 es sólo para la ciudad de Guatemala, las variaciones observadas son similares para otras re-

Cuadro VII.12
Generación de empleos directos en el sector hidrobiológico, junio 2001

	Hombres	Mujeres**	Total
Sector pesquero artesanal	15,576	3,012	18,588
Sector pesquero industrial	702	3,123	3,825
Sector acuícola (camaroneras)	1,044	350	1,394
Sector acuícola (piscícola)	6,486	150	6,636
Total	23,808	6,635	30,443

(*) Empleos indirectos: 100,000 personas aproximadamente, de empresas colaterales.

(**) La participación de la mujer en el sector industrial es en plantas de procesamiento.

Fuente: UNIPESCA, junio 2001.

giones del país y marcan tendencias similares de alternancia de sequía y buenas precipitaciones. Esto muestra las altas probabilidades de años secos por venir, por lo cual es impostergable la adopción de medidas de conservación de agua que mitiguen los efectos de esta variación climática natural.

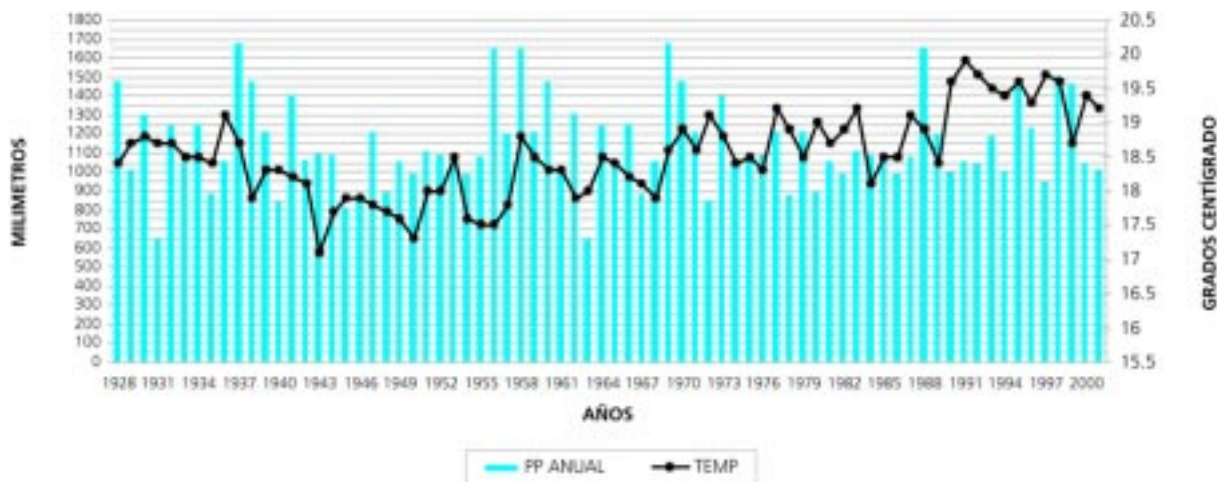
Los factores de cambio son ahora más críticos que en el pasado porque se proyecta una mayor demanda de agua por el crecimiento de la población, cambios en los hábitos de consumo y menor disponibilidad del recurso debido a la contaminación de las fuentes y recursos de agua y a la reducción de la capacidad colectora de las zonas de recarga hídrica. Aunque no fue uno de los peores años de sequía, se estima que la del 2001 afectó a 120,300 personas que sufrieron pérdida de cultivos básicos para la alimentación.

La sequía estacional del 2001 agravó problemas pre-existentes de desnutrición en gru-

¹⁹ GCCIP, 1997.



Gráfica VII.2

Precipitación y temperatura media anual en la ciudad capital, período 1928-2001

pos vulnerables ubicados en distintas zonas, por la caída de los precios del café que provocó una pérdida estimada en 45 millones de jornales, equivalentes a 170 mil empleos.²⁰ El sector agropecuario se vio afectado por la reducción de la disponibilidad de agua de riego y lluvias, coincidente con el período de crecimiento de cultivos de granos básicos (maíz, arroz, maicillo y frijol), que constituyen la dieta básica del país.

Según estudios realizados en el 2001, más de 13,000 kilómetros cuadrados son amenazados por sequías recurrentes, y esto representa más del 12% del territorio nacional donde viven aproximadamente 1.4 millones de personas. Aunque las áreas de mayor riesgo por sequías se encuentran ubicadas en la zona costera del Pacífico, los departamentos más afectados fueron El Progreso y Zacapa. El primero presenta un 82% de su territorio afectado y el segundo un 61%. Los menos afectados fueron Izabal (0.3%) y Santa Rosa (4%). Las condiciones de pobreza aunadas con la sequía han

tenido efectos mucho más devastadores en la zona chortí y su periferia, a tal punto de que existieron personas que perdieron la vida o se encuentran en grave situación de riesgo (véase la sección sobre seguridad alimentaria en el capítulo IV).

2. Deforestación

i) Causas de la deforestación

En Guatemala, la causa de la deforestación tradicionalmente ha sido la sustitución del bosque por actividades agrícolas y pecuarias. A lo anterior se han agregado más recientemente otros factores, entre los cuales están los que se identifican a continuación:

- **Ausencia de empleo en el área rural.** El aumento poblacional, la escasez de empleos no agropecuarios y la falta de tierras agrícolas ha obligado a muchos agricultores a habilitar tierras con bosque para convertirlas en áreas agrícolas o pecuarias.

²⁰ CEPAL, 2001.



- * **Las condiciones financieras de la actividad forestal.** Existen dos desventajas: una es que la recuperación de la inversión es más larga que en otras actividades agrícolas y pecuarias. La otra es que los aportes de los ecosistemas forestales a la colectividad, tales como la protección de suelos, la conservación del ciclo hidrológico, la contribución a la creación de hábitat para la diversidad biológica de la fauna, la captura de carbono y la liberación de oxígeno y manutención del paisaje, no representan ingresos directos y monetarios para el propietario del bosque. En otras palabras, existe una brecha entre el rendimiento social y el rendimiento privado de la actividad forestal.
- * **Políticas públicas orientadas al desarrollo agropecuario.** Hasta 1995 las políticas públicas favorecieron que los actores sociales y agentes económicos sustituyeran el bosque para la realización de actividades agrícolas. Esto ha comenzado a cambiar en los últimos siete años, debido a que se han dado cambios importantes en las políticas de acceso a la tierra, el crédito y los incentivos tomando en cuenta la vocación forestal de los suelos, y han dejado de incentivar deliberadamente la frontera agrícola en tierras forestales con bosque.
- * **Otras causas.** El crecimiento desordenado de las zonas urbanas y asentamientos humanos, el pastoreo no controlado en bosques, la tala selectiva de madera y el consumo de leña, son factores que favorecen la deforestación. Los incendios forestales son la peor causa. Las estadísticas oficiales y el control sistemático de los incendios en Guatemala se iniciaron 1998. Ese año los incendios afectaron a 678,795 ha.; en 1999 fueron sólo 10,000 ha.; en el año 2000 53,405 ha. y en el 2001 sólo 22,150 ha.

ii) Magnitud de la deforestación

En el año 2000, el INAB editó el mapa de cobertura con base en imágenes satelitales de 1998-9. En este estudio se demostró que el país contaba con 49,300 kilómetros cuadrados de bosque, equivalentes al 45.4% del territorio nacional. De este total, un 57.3% era de bosques latifoliados, 21.4% de bosques secundarios de especies latifoliadas, 16.5% de bosques mixtos, un 4.4% de bosques de coníferas y poco menos del 0.4% de bosques manglares.

La mayor parte de esta cobertura se encuentra en los departamentos de Petén, Alta Verapaz, Izabal y Quiché, que juntos poseen el 67% de los bosques del país (de tipo latifoliado y mixtos). La región fisiográfica de la Costa Sur es la que cuenta con menor cobertura de bosques, pues los departamentos de Suchitupéquez, Santa Rosa, Retalhuleu y Escuintla suman sólo el 1.6% de la cobertura forestal nacional. El ecosistema más importante en la región es el bosque manglar que cubre en su totalidad 16,765 ha. En la zona de montaña se encuentran los bosques mixtos y de coníferas, siendo los departamentos con mayor cobertura Huehuetenango, Jutiapa, Jalapa, Chiquimula y El Progreso; juntos tienen el 18% de la cobertura forestal del país.

En el caso de las familias del área rural en poblaciones vulnerables –que han sido las más estudiadas– existe diferencia en el impacto del uso de los recursos en función del género. Por ejemplo, en la comunidad Los Gomes, Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango, las mujeres recuerdan que cuando había todavía bastantes árboles de aliso en la comunidad, ellas se encargaban de recoger la leña, pero ahora son los hombres quienes se encargan de traerla de sitios lejanos. Esto muestra que por un cambio en el uso o deterioro de los recursos, la división de trabajo por género también puede modificarse.²¹

²¹. MAGA, PAFG, FAO/FTP & CODERSA, 1999.



Según el Plan de Acción Forestal para Guatemala la deforestación en Guatemala en la década de los ochenta y primer quinquenio de los noventa, afectaba alrededor de 82 mil hectáreas por año. Los bosques más amenazados han sido los bosques latifoliados, que constituyen el 73%. Luego están los bosques de coníferas con 23%, y los manglares y bosques mixtos el 4%.

Entre las estrategias nacionales de protección de bosques y ecosistemas especiales ha sido notable la creación de la Reserva de Biosfera Maya y dentro de esta reserva, en su zona de usos múltiples, el otorgamiento de concesiones de manejo forestal, tanto comunitarias como industriales. El monitoreo de la cobertura forestal en dicha reserva muestra que se ha reducido la tasa de deforestación significativamente en el área protegida más extensa del país (2.1 millones de ha).

3. Erosión de los suelos

La erosión es el proceso geológico por el que los materiales del suelo sufren un desgaste de-

bido a la acción de fuerzas tales como el viento, el agua o los seres vivos. Así, se pierde la capa de suelo que contiene la más alta proporción de elementos esenciales para las plantas. La erosión del suelo y la sedimentación resultante constituyen peligros naturales importantes que producen pérdidas sociales y económicas de grandes consecuencias.

El principal causante de la erosión es el uso de suelos forestales para la realización de actividades agrícolas. La degradación que sufren los suelos debido a la deforestación y el avance de la frontera agrícola son causa también de un proceso de desertificación progresiva, lo que sumado a la presión poblacional en el país, obliga a las personas a buscar un lugar alternativo para sus siembras de subsistencia familiar.

A lo anterior se agregan las inundaciones provocadas por tormentas tropicales y huracanes, como el caso específico del Mitch en 1998, y los deslizamientos que provocan pérdidas de suelo. Aunque son fenómenos naturales, sus efectos pueden ser agravados por acciones del hombre, tales como la urbanización en zo-

Cuadro VII.13

Zonas de susceptibilidad a la erosión

Nivel de erosión	Valor estimado	Región donde predomina este nivel de riesgo
Bajo	0-10 ton/ha/año	Zona Norte; Petén y Franja Transversal del Norte.
Alto	150 ton/ha/año	Cuchumatanes; Sierra Santa Cruz Oriente Sierra Madre; Bocacosta (sur); área central de Quiché; sur de Alta Verapaz; Zacapa; Chiquimula; centro de Jalapa; este de Guatemala; norte de Escuintla.
Muy alto	Más de 150 ton/ha/año	Huehuetenango, el este de Chiquimula, Jutiapa, Santa Rosa, el sur de Chimaltenango y Sacatepéquez, el sur de Sololá; el centro de Quetzaltenango y el sur de San Marcos

Fuente: MAGA, 2002.



nas de riego y el uso agrícola de los suelos en laderas pronunciadas.

De acuerdo con los mapas de intensidad de uso de la tierra y capacidad de uso de la tierra disponibles,²² en el 2001 había 27,075 km² (25% del territorio nacional) de tierra sobreutilizada.²³ Por otro lado, 30,402 km² (28% del territorio nacional) estaban subutilizados²⁴ y 49,751 tenían un uso actual que correspondía a su capacidad, de acuerdo con sus características naturales. Por carecer de un sistema de monitoreo de la erosión, no existen estimaciones recientes sobre la magnitud de la erosión. Los datos disponibles indican niveles superiores a 680 ton/km²/año en algunas cuencas de la vertiente del Pacífico, más de 880 ton/km²/año para la cuenca del río Motagua, y de 5 ton/km²/año para el río La Pasión en la vertiente del Golfo de México.

Considerando que el 63% de los suelos poseen susceptibilidad alta o muy alta a la erosión, el riesgo de la misma abarca más de 60 mil km², lo cual señala la clara necesidad de contar con una política nacional de conservación de suelos y de protección contra la erosión. Según el Mapa de Susceptibilidad a la Erosión de Guatemala,²⁵ pueden distinguirse distintas regiones según su riesgo de erosión, como se indica en el cuadro VII.13.

Resulta preocupante que en las áreas de alto y muy alto riesgo a la erosión se encuentran las zonas de infiltración de gran parte de los nacimientos de ríos.

F. Disponibilidad y contaminación del recurso agua

1. Cantidad y disponibilidad de agua

El volumen total de agua no es el mayor problema para Guatemala, sino su distribución

temporal, el acceso al recurso y la calidad del mismo. Las regiones del país con mayor demanda de agua son las partes altas de las cuencas del Altiplano, donde se concentran las cabeceras departamentales con mayor densidad poblacional, además de la ciudad de Guatemala. Situación similar se presenta en la región oriental del país. En estas regiones, además de la alta demanda por la densidad poblacional, confluye el hecho que son regiones altas, las cuales forman parte de cabeceras de cuencas y zonas de infiltración, por lo cual el agua superficial es limitada.

La diversidad de problemas ambientales relacionados con el recurso agua, sus causas, consecuencias y posibles acciones de gestión se presentan en el cuadro VII.14. A estos problemas debe agregarse otros relacionados con el manejo de las cuencas hidrográficas: pérdida de cubierta forestal permanente en zonas de recarga hídrica, malas prácticas de manejo de suelos en las partes altas de las cuencas, y reducción de la capacidad de infiltración de suelos por crecimiento urbano.

2. La contaminación del agua

Uno de los grandes problemas que enfrentan los centros poblados en el país es la contaminación del agua. Las 331 municipalidades se abastecen en un 70% de aguas superficiales, situación que muestra la importancia de mantener una buena calidad de agua en estas fuentes. Sólo en un 4% de las municipalidades se aplica algún tratamiento a las aguas residuales, mientras que en el resto es vertido hacia los cauces naturales de los ríos. Esto provoca serios problemas de contaminación que afectan a otras poblaciones ubicadas cuenca abajo.

²² MAGA 2001d.

²³ El uso actual de la tierra no se corresponde con su capacidad productiva, ya que está siendo utilizada en forma más intensiva que de lo que permite su capacidad de uso. Ello implica que se producirá un deterioro del recurso si no son tomadas acciones correctivas.

²⁴ El uso actual de la tierra no aprovecha al máximo su capacidad productiva.

²⁵ MAGA 2002.

²⁶ IARNA 2000.



Cuadro VII.14
Problemas ambientales relacionados con el recurso agua

Área problema	Efectos	Causas	Opciones de gestión
Contaminación del agua de la superficie (comunidad, región y país)	<ul style="list-style-type: none"> * Problemas de salud humana * Costos económicos (tratamiento adicional, nuevas fuentes de abastecimiento, costos de salud) * Contaminación de alimentos con residuos * Pérdida de comodidad 	<ul style="list-style-type: none"> * Políticas de precios * Derechos de propiedad no establecidos * Ausencia de reglamentación y falta de aplicación de los existentes. * Ausencia de un marco institucional responsable del recurso * Malas prácticas de disposición de desechos industriales y municipales * Escurrimiento urbano * Malas Prácticas de riego en cultivos. 	<ul style="list-style-type: none"> * Precios de costos marginales * Reglamentos, normas, permisos, tarifas * Mejorar monitoreo y aplicación de normativas. * Gestión de demanda y reutilización de aguas residuales (plantas de tratamiento) * Tecnología apropiada en procesos industriales. * Manejo adecuado de desechos sólidos y líquidos
Contaminación y agotamiento de agua subterránea (comunidades, ciudades y país)	<ul style="list-style-type: none"> * Calidad de agua reducida por intrusiones salinas, filtración bioquímica * Impactos sobre la salud * Costos económicos (daños por subsidencia de suelos, costos de salud, mayores costos marginales de abastecimiento) 	<ul style="list-style-type: none"> * Políticas de precios * Derechos de propiedad no establecidos * Ausencia de reglamentación y falta de aplicación de los existentes. * Extracción no sustentable y ordenada * Saneamiento, disposición de desechos municipales e industriales * Mala gestión de la demanda 	<ul style="list-style-type: none"> * Precios de costos marginales (extracción sustentable, costos de recarga de acuífero) * Reglamentos, normas, permisos, tarifas * Manejo de desechos * Tecnología apropiada * Gestión de demanda * Controles sobre uso de suelo y fuentes de contaminación. * Incentivos a conservación de zonas de recarga hídrica
Contaminación de zonas costera y sistemas lacustres	<ul style="list-style-type: none"> * Efectos sanitarios debidos a productos y contacto directo * Pérdida de recursos recreativos e ingresos de turismo * daño de la pesca * Pérdida de comodidad * Eutrofización 	<ul style="list-style-type: none"> * Derechos de propiedad no establecidos * Desconocimiento y falta de aplicación de reglamentos vigentes. * Prácticas de disposición de desechos municipales e industriales * Deforestación en partes altas de las cuencas 	<ul style="list-style-type: none"> * Emisión de reglamentos, normas, permisos, tarifas * Tecnología apropiada * Manejo y preservación de zonas costeras * Facilidades de embarque * Manejo de desechos * Manejo integrado de cuencas hidrográficas * Ordenamiento de uso de los suelos en fincas



Los contaminantes de agua en Guatemala son agentes químicos (nitratos, metales pesados y pesticidas) y microorganismos (bacterias, parásitos y virus). Las aguas contaminadas provocan diversas enfermedades, especialmente gastroenteritis y disentería. Los indicadores usuales de contaminación de agua que se utilizan para definir *agua contaminada* en Guatemala son bacterias *coliformes* y *E. coli*, que hacen referencia a la contaminación bacteriológica.

Se ha identificado que la calidad de agua utilizada en la ciudad capital para consumo humano ingresa a las plantas de tratamiento con niveles superiores de contaminantes a los recomendados. Sin embargo, el proceso de tratamiento es efectivo y el agua que se distribuye hacia los hogares cumple con las normas y los niveles de contaminación adecuados desde el punto de vista microbiológico. No obstante, la calidad de los sistemas de distribución hacia los hogares no garantiza que esa misma calidad prevalezca hasta los mismos.²⁷

Estudios realizados en las cuencas del río Motagua y Polochic reflejan los altos niveles de contaminación de su agua. Un estudio realizado en el año 2000 encontró que en el 71% de muestras efectuadas en los ríos la concentración era muy peligrosa. Respecto a contaminación química en aguas superficiales, se ha encontrado que en las cuencas del río Motagua y del lago de Amatitlán se evidencian residuos de plaguicidas y organoclorados con altos valores de peligrosidad.

En la Costa Sur el agua superficial presenta mayores cantidades de residuos de plaguicidas que la región Nor-oriente. El río Villalobos es uno de los más contaminados por residuos de plaguicidas, que luego se van al lago de Amatitlán. Estos valores están relacionados con los aportes de plaguicidas caseros, de jardín y áreas verdes y sobre todo de la agricultura

intensiva que se desarrolla en la microcuenca del río Platanitos.

3.Reducción de los caudales de ríos

La disponibilidad del recurso agua durante la época de menor precipitación está mostrando una tendencia hacia la reducción de los volúmenes del líquido. El INSIVUMEH ha detectado que entre el periodo 1970-2001, los caudales de los ríos en todo el país se han reducido en un promedio de 20% a 25% (cuadro VII.16). Es notable, dentro de esta tendencia, el río Polochic, que entre 1994-2002 se ha reducido en 40% en su caudal anual promedio en la época seca.²⁸

La reducción en el caudal de los ríos está directamente relacionada con el deterioro de las zonas de recarga de las cuencas hídricas y con el incremento de los caudales derivados,

Cuadro VII.15
Balance de uso del recurso agua en Guatemala
(Millones de metros cúbicos)

Usos del agua	Uso actual, 2002	Uso potencial, 2025
Agua potable	266	631
Riego	5,500	25,000
Industria	425	1,000
Energía*	12,900	65,000
Total	19,091	93,656
Disponibilidad del recurso (superficial y subterránea)		
	134,288	134,288
Balance	115,197	40,632

(*) Volumen para fines comparativos, dado que el mismo volumen se devuelve.

Fuente: Gálvez 2002.

²⁷. Álvarez 2001.

²⁸. INSIVUMEH 2002.



especialmente en zonas agrícolas, como las cuencas de los ríos de la vertiente del Pacífico.

4. Disposición de desechos sólidos

La falta de un manejo adecuado de la basura se agrava con el incremento de la población y los hábitos de consumo, ya que ambos factores inciden sobre la producción per cápita de basura. Para el 2001, la generación de desechos sólidos se estimó en 2,460,000 toneladas anuales, de las cuales el 30% se producen en el área metropolitana, 22% en el resto de áreas urbanas y 48% al área rural.²⁹ La ciudad de Guatemala genera un total de 2,500 toneladas diarias de las cuales 2,000 llegan al botadero de la zona 3, mientras que las 500 restantes son depositadas en alrededor de 500 basureros clandestinos que se ubican en diferentes zonas de la capital.³⁰

La generación de basura en el área metropolitana ha tenido un incremento notable. Para 1991 se estimaron 1,315 toneladas por día, mientras que para el 2001 el estimado es de 2,500 toneladas diarias. En respuesta a ello, la capacidad de cobertura de recolección de basura también se ha incrementado: en 1999 se cubría el 55% de la región metropolitana, mientras que para el 2002 se ha alcanzado un 75% de cobertura, con más de 450 rutas para camiones recolectores autorizados por la municipalidad.³¹

La mayor parte de la basura clandestina es arrastrada por las corrientes en la época lluviosa y conducida hacia los ríos, generando una mayor contaminación. Por ejemplo, en el río Motagua, en una muestra efectuada en un área de 700 m² en la ribera del río, se recolectaron 3.5 quintales de desechos, principalmente objetos de plástico.³² Estas basuras llegan a

Cuadro VII.16
Volúmenes de caudales en los ríos de las principales vertientes del país, 1970 y 2001

Vertiente	Millones de m ³ /año		% de reducción de caudales
	1970	2001	
Mar Caribe	44,345	33,225	25
Pacífico	30,053	23,973	20
Golfo de México	42,290	n.d.	—

n.d.: No disponible.

Fuente: INSIVUMEH, 2002.

contaminar playas remotas, como las de Punta Manabique, en las cuales se depositan grandes cantidades de basura transportada por el río Motagua.

Por su parte, la basura que llega al botadero de la zona 3 en la ciudad capital está constituida en un 55% por materiales de origen orgánico y en un 45% de materiales de origen inorgánico. Del total de los materiales inorgánicos se recicla aproximadamente un 25%. Esta tarea es efectuada por alrededor de 1,500 personas (un 50% mujeres) que trabajan como recogedores de basura (*guajeros*). Entre los materiales que se reciclan están: aluminio (19%), vidrio (15%), papel (16%), plástico (13%), metales (13%), cartón (4%) y otros (20%).³³

Según el inventario de gases de efecto de invernadero, la disposición de los desechos sólidos a cielo abierto produce el 95% de gas metano y óxido nitroso emitido en el país. Estos gases son causantes de enfermedades, principalmente a la población que vive en los alrededores del basurero. Las estadísticas de una clínica ubicada en áreas aledañas al basurero

²⁹ Porcentajes estimados en el Plan de Acción Ambiental en 1995.

³⁰ Siliézar, 2002.

³¹ Siliézar, 2002.

³² PROMA 2000.

³³ Siliézar 2002.

³⁴ González 2000.



de la zona 3, reporta la atención a más de 3 mil personas anualmente, con enfermedades respiratorias, así como digestivas y cutáneas (cuadro VII.17).³⁴

Con respecto a los desechos sólidos peligrosos provenientes de hospitales, el ministerio de salud realiza incineraciones en vertederos del Cementerio La Verbena, en el Hospital Roosevelt, en el IGGS, en hornos de Cementos Progreso y en la empresa Ecotermo, que cuenta con incineradores adecuados. La mayoría de desechos peligrosos de hospitales privados llegan al botadero de la zona 3.³⁵ Un avance notable en la prevención de efectos a la salud por los desechos peligrosos, ha sido la aprobación del Reglamento de Desechos Hospitalarios, recién promulgado en el año 2002.

5. La contaminación atmosférica en el país

La contaminación del aire es uno de los problemas ambientales que más relevancia ha tomado en el mundo actual. Sus causas en Guatemala son múltiples y sus efectos amplios, como lo muestra el cuadro VII.18.

Entre los principales contaminantes reportados en el país de acuerdo con el inventario nacional de gases de efecto invernadero, están: a) el dióxido de carbono, b) metano, y c) óxido nitroso, conocidos como gases de efecto invernadero directo, además de d) monóxido de carbono, e) óxido de nitrógeno, f) compuestos orgánicos volátiles diferentes, y g) los precursores de aerosoles como el dióxido de azufre, conocidos como precursores de gases de efecto invernadero o modificadores de su concentración en la atmósfera.

El análisis de las emisiones de CO₂ (*bióxido de carbono*) en el consumo energético muestra que el sector transporte (circulación de vehículos) es la principal fuente de emisión

(57.3%), siguiéndole la industria manufacturera (21.9%), las actividades residenciales y comerciales (15.6%) y la industria energética (5.2%).³⁶ Las emisiones producto de procesos industriales son reducidas en virtud del bajo nivel de industrialización del país.

G. La contaminación atmosférica en la ciudad de Guatemala

Cuadro VII.17
Enfermedades y época de aparición en personas que viven cerca del botadero de la zona 3 en Ciudad de Guatemala

Enfermedad	Época de aparición		
	Sep.- enero	Enero- mayo	Mayo- sep.
Hiperactividad bronquial	X		
Infección de las vías respiratorias superiores	X		
Bronquitis asmátiforme	X		
Bronquitis	X		
Asma	X		
Neumonía	X		
Catarros comunes	X		
Diarrea			X
Intoxicaciones por alimentos			X
Salmonelosis			X
Shigelosis			X
Parasitismo			X
Amebiasis			X
Fiebre tifoidea			X
Dermatitis por avitaminosis	X	X	X
Dermatitis de contacto	X	X	X
Sarcoptiosis (piojo de la piel)	X	X	X
Micosis	X	X	X

Fuentes: Elaboración de Dina Melgar, tomado de González, J. 2000.

³⁵ González 2000; Siliézar, 2002.

³⁶ INGEI, 2002.



Cuadro VII.18
Problemas ambientales relacionados con la contaminación atmosférica

Efectos	Causas	Opciones de gestión
<ul style="list-style-type: none"> * Enfermedades respiratorias, cáncer, etc. * Costos económicos por gastos médicos * Daños a infraestructura cultural * Pérdida de comodidad 	<ul style="list-style-type: none"> * El 49% de CO₂ emitido en el país corresponde a actividades energéticas de las cuales la mayoría (57%) es producida por los vehículos. * No existen reglamentos y normativas adecuados. * Cambio de uso de la tierra y destrucción del bosque (43% de emisiones de CO₂). * Fermentación energética (ganado) produce el 90% del metano emitido. * Agricultura aporta 95% de óxido nitroso. 	<ul style="list-style-type: none"> * Emisión de normativas reguladoras sobre emisiones de gases. * Aplicación de reglamentación. * Monitoreo constante que permita conocer las tendencias de las emisiones. * Educación ambiental.

Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario Nacional de Gases de efecto invernadero año base 1990.

Estudios efectuados por la USAC en diversos puntos de la ciudad capital muestran los niveles de los principales contaminantes atmosféricos existentes en la ciudad de Guatemala. Estos contaminantes tienen efectos directos en las personas, animales y los recursos naturales. Por ejemplo, el dióxido de nitrógeno tiene un doble efecto: daños directos y porque es uno de los precursores del ozono y de la lluvia ácida.

Las partículas totales en suspensión (PTS) en todos los puntos de muestreo medidos en el 2001, sobrepasan la norma promedio anual (75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), que indica que la concentración de este contaminante a lo largo del año es alta (gráfica VII.3). Este contaminante se registra desde 1995 y ha sido el más significativo para la Ciudad de Guatemala, dado que cada año los niveles aumentan de forma considerable, sobrepasando

todos los años el valor permitido. La alta cantidad de partículas que actualmente se encuentran en el ambiente provoca efectos adversos en la salud humana, animal, vegetal y en los materiales de infraestructura y monumentos históricos.³⁷

Otros contaminantes relevantes son las partículas totales en suspensión en su fracción respirable conocidas como PM₁₀ y referidas a partículas sólidas o líquidas dispersas en el aire con un diámetro menor a 10 micrómetros. Por lo regular se conforman por polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento y polen. Debido a su capacidad de penetrar por el tracto respiratorio hasta los alvéolos pulmonares pueden producir graves irritaciones a las vías respiratorias, agravar el asma y las enfermedades

³⁷ Oliva 2001.



cardiovasculares y provocar cáncer en los pulmones.

Por su parte el dióxido de nitrógeno es conocido como precursor del ozono y la lluvia ácida, siendo originado principalmente por procesos de combustión de fuentes industriales, doméstica y por transporte. Los niveles encontrados de este contaminante en el 2001 para las áreas de la Calzada Aguilar Batres y del INCAP sobrepasan los límites permitidos por la OMS (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ promedio anual), lo cual indica un significativo grado de contaminación, mientras que en la Avenida Petapa y Calzada San Juan casi se rebasa el límite permitido, siendo los puntos localizados en la USAC y el INSIVUMEH los que presentan los valores más bajos (gráfica VII.4).

El monóxido de carbono es otro de los contaminantes que se origina principalmente por procesos incompletos de combustión en

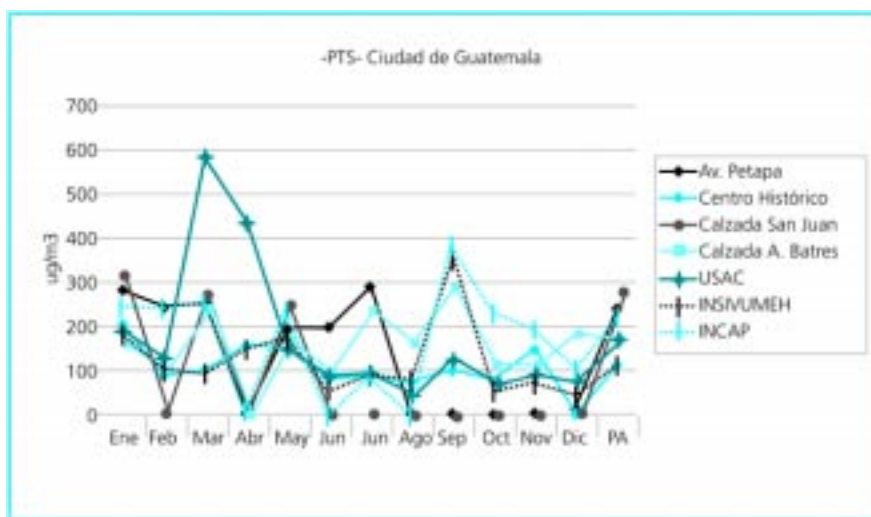
actividades industriales, domésticas y por transporte. Una fuente de emisión muy importante son los motores en mal estado. Los niveles encontrados de este contaminante revelan las áreas más contaminadas son la Avenida Petapa y en el INCAP (Trébol), en donde circula una gran cantidad de vehículos (gráfica VII.5).

Afortunadamente para los habitantes de la Ciudad de Guatemala en ninguna medición entre 1995 y 2001 se han detectado valores por encima del límite de referencia (9 ppm).

No obstante, los efectos del monóxido de carbono en la salud se presentan cuando este contaminante se combina con la hemoglobina de la sangre para formar la carboxihemoglobina, afectando al sistema nervioso central y provocando cambios funcionales cardiacos, pulmonares, dolor de cabeza, fatiga, somnolencia. En exposiciones prolongadas a altas concentraciones puede provocar la muerte.

Gráfica VII.3

Partículas totales en suspensión PTS, en Ciudad de Guatemala en el año 2001



Norma para promedio anual: 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. PA= Promedio anual.

Fuente: Oliva, P. 2001.

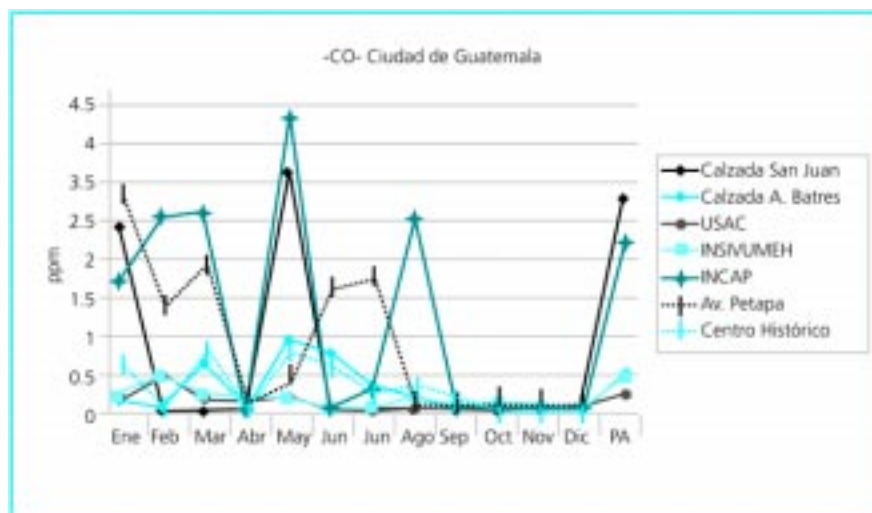


Gráfica VII.4
Dióxido de nitrógeno (NO₂) en la ciudad de Guatemala, 2001



Norma para promedio anual: 40 µg/m³. PA= Promedio anual.
Fuente: Pablo Oliva, USAC. 2001.

Gráfica VII.5
Monóxido de carbono (CO) en la ciudad de Guatemala, 2001



Norma de referencia 9 ppm. PA= Promedio anual.
Fuente: Oliva, 2001.