

Síntesis del Perfil Ambiental de Guatemala

Documento Técnico del Perfil Ambiental de Guatemala



TIERRA

BOSQUES

BIODIVERSIDAD

AGUA

ECOSISTEMAS MARINOS COSTEROS

CLIMA

DESECHOS SÓLIDOS

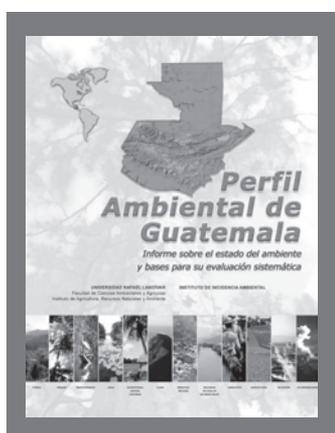
RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

POBLACIÓN

AGRICULTURA

ECONOMÍA

VULNERABILIDAD



Síntesis del Perfil Ambiental de Guatemala

Documento Técnico del Perfil Ambiental de Guatemala

Preparado por:
Universidad Rafael Landívar
Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas
Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente

Instituto de Incidencia Ambiental
Con el apoyo de:
Embajada Real de los Países Bajos

ACERCA DE ESTA PUBLICACIÓN

El proceso de elaboración técnica, producción y publicación del presente documento ha sido responsabilidad del *Perfil Ambiental de Guatemala*, una iniciativa de la Universidad Rafael Landívar (URL) a través de la Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (FCAA), el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) y del Instituto de Incidencia Ambiental (IIA), que pretende contribuir de manera seria y oportuna a llenar los vacíos de información en la temática ambiental a fin de que los distintos procesos de formulación de políticas y estrategias públicas y privadas ligadas al ambiente nacional sean más efectivos. La iniciativa cuenta con el apoyo de la Embajada Real de los Países Bajos.

La *Universidad Rafael Landívar* es una institución de educación superior, católica, guatemalteca, independiente y no lucrativa. Esta destinada a servir universitariamente a los hombres y mujeres guatemaltecos, por medio de acciones de docencia, investigación y proyección social, iluminadas por los valores cristianos y en el espíritu de la tradición educativa jesuita.

La *Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas* tiene la misión de formar recursos humanos en ciencias ambientales y agrícolas, con valores y principios ignacianos y sólidos fundamentos científico-tecnológicos que los faculte en el desempeño profesional con excelencia, liderazgo y vocación para conducir empresas competitivas de producción y procesos de protección y manejo de recursos naturales y condiciones ambientales, que sobre la base de criterios de sostenibilidad y solidaridad, coadyuven en el desarrollo socioeconómico del país.

El *Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente* tiene la misión de coadyuvar en el mejoramiento tecnológico, la competitividad y calidad ambiental en la producción y la efectividad en los procesos de decisiones públicas y privadas relacionadas con la agricultura, los recursos naturales y las condiciones ambientales nacionales, a través de acciones estratégicas de investigación, capacitación y difusión de información, para fortalecer un modelo de desarrollo que satisfaga las necesidades de uso con las de conservación de la naturaleza.

El *Instituto de Incidencia Ambiental* es una organización civil que realiza aportes cualitativos a la gestión ambiental en Guatemala, su misión es promover una corriente de pensamiento y de acción a favor del ambiente, que incida en las decisiones públicas y privadas para promover el desarrollo sostenible.

Autoridades Institucionales

Universidad Rafael Landívar (URL)

Guillermina Herrera, Rectora
Jaime Carrera, Vicerrector general
Rolando Alvarado, Vicerrector académico
José Alejandro Arévalo, Vicerrector administrativo
Peter Marchetti, Director de investigación
Rolando Escobar, Secretario general

Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (FCAA)

Charles Macvean, Decano
François Herrera, Vicedecano

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA)

Juventino Gálvez, Director

Instituto de Incidencia Ambiental

Timoteo López, Presidente
Raúl Maas, Vicepresidente
Ogden Rodas, Secretario
Claudio Cabrera, Tesorero
Estuardo Secaira, Vocal

Dirección del Proyecto

Jaime Carrera, URL
Juventino Gálvez, IARNA
Timoteo López, Instituto de Incidencia Ambiental

Coordinación General

Juventino Gálvez

Coordinación Operativa

Héctor Tuy

Producción

Perfil Ambiental de Guatemala

Universidad Rafael Landívar
Edificio Q, oficina 101/IARNA
Vista Hermosa III, zona 16
Ciudad de Guatemala, Guatemala
Teléfax: (502) 2426 2559 / 2426 2626 Ext. 2654
Email: perfilambiental@url.edu.gt
Website: <http://www.perfilambiental.org.gt>

Preparación del documento base: Raúl Maas
Cuidado de la edición: Héctor Tuy
Fotografías: INGUAT
Portada: Héctor Tuy y Alejandro Gándara
Impresión: Serviprensa, S.A.

Primera impresión: enero de 2006

© URL/FCAA/IARNA & IIA

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 Perfil Ambiental de Guatemala agradecerá que se le remita un ejemplar de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación.

ISBN:

Índice

Presentación...	5
Es mi bella Guatemala un gran país...	7
Y todo empezó hace 25 millones de años	7
La importancia de la naturaleza para la sociedad	10
La tierra: usos y conflictos del recurso	13
El uso de la tierra	15
Índice de situación del uso de la tierra	16
Los bosques: cada vez los hacemos menos...	20
¿Por qué se pierden los bosques?	20
La biodiversidad: el más grande tesoro nacional	26
La diversidad de ecosistemas	26
La diversidad de especies	29
La diversidad genética	29
¿Por qué se pierde la biodiversidad?	30
Y entonces...	32
Agua: sin ella... no somos	35
Las costas: algo más que sol, arena y mar	40
Los arrecifes de coral	40
Los pastos marinos	41
Manglares	41
Tortugas marinas	41
La pesca	42
La acuicultura	45
Turismo	46
La contaminación ambiental	46
Seguridad portuaria	46
Áreas protegidas en las costas	46
El marco jurídico	47
El clima: cimiento de nuestra eterna primavera	48
La precipitación pluvial... un nombre coqueto para la lluvia	50
La temperatura... ¡pero qué calor!	50
La calidad del aire	53
Inventario nacional de gases de efecto invernadero	55
Desechos sólidos: que la basura no sea la base de nuestra cultura...	57
Características de la producción industrial	59

Recursos naturales no renovables: la riqueza de nuestro subsuelo	63
Recursos minerales	63
Recursos petroleros	66
Minas, petróleo e impuestos	68
Impactos ambientales de la explotación de recursos no renovables	69
La administración pública de los recursos naturales no renovables	69
100% chapines: las principales características de nuestra población	72
Los vínculos que existen entre población y ambiente	74
La política nacional sobre población	77
El desarrollo agropecuario y su impacto sobre la situación actual del ambiente y los recursos naturales	79
El potencial agrícola y pecuario del país	79
Los sistemas de producción agropecuarios	79
Productos tradicionales de exportación	82
Impactos en el medio rural	84
Relaciones entre economía, ambiente y uso de recursos naturales o cuánto nos cuesta el desajuste ambiental	86
El Estado y el desarrollo sostenible	87
El crecimiento económico y el desarrollo	88
Estudio de caso: ¿Cuánto valen nuestros recursos naturales?	89
Y entonces... ..	89
Vulnerabilidad social y ambiental: quienes pagamos los platos rotos	94
Los fenómenos naturales que inciden en la vulnerabilidad	94
Los fenómenos hidrometeorológicos	95
Fenómenos geodinámicos	99
Amenazas de origen humano	101
Vulnerabilidad social: pobreza, desnutrición y disponibilidad alimentaria	102
Y entonces	102
El gobierno ambiental nacional	104
El desarrollo de las leyes ambientales	105
La gestión ambiental y los Acuerdos de Paz	108
Los convenios internacionales o nuestra relación con el gobierno ambiental mundial	108
Al final: algunas reflexiones	110



Presentación

En diversos ámbitos de actividad y medios informativos se ha destacado de manera recurrente la particular riqueza y diversidad natural que existe en Guatemala. Son reconocidos también los valores espirituales y culturales de la naturaleza guatemalteca y la relación recíproca que existe entre ésta y la diversidad étnica de nuestra sociedad. Sin embargo, esta enorme riqueza natural sucumbe sostenidamente frente a la mirada de los guatemaltecos. Este proceso de degradación por el cual se ven afectados la mayoría de nuestros recursos naturales debería motivarnos a formular, de manera personal, los siguientes cuestionamientos: ¿De qué manera contribuyo yo, ciudadano guatemalteco, a la pérdida y contaminación del tesoro natural de mi país? ¿Es suficiente asumir un comportamiento más o menos responsable frente a la problemática ambiental para considerarme exento de toda responsabilidad? ¿No será acaso mi indiferencia hacia esta situación causa y aliciente para que la misma se agrave? ¿De qué manera me perjudica hoy y qué efectos negativos deberé soportar mañana?

De cara a la ausencia de información ordenada y confiable sobre el estado del ambiente y sus relaciones recíprocas con la sociedad guatemalteca, el *Perfil Ambiental de Guatemala* surge como una iniciativa de la Universidad Rafael Landívar (URL) a través de la Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (FCAA), el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) y del Instituto de Incidencia Ambiental (IIA), que pretende contribuir de manera seria y oportuna a llenar los vacíos de información en la temática ambiental a fin de que los distintos procesos de formulación de políticas y estrategias públicas y privadas ligadas al ambiente nacional sean más efectivos. La iniciativa cuenta con el apoyo de la Embajada Real de los Países Bajos.

Este documento pretende resumir, de manera sencilla, amena y comprensible para todo público, los principales hallazgos del *Perfil Ambiental de Guatemala, Informe sobre el estado del ambiente y bases para su evaluación sistemática*, publicado en el año 2004. Si bien están obviadas las fuentes de información y la bibliografía revisada, éstas siempre pueden ser consultadas en el informe antes mencionado.

La *Síntesis del Perfil Ambiental* nace, por lo tanto, como un intento de familiarizar a la población en general con la problemática ambiental nacional, a través del conocimiento de la situación actual de los recursos naturales de nuestro país. Convencidos de que la conservación y la protección del patrimonio natural de Guatemala es un derecho y una responsabilidad de todos los guatemaltecos, la Síntesis del Perfil Ambiental busca incidir en las relaciones, actitudes y comportamiento de la generación presente frente a su entorno natural, con el objetivo de que las futuras generaciones tengan también la oportunidad y el placer de vivir, crecer y disfrutar del “país de la eterna primavera”.

El Comité Directivo





Es mi bella Guatemala un gran país...

Guatemala¹, está ubicada en el centro geográfico del continente americano, entre dos grandes masas continentales: la América del Norte y la América del Sur, específicamente entre los paralelos 13° 44' y 18° 30' de Latitud Norte y los meridianos 87° 30' y 92° 13' de Longitud Oeste.

Colinda al norte y oeste con México, al sureste con El Salvador y Honduras, al noreste con Belice y el Mar Caribe y al sur con el Océano Pacífico, como se muestra en el mapa 1.

Con una extensión territorial que abarca 108,889 kms², Guatemala es un Estado libre y soberano, con un sistema de gobierno republicano, democrático y representativo que descansa en tres poderes: Ejecutivo, Legislativo y Judicial. Los dos primeros son electos democráticamente en períodos de cuatro años.

Administrativamente el país está dividido en 22 departamentos y 332 municipios, estos últimos con gobiernos autónomos electos democrática y popularmente.

El gran paisaje guatemalteco cobija a más de once millones de guatemaltecos y guatemaltecas que pertenecen a 23 grupos étnicos y culturales diferenciados, 21 de los cuales tienen un origen maya. El 39.3% de la población es de origen maya, 60.1% son ladinos y el 0.6% corresponde a población xinca, garífuna y otra. La población urbana en el ámbito nacional es del 46%, en consecuencia la población tiene mayor presencia en el área rural. Sin embargo, esta dispersión es desigual, ya que solamente en el departamento de Guatemala, donde se ubica la capital del país, vive más de la quinta parte de la población. Los departamentos más urbanizados son Guatemala y Quetzaltenango, contrastando con los departamentos de San Marcos, Alta Verapaz y Huehuetenango, que son los que presentan los mayores niveles de ruralidad.

Guatemala es un país territorialmente pequeño pero con una diversidad natural y cultural única en el mundo. Son factores como la posición estratégica (ubicada en la parte norte del corredor que une a las dos grandes masas continentales que conforman la América del Norte y la del Sur, la variedad de

formas de la tierra, los rangos de altitud que se dan en el país, la diversidad de climas, entre otros), los responsables de la existencia de una alta diversidad de ecosistemas y de especies.

Las relaciones entre las diversidades cultural y natural han generado distintas y variadas formas de interacción que se refleja en la ocupación de los ecosistemas y del uso de las especies silvestres, sometidas a una intensa domesticación, fundamental para la dieta de los guatemaltecos y de muchos otros pueblos y países del mundo.

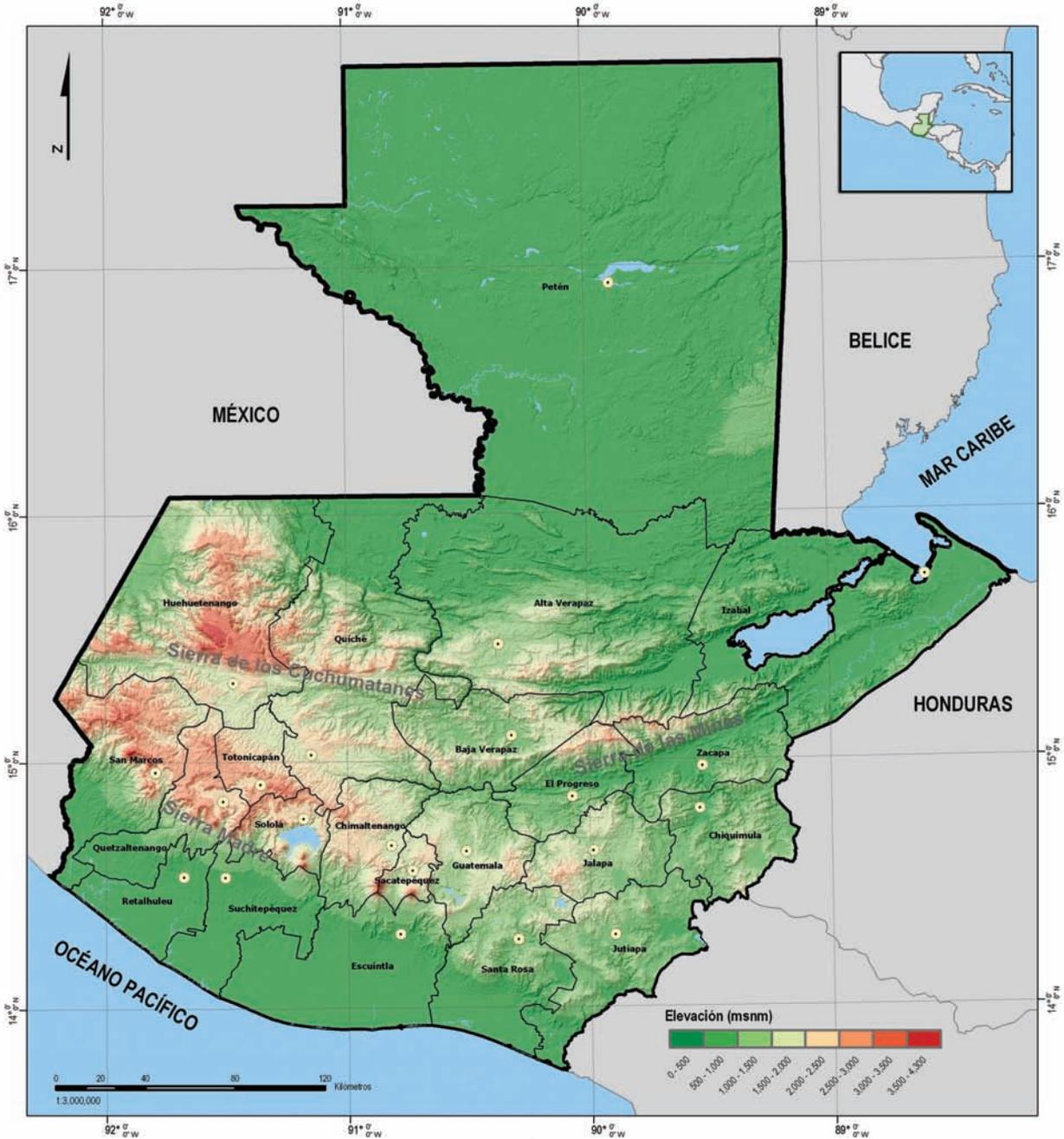
El medio ambiente y los recursos naturales son el capital natural con el que cuenta la sociedad guatemalteca para desarrollarse. Ha sido sobre la base de este capital natural que se ha gestado y consolidado el capital económico, eje primordial de los distintos modelos de desarrollo sobre los que se ha construido la Guatemala actual. Son los recursos naturales como la tierra, el agua y los bosques, los pilares sobre los que descansa la economía nacional.

CONCEPTOS SOBRE RECURSO, RECURSOS NATURALES, RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES Y RECURSOS NATURALES RENOVABLES

La definición **recurso** se relaciona a los medios de vida o a los elementos que constituyen las riquezas o potencialidades de una nación. Cuando se refiere a los recursos naturales, su significado es más amplio, extendiéndose no sólo a los recursos efectivamente utilizados, sino también a los que potencialmente pueden beneficiar al hombre en su actividad socioeconómica. Los **Recursos Naturales** son los bienes que contribuyen al bienestar y desarrollo humano de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (indispensables para el correcto funcionamiento del planeta), presentes en el medio ambiente. De acuerdo a la disponibilidad en el tiempo, tasa de generación (o regeneración) y ritmo de uso o consumo se clasifican en no renovables y renovables. Los **Recursos Naturales no Renovables** son los recursos naturales agotables, tales como los minerales, que no se pueden regenerar una vez que han sido explotados. Los **Recursos Naturales Renovables** son los recursos naturales que después de ser explotados pueden volver a sus niveles anteriores por procesos naturales de crecimiento o reposición. Los recursos condicionalmente renovables son aquellos cuya explotación llega a un punto en el cual la regeneración resulta imposible. Tal es el caso, por ejemplo, de la tala de los bosques tropicales.

1 No existe aun un consenso sobre el significado (la etimología) de la palabra "Guatemala". Sin embargo, una de las hipótesis más aceptadas es la que dice que el nombre proviene del vocablo nahuatl "Guauhitemala" que significa "Lugar de Bosques" o "Sitio Boscoso".

Mapa 1
Límites administrativos de la República de Guatemala



<p align="center">PERFIL AMBIENTAL DE GUATEMALA</p> <p align="center">Universidad Rafael Landívar (URL) Instituto de Incidencia Ambiental Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (FCAA) con el apoyo de: Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) Embajada Real de los Países Bajos</p>		<p>Leyenda</p> <p>● Cabecera departamental</p> <p>□ Límite departamental</p>	
<p>Proyección del mapa digital: UTM, zona 15, DATUM NAD 27. Proyección del mapa impreso: Coordenadas Geográficas, Esferoide de Clarke 1866.</p>		<p>□ Cuerpo de agua</p> <p>□ Límite departamental</p>	
<p>Instituto Geográfico Nacional (IGN) Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) (Laboratorio de Información Geográfica, 2003)</p> <p>Editado por: Laboratorio SIG IARNA Guatemala diciembre de 2005</p>		<p align="center">PERFIL AMBIENTAL DE GUATEMALA</p> <p align="center">http://www.perfilambiental.org.gt / perfilambiental@url.edu.gt / Telefax: (502) 2426 2559</p>	



Y todo empezó hace 25 millones de años

Las primeras muestras de lo que hoy es Centroamérica surgieron hace 25 millones de años en forma de islas. Se estima que el istmo centroamericano se consolidó tal y como lo conocemos en la actualidad hace tres o cinco millones de años. La región ha sido desde entonces un puente terrestre entre la América del Norte y la América del Sur. Su ubicación entre los océanos Atlántico y Pacífico y la división de su territorio por la extensa cadena montañosa que lo atraviesa de oeste a este, que ha favorecido el surgimiento de valles, llanuras y una compleja red de ríos y lagos, definen una gran diversidad de climas que hacen de la región una zona susceptible a sufrir los efectos de distintos fenómenos naturales, pero que también ha permitido el desarrollo de una numerosa y extraordinaria variedad de formas de vida.

Los movimientos de la corteza terrestre facilitaron el acoplamiento de las denominadas placas tectónicas que dieron origen al istmo centroamericano. Guatemala es uno de los pocos lugares del mundo en donde convergen, en un espacio tan reducido, tres placas tectónicas: la de Cocos, la del Caribe y la de Norteamérica. El país es atravesado por las placas del Caribe y Norteamérica, originando el extenso sistema de fallas geológicas del Motagua, Polochic y Jocotán-Chamelecón, del cual se derivan varios sistemas secundarios. Las fallas que en los últimos años han estado acomodando los movimientos de la corteza terrestre se denominan fallas geológicas activas y son las responsables de los temblores y terremotos. Esta es una de las causas de la alta actividad sísmica del país.

Frente a las costas del Océano Pacífico se localiza la zona en donde la Placa del Caribe se sobrepone a la Placa de Cocos. En esta zona la Placa de Cocos presiona hacia el norte a la Placa del Caribe, esta presión hace que la Placa de Cocos se coloque debajo de la Placa del Caribe. La presión que ejerce la Placa de Cocos ha provocado una serie de "arrugamientos" que han originado la cadena montañosa de la Sierra Madre. Esta presión entre las placas también produce energía, la cual tiene que escapar por algún lugar, razón por la cual en la Sierra Madre también se cuenta con una cadena volcánica que sirve de escape a la presión que se da entre las placas.

Los movimientos de las placas y las fallas han conformado un territorio que presenta una fisiografía (forma del relieve

QUÉ SON LAS PLACAS TECTÓNICAS

Una "placa tectónica" es una plancha rígida de roca sólida que conforma la superficie de la Tierra (la litósfera), flotando sobre la roca fundida que conforma el centro del planeta (la astenósfera). La litósfera tiene un grosor que varía entre los 15 y los 200 km, siendo más gruesa en los continentes que en el fondo marino.

¿Y por qué esta placa flota, si es tan pesada? porque comparada con los metales que conforman el núcleo (hierro y níquel) resulta relativamente más liviana, ya que está conformada principalmente por cuarzo y silicatos.

La Tierra hace 225 millones de años (recordemos que la Tierra nació hace 4,600 millones de años), estaba conformada en su superficie por una sola estructura llamada "Pangea" (todas las tierras, en griego), la que se fue fragmentando hasta conformar los continentes tal como los conocemos en la actualidad. Aunque esta teoría fue propuesta ya en 1596 por el cartógrafo holandés Abraham Ortelius y confirmada por el meteorólogo alemán Alfred Lothar Wegener en 1912 al notar la semejanza de las formas de América del Sur y África, recién en los últimos 30 años, gracias al desarrollo de la ciencia, ha adquirido la sustentación suficiente como para revolucionar la comprensión de muchos fenómenos geológicos, especialmente los terremotos.

de la tierra) irregular, con altitudes que van hasta los 4,220 metros sobre el nivel del mar (msnm) en el volcán Tajumulco, cima de mayor altitud en Centroamérica.

La cadena volcánica, con un total de 37 volcanes, atraviesa el país de oeste a este. Tres de estos volcanes se encuentran activos: Santiaguito, Pacaya y Fuego, y seis más manifiestan algún tipo de actividad: Acatenango, Cerro Quemado, Moyuta, Tacaná, Tecuamburro y Tolimán. Además del Tajumulco, destacan por su altitud los volcanes de Agua (3,766 m) Santa María (3,772 m), Fuego (3,763 m), Atitlán (3,537 m) y Pacaya (2,552 m).

La Sierra Madre mexicana antes de llegar a Guatemala se divide en dos ramales: uno que ingresa por el departamento de San Marcos y que da forma al sistema guatemalteco de la Sierra Madre y, el otro, que ingresa por el departamento de Huehuetenango y que constituye el sistema de los Cuchumatanes, es decir que si bien las montañas de Guatemala se presentan como dos sistemas diferentes tienen un tronco común.

La Sierra de los Cuchumatanes y el sistema de las montañas de la Verapaz (donde destaca la Sierra de Chamá) pueden considerarse como una sola cordillera que atraviesa el territorio nacional desde la frontera con México hasta el mar

Caribe. Este sistema es interrumpido por el valle del río Chixoy o Negro, que divide al sistema en dos grupos: los Cuchumatanes al oeste y las montañas de la Verapaz al este. Los Cuchumatanes, que tiene su asiento principal en Huehuetenango y Quiché se constituye en la mayor elevación maciza de Centro América. La Sierra de Chamá atraviesa el departamento de Alta Verapaz y se dirige luego rumbo al este para penetrar a Izabal, en donde toma el nombre de Sierra de Santa Cruz, la que pasa al norte del lago de Izabal y termina en Livingston.

La Sierra Madre atraviesa San Marcos, Quetzaltenango, Totonicapán, Sololá, Chimaltenango, Sacatepéquez, Guatemala, Santa Rosa, Jalapa y Chiquimula, conformando la altiplanicie central de la República y marcando la línea divisoria de aguas. La parte central de la sierra es en donde se encuentran las más importantes ciudades del país, entre ellas Antigua Guatemala, Sololá, Santa Cruz del Quiché y Quetzaltenango. De la Sierra Madre se desprenden varios segmentos secundarios, cuyos ramales toman diferentes nombres como Sierra de Cuxliquel, Parraxquim, Chuatroj, Chinajá, de Las Minas, de Santa Cruz, entre otros, así como los ramales que penetran en las Repúblicas de El Salvador y Honduras como lo son la Sierra del Espíritu Santo y la Sierra del Merendón.

La importancia de la naturaleza para la sociedad

Como se ha señalado anteriormente la economía nacional se basa en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales por parte de los sectores agrícola, pecuario, forestal e hidrobiológico. La contribución de estos sectores a la generación de riqueza en el país, que se mide en términos del Producto Interno Bruto (PIB), es del 23.5%, pero representa el 83% del total de las exportaciones.

El sector industrial puede considerarse de pequeña escala. La producción industrial creció de manera considerable en la década de los años setenta y disminuyó en los ochenta debido a la inestabilidad política. Los principales productos industriales son: alimentos y bebidas, azúcar, tabaco, chicle, productos químicos y farmacéuticos, papel, cueros y pieles, textiles y confección, petróleo refinado, objetos y muebles de madera y metales.

En materia de comercio exterior, en la década de los años 90, las importaciones de Guatemala sumaron cerca de un promedio anual de 4,382 millones de dólares y sus

exportaciones 2,398 millones de dólares. Los principales socios comerciales del país han sido: Estados Unidos de América, Japón, Alemania, México, Venezuela y los países centroamericanos. Los principales productos de importación son: equipos de transporte, maquinaria, herramientas y materiales para construcción, petróleo, minerales, papel y celulosa, productos químicos y alimentos, bebidas y tabaco. Los de exportación son: café, azúcar, banano, camarón, pescado y langosta, cardamomo, textiles y carne vacuna.

El turismo se ha convertido en un importante rubro económico, generador de divisas después del café; en la década de los años 90, el número de visitantes superaba el medio millón por año. Esta cifra es superior en un 10.4% a la del año 1997. El turismo de tipo ecológico para 1998, alcanzó una cifra alrededor de los 300,000 visitantes de áreas protegidas. El Parque Nacional Tikal recibió casi 150,000 turistas. El número de turistas que visitaron el país en el 2000, ascendió a 830,000 personas, de las cuales el 35% provino de El Salvador.

En apoyo a la actividad económica del país se ha desarrollado una infraestructura representada en rutas viales, puertos, aeropuertos, vía férrea, y de telecomunicaciones, disponiéndose de 14,118 km de carreteras y caminos secundarios, de los cuales al año 2000, el 35% estaba pavimentado. Las rutas principales atraviesan el país de oeste a este por la Carretera Panamericana (de México a El Salvador) y la Carretera Interamericana (de México a las fronteras de El Salvador y Honduras). Los principales puertos son: Puerto Barrios, Santo Tomás de Castilla, Puerto Quetzal, Champerico y Puerto de San José.

La red ferroviaria tiene una longitud de 1,139 km. En materia de aeropuertos, el país tiene dos de carácter internacional: La Aurora, en la ciudad capital, y Mundo Maya, en Petén. Adicionalmente existen otros sitios que reciben vuelos internos, especialmente para fines comerciales y particulares.

A partir de 1998, el país privatiza la mayoría de servicios postales, telefónicos y telegráficos. Al 30 de junio del año 2005, existían 3,505,254 teléfonos móviles y 1,209,354 líneas fijas. El país cuenta con 145 emisoras y estaciones de radio y cinco canales de televisión; en 1997 estaban registrados 835,000 aparatos de radio y 640,000 receptores de televisión. Hay siete diarios nacionales, entre los que destacan por su tirada Nuestro Diario, Prensa Libre, Al Día, el Periódico y Siglo XXI.



En el país hay interesantes diferencias entre el estilo moderno de la ciudad de Guatemala, considerada como el centro cultural del país, y las costumbres y tradiciones de los distintos grupos de ascendencia maya que se asientan principalmente en el altiplano del país. El país es dueño de un bagaje cultural de tipo arqueológico, representado por vestigios de distintas civilizaciones de la época precolombina y de la etapa colonial, sobresaliendo Tikal, Uaxactún, Quiriguá, Zaculeu, Aguateca-Dos Pilas, Mirador Río Azul, Kaminal Juyú y Mixco Viejo. A estas manifestaciones de la cultura precolombina, se añade la influencia española, manifestada en el idioma, la religión, el arte y la arquitectura. Sobresale la arquitectura de la ciudad de Antigua Guatemala, con una serie de edificios de estilo barroco español.

Sin embargo, a pesar de los innumerables beneficios que se obtienen de los recursos naturales, especialmente en lo que se refiere a su enorme contribución a la economía nacional, es preocupante observar la manera en que estos recursos se sobre utilizan, se sobre explotan, se degradan, se contaminan y se destruyen.

Un ejemplo de lo anterior se refleja en la destrucción de los bosques. Se estima que actualmente en Guatemala se pierden 54,000 ha de bosques por año. Esto equivale a 148 ha por día, once campos de fútbol por hora. Es una cifra alarmante, sin embargo esto es sólo lo que se ha podido medir. ¿Cuántos metros cúbicos de suelo fértil son arrastrados por los ríos, en el invierno, como producto de la erosión? ¿Cuál es el equivalente en fertilizantes químicos que se necesitan para compensar esa pérdida? ¿Cuál es el valor de la madera que se pierde anualmente por causa de los incendios forestales? ¿Cuál es el valor de una especie que se pierde para siempre, como el pato poc (*Podilymbus gigas*) para citar el ejemplo de la más conocida de las diversas especies animales y vegetales que se han extinguido del territorio nacional?

Poner cifras a este tipo de situaciones puede ayudar a tener una vaga idea del valor de lo que se ha denominado capital natural. Una valoración de este tipo será fundamental para entender la importancia que tienen los recursos naturales para la sociedad guatemalteca y para la sociedad mundial.

La sobre utilización de los recursos naturales genera impactos sobre los ecosistemas, pero esto se revierte a la sociedad en términos de vulnerabilidad social. Se puede decir que un manejo poco adecuado de los recursos naturales es como ir

EL DESARROLLO

La palabra desarrollo es relativamente nueva. Su antecesora inmediata parece ser "progreso" que en su momento fuera entendido como sinónimo de avance, adelanto, perfeccionamiento. Aunque la palabra desarrollo no es un término económico, su definición tradicional se relaciona con esta ciencia. En algunos casos el término desarrollo se usa como sinónimo de desarrollo económico o crecimiento económico.

¿QUÉ ES EL DESARROLLO SOSTENIBLE?

El desarrollo sostenible es un proceso que busca garantizar un cambio progresivo y positivo en la calidad de vida de la sociedad guatemalteca, mediante la generación de condiciones que estimulen el crecimiento económico, la transformación de los métodos y patrones de producción y consumo, sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas nacionales, respetando los rasgos multiétnicos, pluriculturales y multilingües propios del país y asegurando la equidad social y la participación ciudadana en la toma de decisiones, así como el mantenimiento de por lo menos estas opciones para las generaciones futuras.

armando una cadena que a la larga siempre va a traer consecuencias negativas. Consecuencias que antes eran consideradas de largo plazo, pero que ahora son de corto y muy corto plazo.

Un uso inadecuado de los recursos naturales tiene impactos directos e inmediatos sobre las sociedades. Cada vez son más frecuentes los ejemplos que surgen en nuestro país que asocian el deterioro ambiental y pobreza. Es por eso que se dice que la calidad del medio ambiente en el que vivimos depende de la manera en la que la sociedad en su conjunto, es decir todos los miembros de dicha sociedad, nos relacionemos con el ambiente que nos rodea, con un énfasis muy especial en lo que se refiere a la relación que establecemos con los recursos naturales, que son la base productiva de nuestra sociedad.

Las características de las relaciones que una sociedad mantiene con el agua, con la tierra, los bosques, la flora, la fauna y todos los restantes recursos naturales, determinan las condiciones en las que se encuentran los recursos naturales y el ambiente (el estado actual de los recursos). Este tipo de relaciones definen como se usan estos recursos y las presiones que existen sobre los recursos. La calidad del uso que se da al recurso determina los impactos y amenazas que existen sobre los mismos, lo cual a su vez obliga a plantear mecanismos de respuesta por parte de la sociedad para reducir al mínimo los impactos negativos que la sociedad en su conjunto pueda ocasionar sobre el medio ambiente, promoviendo una relación armónica entre el hombre y el medio ambiente.



La construcción de una relación positiva entre las personas y medio ambiente consiste en establecer regulaciones (políticas, leyes, estrategias, entre otras) sobre el uso de los ecosistemas para que no se llegue a un punto sin retorno, o donde el retorno va a ser muy complicado y difícil, pero sobre todo muy costoso.

De lo que se ha señalado anteriormente, se pueden elaborar cuatro preguntas, las que en apariencia son muy básicas, pero que no tienen una respuesta sencilla:

- ¿Cómo está el medio ambiente en Guatemala?
- ¿Qué usos reciben los recursos naturales?
- ¿Qué efectos se derivan de los usos que se hacen del medio ambiente?
- ¿Cuáles son las respuestas para remediar los daños al medio ambiente?

A lo largo de los siguientes capítulos se pretende ir dando respuesta a cada uno de estos planteamientos.

La tierra: usos y conflictos del recurso

En Guatemala el deterioro y la escasa atención que se le da al recurso suelo en materia de regulaciones de uso, manejo y conservación han derivado en importantes implicaciones sociales, económicas y ecológicas adversas, difíciles de cuantificar y valorar. La degradación del suelo, y la consecuente reducción en la capacidad de proveer alimento para una población con un alto índice de crecimiento, es un tema crítico cuando se analiza la vulnerabilidad de nuestra sociedad ante la seguridad alimentaria.

La historia geológica del país ha sido definida, en gran medida, por una intensa actividad volcánica. Las formas de la tierra en Guatemala han sido agrupadas en once regiones fisiográficas, que caracterizan las diferentes formas de la tierra, así como el origen de las mismas, estas regiones son: i) Llanura Costera del Pacífico; ii) Pendiente Volcánica Reciente; iii)

Tierras Altas Volcánicas; iv) Tierras Altas Cristalinas; v) Depresión del Motagua; vi) Tierras Altas Sedimentarias; vii) Depresión de Izabal; viii) Tierras Bajas Interiores de Petén; ix) Cinturón Plegado del Lacandón; x) Montañas Mayas; y xi) Plataforma Sedimentaria de Yucatán.

Según la clasificación taxonómica de suelos, en una primera aproximación, el país está compuesto por siete órdenes de suelos que son producto de la interacción entre las formas de la tierra, su origen y las condiciones climáticas, siendo estos: i) Entisoles; ii) Mollisoles; iii) Inceptisoles; iv) Vertisoles; v) Alfisoles; vi) Andisoles; y vii) Ultisoles. En general hay una alta variabilidad de suelos en todo el territorio nacional. El mapa de la primera aproximación a la clasificación taxonómica de los suelos ha identificado 168 tipos diferentes de suelos.

SUELOS REPRESENTATIVOS DE GUATEMALA (Características y aptitudes para su uso y manejo)

1. **Entisoles:** Son suelos con poca o nula evidencia de desarrollo de su perfil. Usualmente son suelos “jóvenes”. El poco desarrollo es debido a condiciones extremas, tales como el relieve (el cual incide en la erosión o en la deposición superficial de materiales orgánicos y minerales) y con condiciones de contenido excesivo de agua. Son suelos que se encuentran en una gran cantidad de condiciones ambientales y sus opciones de uso son muy diversas. Estos suelos están presentes en áreas muy accidentadas (cimas de montañas y volcanes) o en partes planas. Los subórdenes de Entisoles encontrados en el país son los siguientes:
 - 1.1 *Fluvents:* Son suelos arenosos con capas alternas de materiales orgánicos y minerales, generalmente están localizados en las proximidades de los ríos. Ofrecen muy buen potencial para la producción agropecuaria, salvo cuando tienen algunas limitantes, como la pedregosidad externa o niveles freáticos superficiales.
 - 1.2 *Aquents:* Son entisoles que tienen acumulación de agua en alguna parte de su perfil. Algunos aquents son importantes reservorios de biodiversidad. Si se desea utilizarlos para la producción agropecuaria, se deben tomar consideraciones para su drenaje.
 - 1.3 *Orthents:* Son suelos de profundidad variable, generalmente no muy profundos. Usualmente están localizados en áreas de fuerte pendiente. Muchos Orthents en Guatemala no son adecuados para usos agrícolas debido a su pendiente, su uso más adecuado es la producción forestal.
 - 1.4 *Psamments:* Son suelos arenosos que generalmente se encuentran en áreas de poca pendiente. Algunas veces están cubiertos con bosques de galería y forman parte de lo que los
2. **Mollisoles:** Son suelos con alto contenido de materia orgánica y una alta saturación de bases (mayor de 50%). Son suelos muy fértiles y generalmente son adecuados para la producción agrícola. Se encuentran en áreas de poca pendiente, lo cual favorece su mecanización. Los subórdenes de Mollisoles encontrados en el país son los siguientes:
 - 2.1 *Udolls:* Mollisoles que no se encuentran secos por más de 90 días al año. Usualmente son los suelos más adecuados para la producción agrícola.
 - 2.2 *Ustolls:* Son suelos que se encuentran secos entre 90 a 180 días al año. Por sus características físicas y químicas son suelos adecuados para la agricultura, solo se debe tener en consideración el uso de riego para el período de escasa humedad.
 - 2.3 *Rendolls:* Son suelos desarrollados sobre piedra caliza y poseen un horizonte superior muy profundo. A pesar de poseer un horizonte superficial profundo, la presencia de piedra caliza limita su potencial agrícola. Son suelos más adecuados para producción agrícola y forestal.
 - 2.4 *Aquolls:* Son Mollisoles que presentan exceso de humedad. Su uso más adecuado es el de conservación de recursos naturales.
3. **Inceptisoles:** Son suelos sin evidencia de desarrollo de sus perfiles, pero más desarrollados que los Entisoles. Se encuentran en una gran variedad de climas y materiales originarios. Los subórdenes de Inceptisoles encontrados en el país son los siguientes:
 - agricultores llaman suelos de vega. Por su contenido arenoso, el contenido orgánico y su fertilidad se ven limitados, además si se desea utilizarlos para la producción agrícola se necesita utilizar bastante agua.



- 3.1 *Udepts*: Son Inceptisoles que no se encuentran secos por más de 90 días al año. Usualmente son adecuados para la producción agrícola, sin embargo, en zonas de alta pluviosidad se debe tener en cuenta una reposición adecuada de nutrientes.
- 3.2 *Ustepts*: Son suelos que se encuentran secos entre 90 a 180 días al año. Para su uso en actividades agrícolas, se necesita de la aplicación de riego en las temporadas con mayor deficiencia de humedad.
- 3.3 *Aquepts*: Presentan alguna acumulación de agua en su interior en la mayoría del año. Si se utilizan en agricultura, se debe tener en cuenta el drenaje del exceso de agua.
4. **Vertisoles**: Son suelos con alto contenido de arcilla expandible (e.g., Montmorillonita). Presentan grietas profundas en temporada seca, cuando están húmedos son suelos muy plásticos. Generalmente son suelos con alta fertilidad y adecuados para la producción agrícola. Tienen limitantes en cuanto a la labranza, porque cuando están muy secos, son muy duros y cuando están mojados son muy plásticos. Se recomienda manejar el contenido de humedad para evitar esos problemas de labranza. Los subórdenes de Vertisoles encontrados en el país son los siguientes:
- 4.1 *Uderts*: Vertisoles que no se encuentran secos por más de 90 días al año. Si sus limitantes físicas son consideradas, son suelos útiles, especialmente para pastos.
- 4.2 *Usterts*: Son suelos que se encuentran secos de 90 a 180 días al año. Su falta de humedad en la mayor parte del año, conlleva a que sean suelos muy duros para la labranza. Se debe manejar adecuadamente su contenido de humedad para su uso en actividades agrícolas.
- 4.3 *Aquerts*: Presentan acumulación de agua la mayor parte del año, muchas veces ésta es superficial. El mejor uso para estos suelos es para conservación de recursos naturales.
5. **Alfisoles**: Son suelos que presentan un alto contenido de arcilla en sus horizontes profundos en comparación con su horizonte superficial. Presentan una alta saturación de bases (mayor de 35%) y usualmente tienen un alto grado de fertilidad. Son suelos con un grado de desarrollo avanzado pero con un alto contenido de bases. Los subórdenes de Alfisoles encontrados en el país son los siguientes:
- 5.1 *Udalfs*: Son Alfisoles que se encuentran húmedos 270 días al año. Son suelos muy productivos para la agricultura cuando se encuentran en áreas de poca pendiente. Si se encuentran en áreas de fuerte pendiente son muy buenos para usos forestales o de conservación de recursos naturales.
- 5.2 *Ustalfs*: Presentan sequedad entre 90 a 180 días al año. Son suelos adecuados para la producción agropecuaria, pero se necesita el uso de riego en ciertas partes del año.
- 5.3 *Aqualfs*: Presentan acumulación de agua la mayor parte del año. Para fines agrícolas, se hace necesaria la eliminación del exceso de agua.
6. **Andisoles**: Son suelos desarrollados sobre cenizas volcánicas con altos contenidos de alófanos. Son suelos con un potencial adecuado de fertilidad y adecuadas características para su manejo. Son suelos que se erosionan fácilmente si se encuentran en áreas de pendiente alta. Una característica particular de los Andisoles es su propensión a retener altos contenidos de fosfatos, por lo que se debe considerar esta situación cuando se planifique el manejo del suelo para actividades agrícolas. Los subórdenes de Andisoles encontrados en el país son los siguientes:
- 6.1 *Udands*: Son Andisoles que se encuentran secos un límite de 90 días al año. Son suelos con alto potencial agrícola, pero se debe tener en consideración su posible erosión en zonas con alta pluviosidad.
- 6.2 *Ustands*: Son suelos que se encuentran secos entre 90 a 180 días al año. Presentan deficiencias de humedad. Esta deficiencia es la principal limitante para uso agrícola.
- 6.3 *Vitrands*: Son suelos con alto contenido de vidrio volcánico, lo que hace que tengan texturas arenosas con baja retención de humedad. Se necesita la aplicación de grandes cantidades de agua para su uso agrícola y una limitante común de estos suelos es que se encuentran en zonas de pendiente alta.
- 6.4 *Aquands*: Presentan acumulación de agua en la mayor parte del año. Se debe considerar el drenaje del exceso de agua, si se piensa utilizarlos para la producción agrícola.
7. **Ultisoles**: Son suelos que presentan una elevada alteración de sus materiales minerales. La mayor parte de los ultisoles son suelos pobres debido al lavado que han sufrido. Presentan un horizonte interior con alto contenido de arcilla, el cual posee un bajo porcentaje de saturación de bases. Por ser suelos pobres demandan tecnologías no convencionales y ser manejados en forma extensiva. No se recomienda su uso para cultivos con un alto requerimiento de nutrientes. Los subórdenes de Ultisoles encontrados en el país son los siguientes:
- 7.1 *Humult*: Son Ultisoles con alto contenido de materia orgánica. Entre los Ultisoles, son los de mayor productividad. Si son utilizados extensivamente, la capa superior orgánica se erosiona fácilmente y pierden buena parte de su fertilidad.
- 7.2 *Aquult*: Son Ultisoles que presentan exceso de agua en buena parte del año. Usualmente pertenecen a ecosistemas acuáticos y requieren de su drenaje para su uso en la agricultura.
- 7.3 *Udult*: Se encuentran secos entre 90 a 180 días del año. Son suelos que pueden desarrollarse para la agricultura si se realiza un plan de fertilidad adecuado y se controla la erosión.
- 7.4 *Ustult*: Son suelos que se encuentran secos la mayor parte del año. Entre los ultisoles, son los menos adecuados a la producción agrícola. Su falta de humedad en la mayor parte del año y sus limitaciones de fertilidad son las principales causas.

FUENTE: Elaborado con base en el mapa de clasificación taxonómica de los suelos de la República de Guatemala (MAGA, 2000).

Si los suelos se forman de la conjunción de muchos factores (el material original, relieve y posición, clima) es comprensible entonces que tengan diferentes potencialidades de uso. Para el año 2000 la distribución de las tierras en función de su capacidad de uso, siguiendo la metodología de clasificación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, mostraba que las tierras agrícolas “sin limitaciones” y “con algunas limitaciones” sumaban el 25% del territorio nacional. Si a este porcentaje sumamos las tierras que pueden ser utilizadas para actividades agrícolas pero en las que habrá que implementar prácticas de conservación de suelos, el porcentaje llega al 34.4%.

Para un 17% del territorio nacional se recomienda el desarrollo de agricultura que no requiere de mecanización agrícola y las explotaciones ganaderas de tipo extensivo. El 14.7% de las tierras nacionales debería utilizarse para promover actividades agrícolas que involucren cultivos permanentes y el uso de árboles. Las tierras en las que definitivamente no se recomienda la producción agrícola o pecuaria se dividen en un 41.3% en las que la principal actividad debería ser la producción forestal y un 7.1% dedicado exclusivamente a actividades de conservación y/o protección de hábitat naturales. De estas cifras se desprende la expresión de que Guatemala, por la vocación natural de sus tierras debería ser un país forestal. Un mayor detalle de esta información se presenta en el cuadro 1.

El uso de la tierra

En nuestro país el uso de la tierra está históricamente ligado a las formas de tenencia del recurso. Esta situación inicia con los denominados “repartimientos”, tanto de tierra como de pueblos de indios, fundando con ello las bases de la distribución actual del uso de la tierra, la cual también ha ido cambiando a

lo largo de la historia del país, una historia que tenemos la obligación de conocer.

Para el año 2000 se estimó que el 28% del territorio nacional estaba siendo empleado para la producción de cultivos permanentes. Los cultivos denominados perennes ocupaban el 8%, mientras que un 4% de las tierras estaban destinadas a la producción de pastos cultivados y en el 6% se manejaban pastos naturales.

Los bosques primarios representaban el 32% del uso actual de la tierra, aunque hay que señalar que de ese porcentaje habrá que sumar un 5% del territorio cubierto con bosques considerados secundarios. Un 9% estaba siendo ocupado por áreas de matorrales, mientras que el resto del territorio nacional tenía otros usos, entre ellos centro urbanos y cuerpos de agua. Estos datos se presentan con mayor detalle en el cuadro 2.

Si los datos de la capacidad de uso de las tierras los relacionamos con los datos que ofrece el uso actual de la tierra, se puede evaluar la calidad del uso que actualmente se le da a las tierras. De esta comparación se desprende una variable denominada Intensidad de Uso de la Tierra, la que en el caso de Guatemala nos indica que un 46% del territorio nacional está siendo utilizado de una manera correcta. El 28% puede considerarse como subutilizado, es decir que en esas tierras el uso que en la actualidad se les da está muy por debajo de sus potencialidades productivas naturales. Por otro lado también se ha podido establecer que el 25% del territorio nacional se encuentra sobreutilizado, es decir que en él se están realizando actividades productivas que van más allá de su capacidad para soportar ciertas actividades productivas. La mayor parte de las tierras que se consideran sobreutilizadas son tierras con capacidad de uso forestal o para la protección pero que están siendo dedicadas a la producción de cultivos

Cuadro 1

Distribución de la tierra según su capacidad de uso (Superficie en kilómetros cuadrados y porcentajes del total)

Clase de capacidad	Capacidad	Aptitud de uso	Superficie		
			km ²	%	%/Tipo de Uso
I	Cultivos agrícolas	Sin limitaciones	1,202.43	1.1	34.4
II			7,470.08	6.9	
III		Con limitaciones	18,366.76	16.9	
IV			10,399.24	9.6	
V	Cultivos agrícolas no arables	Pecuario	2,447.36	2.2	16.9
VI		Pecuario/forestal	15,986.04	14.7	
VII	Cultivos no agrícolas	Forestal	44,927.08	41.3	41.3
VIII	Tierras de protección	Protección	7,776.98	7.1	7.1
	Agua		313.03	0.3	0.3
Total			108,889.00	100.0	100.0

Cuadro 2
Dinámica del uso de la tierra
(Miles de kilómetros cuadrados y porcentaje del total)

Categoría de uso	1979		Categoría de uso	2000	
	Superficie			Superficie	
	km ²	%		km ²	%
Cultivos limpios solos o asociados	11,760	10.8	Cultivos Anuales	30,870	28.4
Cultivos limpios asociados con pastos y viceversa	14,918	13.7	Cultivos Perennes	8,515	7.8
Pastos cultivados y otros tipos de pastos naturales, arbustos, sabanas, etc.	13,502	12.4	Pastos Cultivados	4,454	4.1
Pastos y cultivos asociados a bosque abierto y viceversa	24,064	22.1	Pastos naturales	6,207	5.7
Bosque denso	43,120	39.6	Charral o matorral	10,127	9.3
Lagos manglares y AMG	1,307	1.2	Bosque secundario	5,227	4.8
Playas y/o rocas descubiertas o lavas	218	0.2	Bosques	35,182	32.3
			Otros usos (Centros urbanos, humedales, etc.)	8,308	7.6
Total	108,889	100	Total	108,889	100

agrícolas tradicionales, fundamentalmente la producción de granos básicos. El detalle de la información se presenta en el cuadro 3.

El problema más grave que se genera del sobre uso de la tierra está en su continua degradación y en la pérdida sostenida de su capacidad productiva. Existe una fuerte relación entre los territorios en los que la tierra es sobre utilizada y las áreas en las que se reportan altas tasas de crecimiento poblacional (más del 2.6% anual) y de densidad poblacional (entre 150 y 260 habitantes/km²). La carencia de opciones ocupacionales diferentes a las agropecuarias determina que la presión sobre la tierra y la sobre utilización de la misma se acentúen en los próximos años. El sobre uso de la tierra también trae consigo la pérdida de oportunidades productivas rentables en temas como el desarrollo forestal o frutícola, la pérdida de ecosistemas naturales, la extinción de flora y fauna silvestre, la contaminación de los cuerpos de agua y la disminución de los caudales de los ríos, pero sobre todo el daño que genera la erosión de los suelos, especialmente la pérdida de la fertilidad natural de la tierra. Una aproximación a la pérdida de suelos por factores erosivos asociados a la sobre utilización

de la tierra se presenta en el capítulo de economía y ambiente, en este mismo documento.

Índice de situación del uso de la tierra

Con el propósito de establecer el nivel de degradación de las tierras en Guatemala se hizo un análisis de diferentes variables físicas, biológicas, sociales y económicas, siendo éstas: i) la distribución de fincas, fincas subfamiliares y microfincas; ii) la desigualdad en el acceso a la tierra; iii) el crecimiento y la densidad poblacional; iv) la disponibilidad de tierras con aptitud agrícola; v) el deterioro físico de los suelos por sobre uso; vi) grado de protección de la vegetación al suelo; vii) la pérdida de la calidad física del suelo por recurrencia de incendios forestales; viii) la presencia de áreas protegidas; ix) el fomento al uso adecuado de la tierra; x) la satisfacción de la demanda de tierras; xi) la eficiencia en la gestión pública en la resolución de conflictos de tierras; xii) regulación legislativa; y xiii) inversión pública en el acceso a la tierra.

Con esta información se elaboró un índice del estado del uso de la tierra en el país, es decir un indicador de la situación actual del recurso suelo a nivel nacional. En el mapa 2 puede

Cuadro 3
Intensidad de uso de la tierra

No.	Categoría de intensidad de uso de la tierra	Superficie	
		km ²	%
1	Uso correcto	49,977.86	45.9
2	Subutilizado	30,541.01	28.1
3	Sobre utilizado	27,198.66	25.0
Otras Áreas	Áreas urbanas	593.95	0.6
	Cuerpos de agua	577.52	0.5
Total		108,889	100

observarse que 129 de los municipios del país manifiestan un alto nivel de degradación en sus suelos. En términos de superficie esto equivale al 17.9% del territorio nacional.

Es en la parte occidental del país, especialmente en San Marcos (20), Huehuetenango (19), Quetzaltenango (14) y Quiché quienes tienen los más altos niveles de deterioro en sus suelos. En la parte central del país son importantes los impactos en los suelos de Guatemala (14), Chimaltenango (11) y Sacatepéquez (9). En la región oriental los altos niveles de deterioro se concentran en Chiquimula (10), alrededor de la denominada Región Chortí. También son significativos los impactos en los suelos de Alta Verapaz (8) y Baja Verapaz (5).

El nivel medio de degradación se expresa en 163 municipios, en una extensión equivalente al 49.2% del territorio nacional. El área más representativa de esta situación se ubica en la porción noroccidental del país, especialmente en los departamentos de Huehuetenango (11), Quiché (10) y las Verapaces (13). También en esta categoría se encuentran en Petén (5), en Jutiapa (12) y Jalapa (2). Ya aparecen en esta categoría municipios de la costa sur, especialmente en Retalhuleu (8) y Suchitepéquez (12), los municipios de la bocacosta y costa de San Marcos (9) y los municipios de Sololá (12).

Un nivel bajo de deterioro se presenta en 39 municipios que cubren el 30.4% del territorio nacional. Destacan en este nivel los departamentos de Izabal (5), Zacapa (5) y El Progreso (4), también en jurisdicción de Sololá (7), Escuintla (6), Suchitepéquez (7) y Petén (8).

Con esta información se realizó un análisis sobre el estado de los suelos en las partes altas de las principales cuencas hidrográficas del país (tierras que están por encima de los 1200 msnm), para evaluar el potencial de estas tierras para captar y regular el recurso agua.

Los resultados obtenidos (cuadro 4) indican una situación apremiante en función de los conflictos que en estas zonas se presentan, especialmente lo que se refiere a la pérdida acelerada de recursos naturales, al alto nivel de degradación del recurso suelo, al crecimiento poblacional y sobre todo a las expectativas productivas que siguen girando en torno a la agricultura limpia, especialmente el cultivo de granos básicos.

Las cuencas más afectadas por esta situación son las de los ríos Cuilco, Coatán, Chixoy y Sarstún, del lago de Atitlán y del sistema hídrico lago de Izabal-Río Dulce. Hay otras cuencas que están afectadas en más del 50% de la superficie

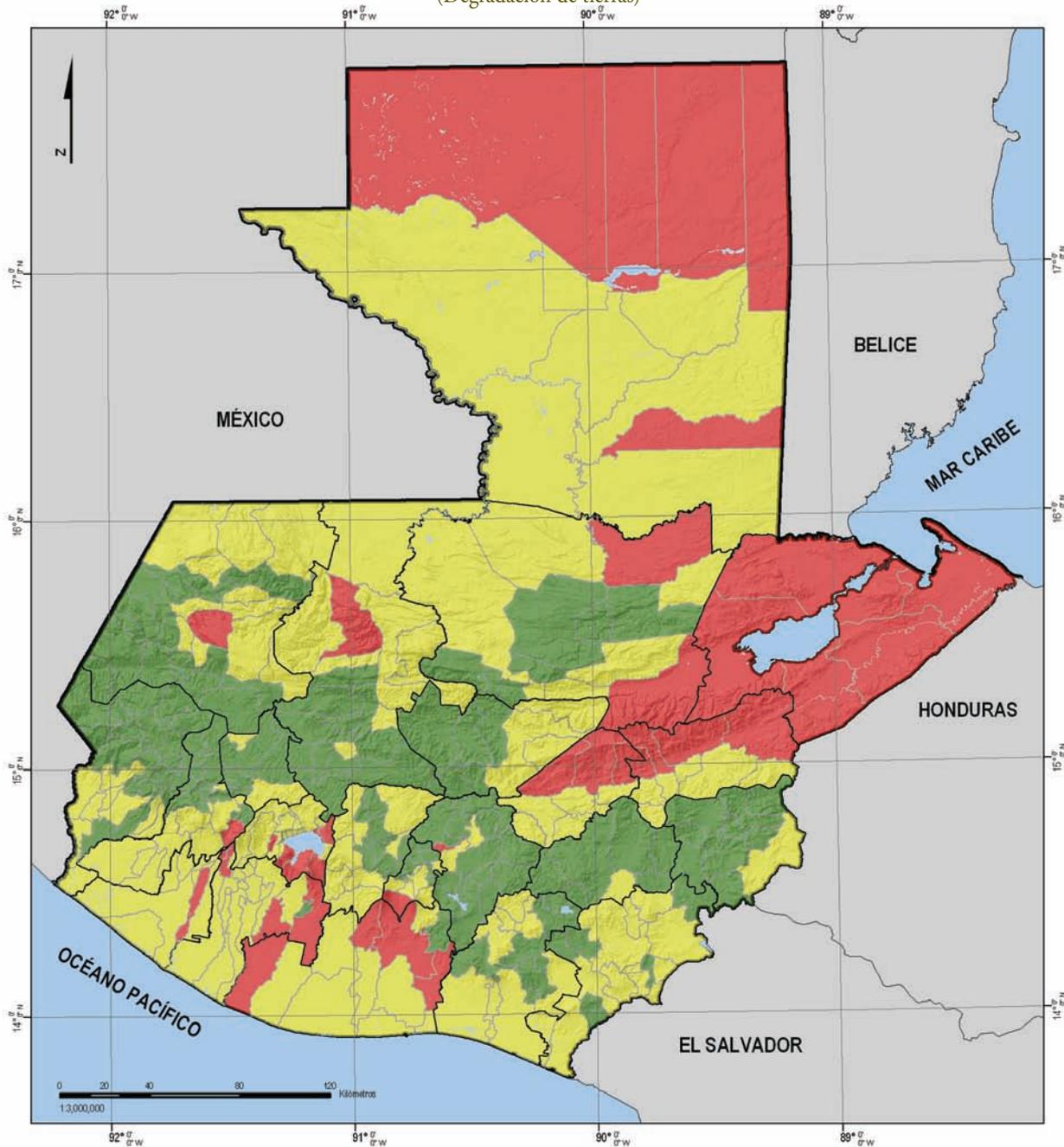
Cuadro 4
Niveles de degradación de las partes altas de las cuencas de Guatemala

Nivel de degradación	Superficie de la región delimitada		% de la superficie nacional
	km ²	%	
Bajo	3,772.3	13.8	3.5
Moderado	8,272.6	30.2	7.6
Alto	15,332.8	56.0	14.2
Total	27,377.7	100.0	25.3

Nota: el porcentaje de superficie está relacionado con la superficie nacional del país.



Mapa 2
Índice de estado del ambiente en relación
con el uso de la tierra
(Degradación de tierras)



<p align="center">PERFIL AMBIENTAL DE GUATEMALA</p> <p align="center">Universidad Rafael Landívar (URL) Instituto de Incidencia Ambiental Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (FCAA) con el apoyo de Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) Embajada Real de los Países Bajos</p>		<p>Legenda</p> <p>■ Cuerpo de agua</p> <p>□ Límite departamental</p>	<p>Índice del estado del ambiente con relación al uso de la tierra</p> <p>■ Bajo 0 - 0.18</p> <p>■ Moderado 0.18 - 0.27</p> <p>■ Alto 0.27 - 0.46</p>
<p>Proyección del mapa digital UTM zona 15, DATUM NAD 22. Proyección del mapa impreso: Coordenadas Geográficas, Estereocó de Clarke 1986.</p>			
<p>Fuente: Perfil Ambiental de Guatemala, 2004 Instituto Geográfico Nacional (IGN)</p> <p>Editado por: Laboratorio SIG IARNA Guatemala diciembre de 2005</p>		<p align="center">PERFIL AMBIENTAL DE GUATEMALA</p> <p align="center">http://www.perfilambiental.org.gt / perfilambiental@url.edu.gt / Telefax: (502) 2426 2559</p>	

delimitada, siendo éstas las cuencas de los ríos: Suchiate, Grande de Zacapa, Selegua, Los Esclavos, María Linda, Cahabón, Motagua, Salinas, Naranjo, y el complejo hídrico Río Ostúa-Lago de Guija.

Esta forma de evaluar la situación del recurso suelo en el país obliga a pensar en las posibles respuestas que tienen que darse por parte de la sociedad guatemalteca para evitar que esta situación llegue a niveles en los que sea imposible revertir esta situación. Las posibles respuestas para atender este proceso de degradación se clasifican en: i) territorios dedicados a la conservación de ecosistemas naturales; ii) programas que contribuyan al ordenamiento territorial; y iii) acciones que atiendan las demandas agrarias en el país.

El primero de los incisos implica los esfuerzos del Estado para detener el deterioro de los recursos naturales y garantizar, en el tiempo, la permanencia de ecosistemas naturales, mediante el ordenamiento territorial a través de la gestión para el establecimiento y administración de áreas protegidas, además de programas que promuevan la recuperación de tierras que han perdido la cobertura vegetal incentivando la reforestación de tierras que tengan ese tipo de capacidad de uso.

Actualmente el país cuenta con un sistema nacional de áreas protegidas que abarca el 29.3% del territorio nacional. Análisis realizados sobre esta situación muestran que las áreas protegidas están altamente concentradas en algunas regiones del país, sin embargo hay 241 municipios en los que la presencia de territorios dedicados a la conservación de ecosistemas naturales es baja o inexistente.

Es por lo anterior que adquiere más sentido la puesta en marcha de programas que contribuyan al ordenamiento

territorial, ya que en Guatemala en ningún momento se les ha considerado como un instrumento de planificación en el desarrollo, debido a que no está incluido dentro de una política de Estado; a la fecha no se cuenta con una ley que regule la ocupación del territorio, mucho menos con instrumentos económicos de política para su puesta en marcha.

Una ley en este sentido deberá proyectar sobre los territorios todas aquellas políticas sociales, económicas, ambientales y culturales de la sociedad que promuevan la búsqueda de un nivel de vida adecuado para la población y la conservación del ambiente, tanto para las actuales como para las futuras generaciones.

Para el tercer inciso habrá que indicar que existe una limitada información sobre las demandas de tierras. Estimaciones del Fondo de Tierras (Fontierras) indican que hay 55,227 familias demandantes de tierras, las cuales se ubican principalmente en Alta Verapaz, Petén y Quiché. La demanda es menor en el altiplano y casi inexistente en el oriente. Estos demandantes se han organizado en torno a diversas organizaciones, las cuales tienen planteamientos que trascienden el acceso a la tierra, como por ejemplo la solicitud de que el Gobierno Central adquiera un papel más protagónico en la solución de la problemática agraria nacional.

El Estado ha implementado algunas políticas y programas que atienden estas demandas, aunque las mismas han estado acompañadas por: falta de voluntad política para su aplicación, la evasión constante a atacar el problema central, falta de voluntad para alcanzar objetivos institucionales, escaso apoyo financiero; lamentablemente el problema persiste y las demandas de la población no son satisfechas.

Los bosques: cada vez los hacemos menos...

Para el año 2000 el Instituto Nacional de Bosques (INAB) estimó que Guatemala cuenta con cobertura forestal en el 45.4% de su territorio, aproximadamente en 49,448 km². La distribución de los bosques a nivel nacional se presenta en el mapa 3.

De este gran total, el 57.3% pertenece a los denominados bosques latifoliados. Estos bosques también son denominados bosques tropicales húmedos o selvas. En Petén estos bosques llegan a tener hasta 300 especies, de las cuales al menos 50 son especies maderables. Estos bosques se encuentran principalmente en Petén, Alta Verapaz, Izabal, Quiché y Huehuetenango, especialmente en la zona denominada Franja Transversal del Norte.

El 16.6% de los bosques nacionales están representados por los denominados bosques mixtos, constituidos en su gran mayoría por especies de pinos y encinos. Se cree que estos bosques son una etapa intermedia en el proceso de evolución ecológica de los bosques. La mayoría de estos bosques se encuentran principalmente en los departamentos de Quiché, Huehuetenango, Alta Verapaz, Chiquimula y Zacapa.

Los bosques “puros” de coníferas representan el 4.6% de los bosques del país. Estos bosques están conformados por una o varias especies de pinos, ciprés y pinabete. No existe otra área en el mundo, a una latitud equivalente a la de Guatemala que tenga la misma variedad de coníferas que en este país se reportan, ya que se estima la presencia de 27 formas biológicas, de las cuales 18 son pinos. Estos bosques se encuentran principalmente en Quiché, San Marcos, Huehuetenango, Baja Verapaz y Totonicapán.

Los bosques de manglar representan el 0.3% de la superficie boscosa nacional. Éstos se encuentran localizados en las zonas costeras del país. Son bosques conformados básicamente por cinco especies de árboles que tienen la capacidad de crecer en zonas de alta salinidad. Estos bosques se encuentran principalmente en Retalhuleu, Santa Rosa, Escuintla, Jutiapa, Suchitupéquez y San Marcos.

El 19.2% de los bosques en Guatemala forman parte de los denominados bosques secundarios: aquellas áreas en las que

la vegetación leñosa se desarrolla en tierras que son abandonadas después de que su vegetación original, o bosque primario, es destruida por la actividad humana. El concepto del bosque secundario abarca todas las etapas de evolución de un bosque, desde la perturbación hasta la formación del bosque clímax o maduro.

El número y el tipo de especies en el bosque secundario van cambiando según se vaya dando el avance del proceso de sucesión vegetal. Entre las especies típicas de un bosque secundario no se encuentran las denominadas maderas preciosas de alto valor comercial, aunque sí pueden encontrarse especies que tienen algún valor comercial. Más del 50% de los bosques secundarios del país se encuentran en los departamentos de Petén, Zacapa, Jutiapa, Huehuetenango y El Progreso.

La distribución geográfica de los diferentes tipos de bosque a nivel departamental se presenta en el cuadro 5.

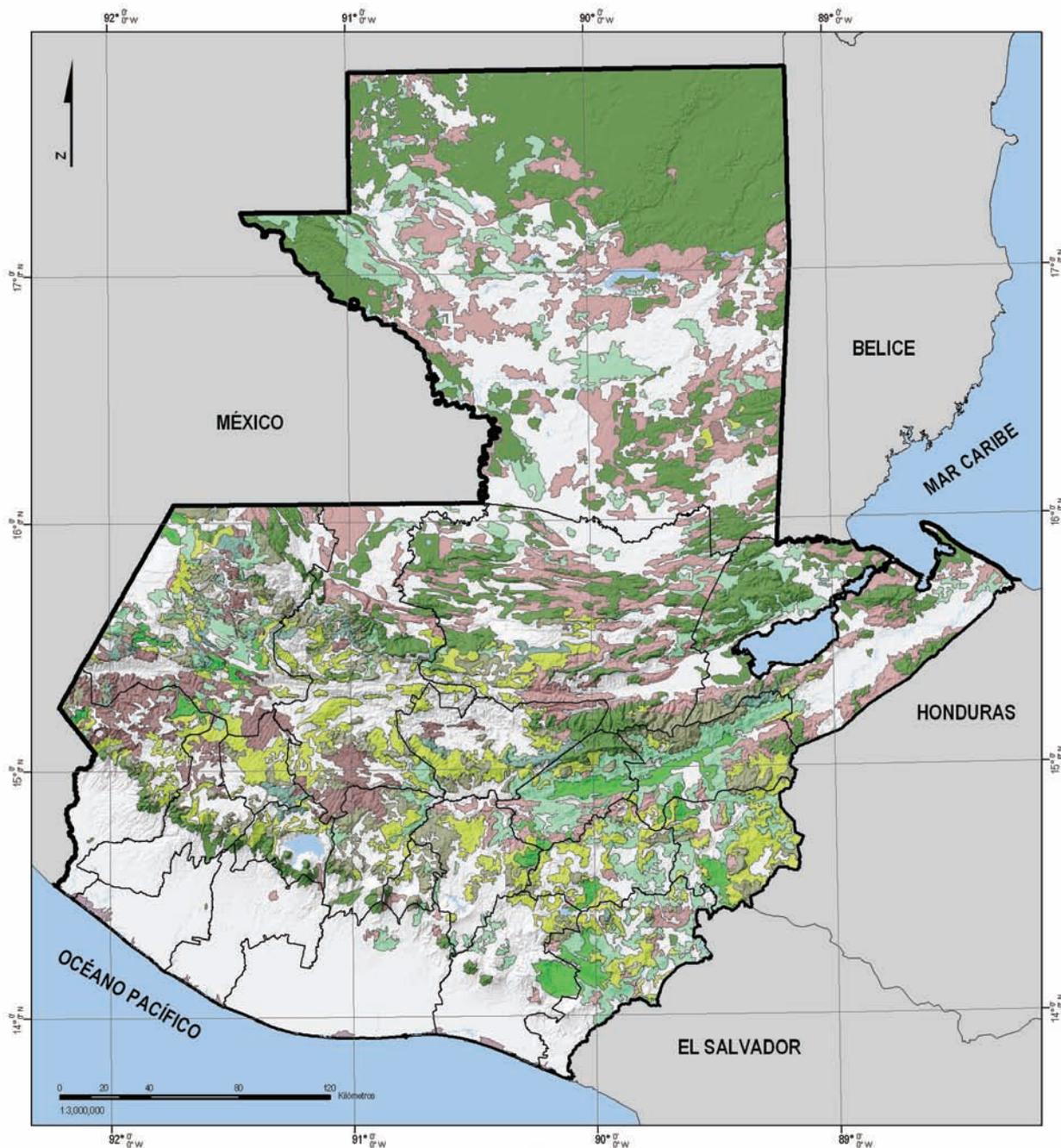
¿Por qué se pierden los bosques?

Existe un consenso generalizado en torno a que la causa principal de la pérdida de los bosques en Guatemala es la deforestación. Se estima que en el país se han perdido el 50% de los bosques que existían en 1950. Históricamente este proceso ha estado asociado a la sustitución del bosque para el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias.

Las evaluaciones recientes indican que en Guatemala se pierden anualmente 54,000 ha; para tener una mejor idea de la dimensión de lo que se pierde esta cifra equivale a 275 campos de fútbol por día. Las diversas estimaciones sobre la deforestación en el país se presentan en el cuadro 6.

Las causas de estos cambios han variado a lo largo del tiempo y en la actualidad se considera que estas causas pueden agruparse en: i) la ausencia de empleo en el área rural; ii) la cultura agrícola y la ausencia de una cultura forestal; iii) políticas públicas orientadas exclusivamente al desarrollo agropecuario; y iv) las complicadas condiciones financieras para la actividad forestal.

Mapa 3
Cobertura forestal de Guatemala, 1999



<p align="center">PERFIL AMBIENTAL DE GUATEMALA</p> <p align="center"> Universidad Rafael Landívar (URL) Instituto de Incidencia Ambiental Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (FCAA) con el apoyo de Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) Embajada Real de los Países Bajos </p>		<p>Leyenda</p> <ul style="list-style-type: none"> Límite departamental Área sin Cobertura Forestal Cuerpo de agua Límite departamental Asoc. Leñalado-Cultivos Asoc. Mixto-Cultivos Asoc. Bosque Secundario/Arbustal Bosque de Coníferas Bosque de Latifolias Bosque Mixto Bosque Secundario/Arbustal Manglar
<p>Proyección del mapa digital: UTM, zona 15, DATUM NAD 27 Proyección del mapa impreso: Coordenadas Geográficas, Esferoide de Clarke 1866.</p> <p>Fuente: Instituto Nacional de Bosques (INAB), 1999</p> <p>Editado por: Laboratorio SIG IARNA Guatemala diciembre de 2005</p>		
<p align="center">PERFIL AMBIENTAL DE GUATEMALA</p> <p align="center"> http://www.perfilambiental.org.gt / perfilambiental@uri.edu.gt / Telefax: (502) 2426 2559 </p>		

Cuadro 5
Cobertura forestal por departamento y por tipo de bosque en km², 1999

Departamento	Bosque Secundario/Arbustal	Coníferas	Mixto	Latifoliadas	Manglar	Total
Alta Verapaz	629.30	83.30	674.96	3,640.58		5,028.14
Baja Verapaz	102.78	208.19	496.00	354.60		1,161.57
Chimaltenango	149.49	88.20	511.77	118.36		867.82
Chiquimula	677.03		641.15	41.52		1,359.70
El Progreso	835.41	28.69	131.24	344.71		1,340.05
Escuintla	91.87		13.02	70.72	23.27	198.88
Guatemala	182.03		540.99	88.59		811.61
Huehuetenango	934.65	745.01	1,059.80	525.86		3,265.32
Izabal	731.69	42.83	286.18	2,917.18		3,977.88
Jalapa	456.45		376.18	44.72		877.35
Jutiapa	1,006.67	13.07	301.84	117.79	11.15	1,450.52
Petén	2,940.13	46.29	93.31	18,185.17		21,264.90
Quetzaltenango	29.37	67.97	221.71	188.40		507.45
Quiché	293.05	320.54	1134.28	1008.36		2,756.23
Retalhuleu	5.50			3.11	64.38	72.99
Sacatepéquez	21.22		167.23	25.72		214.17
San Marcos	86.39	320.75	372.94	123.45	9.20	912.73
Santa Rosa	249.34	134.59	57.77	49.10		490.80
Sololá	12.92	52.32	128.44	195.92		389.60
Suchitepéquez				46.37	10.55	56.92
Totonicapán		186.21	268.08			454.29
Zacapa	1,042.22	61.78	624.73	260.89		1,989.62
TOTAL	10,477.51	2,265.15	8,178.44	28,359.79	167.65	49,448.54

Cuadro 6
Estimaciones de la deforestación en Guatemala

Año	(km ² /año)	Fuente
1977	637	INAFOR
1983	600	Leonard, 1987
1980-1990	570	Escobar y Rodríguez, 1989
1993	900	Wilkii, 1993
1997	900	CONAP, 1997
1992-1997	820	FAO/PAFG, 1996

¿QUÉ SON LAS POLÍTICAS PÚBLICAS?

La política es el arte o la ciencia del poder y el poder debe entenderse como la posibilidad que tiene un ente de modificar los actos de otro, haciéndolo reaccionar conforme a su voluntad, a pesar de alguna resistencia. El poder es mayor, mientras más fácil sea lograr la modificación de los actos del otro.

Una instancia con poder define una posición con respecto a un objetivo, escoge los medios para lograrlo, a sabiendas que los resultados esperados con respecto a otras alternativas son bastante diferentes. Bajo un Estado de Derecho, hay normalmente una instancia pública rectora que define la política. En este caso a dicha política se le reconoce como la política pública.

Esta política es el conjunto de principios, objetivos, marco legal e institucional, líneas de acción e instrumentos que el ente público rector emite con el propósito de orientar el comportamiento de los actores individuales, colectivos e institucionales involucrados, lo que le permitirá alcanzar una situación deseada.

La gobernabilidad es el fin último de las políticas. Las políticas, en primer lugar, se formulan para anticipar situaciones potenciales de crisis, formulando soluciones equitativas que respondan a las necesidades y aspiraciones de la sociedad en su conjunto.



Al problema de la deforestación habrá que agregar el impacto de los incendios forestales, la mayoría de ellos provocados por acciones humanas. Entre 1998 y el 2002 se han reportado 3,262 incendios que han afectado 775,297 ha. Los impactos de los incendios forestales van desde la destrucción parcial de los ecosistemas hasta la pérdida total de la cobertura vegetal. Los efectos van desde aquellos que se consideran reversibles hasta los de gran magnitud que arrasan con toda la cobertura vegetal, con la fauna que no puede escapar al siniestro, la contaminación ambiental y los impactos sobre la salud humana. La sumatoria de los impactos y efectos contribuyen grandemente al calentamiento global del planeta.

También son importantes los efectos del maderero ilegal, es decir, aquellos aprovechamientos forestales que se realizan sin contar con una autorización oficial. A la fecha no se cuenta con una estimación aproximada sobre los volúmenes de madera que son aprovechados de esta manera.

A esto habrá que sumar las limitaciones de la industria forestal nacional, la cual en términos generales, no ha logrado desarrollar las diferentes etapas del proceso administrativo de los productos que se obtienen del bosque. Lo anterior se manifiesta en: una oferta irregular de materia prima y una demanda inestable, un bajo nivel tecnológico, una baja capacidad operativa del personal, bajos niveles de inversión y un limitado nivel de desarrollo empresarial. En algunos casos las pérdidas durante la transformación industrial llegan hasta un 60% del volumen de madera, de donde se concluye que aún no se logra comprender la importancia de la utilización del árbol de manera integral.

Existen en el país 534 empresas forestales, de las cuales 261 están orientadas a la producción de madera aserrada, principalmente coníferas. 213 empresas están dedicadas a la exportación, especialmente de muebles, aunque éstas prefieren importar la materia prima para garantizarse el abastecimiento continuo y de calidad uniforme. Las restantes 60 empresas forestales son pequeñas y medianas carpinterías.

El uso de leña como recurso energético también ha sido considerado como uno de los elementos que influyen en la pérdida de bosques. Para 1999 se estimó que en Guatemala se consumieron 13.8 millones de metros cúbicos de leña, el equivalente a siete campos de fútbol cubiertos con un metro de leña cada día. Para tener una idea del valor de este recurso

se dice que para el año 2000 la leña consumida tuvo un valor equivalente a 657 millones de quetzales.

La estructura social y económica del país también contribuye de manera significativa en la pérdida y degradación de los bosques, siendo sus dos principales elementos el crecimiento poblacional y la problemática aún no resuelta de la tenencia, uso y acceso a la tierra.

Las presiones anteriormente señaladas generan impactos sobre los recursos forestales. Entre estos sobresalen: los impactos biofísicos asociados básicamente a i) la pérdida de biodiversidad en toda la amplitud del término; ii) la pérdida de suelos por procesos de erosión; iii) alteraciones en el ciclo hidrológico; iv) pérdida de oportunidades para generar ingresos derivados del uso adecuado del bosque.

Si bien los impactos económicos de las presiones sobre los bosques no repercuten de manera significativa en los grandes indicadores económicos, como por ejemplo el Producto Interno Bruto (PIB), éstos adquieren un significado especial cuando se les analiza a nivel local, en donde se pueden apreciar indicadores como pobreza, calidad de vida, salud, etc., sobre todo cuando estas pérdidas implican limitar el acceso a recursos vitales para el bienestar social.

En Guatemala se ha logrado establecer que existe una alta relación entre la pobreza y la pérdida de recursos forestales. A nivel departamental se ha identificado que en áreas con altos porcentajes de población rural viviendo en condiciones de extrema pobreza se produce un incremento en la deforestación per cápita. La pobreza impide acceder a un mejor nivel educativo y, al mismo tiempo, la falta de educación acentúa la pobreza. Hay razones más que justificadas para creer que mayores salarios rurales generados por mejores opciones laborales, especialmente de carácter no agrícola, reducen la deforestación.

Para 1999 el sector forestal generó 81,789 empleos directos y 141,660 indirectos, de éstos un 80% han sido generados por la industria forestal, la cual se encuentra concentrada en un 80% en el departamento de Guatemala.

En el 2000 el intercambio comercial en el sector forestal fue de US\$ 81.7 millones en exportaciones y US\$ 255.4 millones en importaciones. Este desbalance se debe a que el principal rubro

de las importaciones es el del papel y cartón, el cual incluye material de empaque de otros productos no necesariamente forestales. Además, es muy probable que este déficit comercial se encuentre sobreestimado ya que el tamaño del rubro papel y cartón domina y a la vez esconde las verdaderas cifras comerciales del conjunto de productos forestales. Al analizar la balanza comercial, habiendo eliminado el papel y cartón, se establece una relación comercial positiva para el año 2000.

Las respuestas que el Estado y la sociedad guatemalteca han planteado ante las diferentes presiones e impactos que afectan a los recursos forestales se pueden resumir en tres grandes grupos: políticos, económicos y sociales.

En el ámbito político es fundamental el marco jurídico institucional y las políticas públicas. En el país hay dos leyes específicas que regulan el recurso bosque, éstas son la Ley Forestal y la Ley de Áreas Protegidas; a través de ellas se obliga la creación de dos instituciones públicas responsables de velar por la aplicación de estas leyes, siendo éstas: el Instituto Nacional de Bosques (INAB) y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

El INAB vela por la administración del manejo de bosques fuera de áreas protegidas, mientras que el CONAP es el responsable de la conservación, en niveles socialmente deseables, de la diversidad biológica y de la administración de áreas protegidas, por lo tanto al CONAP le compete la administración de los recursos forestales dentro de las áreas protegidas. Completan este marco institucional las 331 municipalidades, así como los Consejos Departamentales de Desarrollo, el sector que agrupa a la industria forestal y los actores locales: los productores, las comunidades rurales, organizaciones no gubernamentales y las cooperativas, entre otras.

En 1999 se oficializan la Política Forestal y la Política de Áreas Protegidas, por lo que se considera que el país ya cuenta con un marco explícito de políticas para el manejo y conservación de los recursos forestales. Además, a nivel municipal se están elaborando e implementando políticas forestales municipales; para ello el INAB está generando las condiciones para facilitar la elaboración y puesta en marcha de dichas políticas municipales para que las decisiones sobre la administración de los recursos forestales sean tomadas localmente. A la fecha hay 90 municipalidades que ya están

aplicando algún tipo de manejo forestal sostenible y cuentan con oficinas forestales municipales o su equivalente.

Destaca la existencia, a nivel local, de una diversidad de costumbres y prácticas, que sin pretender alcanzar el nivel de una política pública, resultan ser lineamientos de conducta social que regulan las relaciones entre la población y los recursos naturales que los rodean. Estas políticas no oficiales se evidencian a través de costumbres, simbolismos, prácticas comunitarias y códigos de conducta social, que no siempre están escritos pero que la mayoría de los pobladores conoce, acepta, transfiere y respeta. Para muestra dos botones: las parcialidades de Totonicapán y la región Chuj en San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

Paralelamente existe una estrecha conexión entre las diferentes políticas, especialmente con la política agropecuaria del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación y con la política ambiental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Además se han identificado vínculos con otro tipo de políticas asociadas de manera indirecta como la política energética, las políticas comerciales, entre otras.

También se han puesto en marcha programas que pretenden reducir los efectos de las presiones que afectan los bosques, teniendo como ejemplo el Programa de Incentivos Forestales –PINFOR– con sus diferentes modalidades de apoyo a la reforestación y manejo de bosques naturales, el otorgamiento de concesiones forestales en la zona de usos múltiples de la Reserva de Biosfera Maya, el Plan de Apoyos Forestales Directos del Programa de Apoyo a la Reversión Agroalimentaria.

Se estima que los esfuerzos por recuperar la cobertura forestal promovidos a través de la reforestación, especialmente con el establecimiento de plantaciones forestales, han impactado, hasta el año 2002, en una superficie de 67,446 ha. De estos programas el que a la fecha está en proceso de implementación es el del PINFOR, programa que tiene una vigencia de 20 años y que para el 2002 había promovido el establecimiento de 17,800 ha. Petén, las Verapaces e Izabal son los departamentos que concentran el 65% de la inversión efectuada.

Los programas que han contribuido a promover la reforestación han tenido un leve impacto a lo largo del tiempo, insuficiente para contrarrestar el ritmo de la deforestación. Los resultados alcanzados por cada uno de los programas se presenta en el cuadro 7.



Cuadro 7
Superficie con plantaciones forestales
en Guatemala hasta el 2000

Programa	ha
Programa de Incentivos Forestales	17,800
Programa de Incentivos Fiscales	19,500
Programa de reforestación masiva del nor-orient	5,404
Plantaciones efectuadas por compromisos	15,900
Plantaciones Simpson Forestal	8,842
Total	67,446

Por otro lado, con el objetivo de promover cambios en el sector industrial se ha promovido la conformación del denominado Clúster Forestal como una instancia que reúne a todos los grupos involucrados en la actividad forestal con el propósito de facilitar la integración de los sectores público y empresarial y así, unidos, poder impulsar estrategias que favorezcan el desarrollo económico y social de los diferentes grupos que forman parte de la cadena productiva del sector forestal.

La biodiversidad: el más grande tesoro nacional

El término biodiversidad es una contracción de “diversidad biológica” y en su concepción más elemental deberá interpretarse como un sinónimo de “vida sobre la tierra”, ya que básicamente se refiere a la diversidad en el mundo biológico.

En el ámbito académico la biodiversidad es definida como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; esto comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas”.

Esta variabilidad es analizada desde tres grandes niveles: ecosistemas, especies y genes. Bajo estos niveles se han integrado una gran diversidad de expresiones biológicas, de tal manera que la biodiversidad del país se manifiesta en los diferentes tipos de ecosistemas, el número de especies presentes y la diversidad que se manifiesta entre las especies de una región a otra, las variedades o razas dentro de una especie, las especies endémicas, entre otros factores.

Guatemala forma parte del puente terrestre que une dos grandes masas continentales, área en la que a lo largo del tiempo se ha dado un alto intercambio de seres vivos. Sobre este corredor han transitado especies animales y vegetales en ambas vías. Bajo estas condiciones las poblaciones naturales se diversificaron y fueron definiendo sus propios mecanismos de adaptación, lo que favoreció el surgimiento de especies propias. De esa manera tanto la flora como la fauna guatemalteca corresponden a tres grupos bien definidos: los de origen norteamericano, los de origen sudamericano y los de origen mesoamericano, definiendo Mesoamérica como la región comprendida entre el sur de México, a partir del Istmo de Tehuantepec y el norte de Colombia, el extremo sur del Darién.

La diversidad de ecosistemas

A nivel de grandes paisajes los hallazgos más recientes indican que en Guatemala se han identificado 14 ecorregiones terrestres. Una ecorregión es definida como una unidad que contiene distintas especies y comunidades naturales. La importancia de este tipo de análisis se basa en que los límites de estas ecorregiones se aproximan a los que originalmente

tenían previo a los cambios generados por el uso de la tierra. La distribución de las ecorregiones en el territorio nacional se presenta en el mapa 4.

Las ecorregiones asociadas a los bosques húmedos (de Petén-Veracruz, del Atlántico Centroamericano, de la Sierra Madre de Chiapas y de Yucatán) cubren el 57.1% del territorio nacional. Estos bosques se consideran bosques latifoliados tropicales y subtropicales. Se ubican en la parte norte del país y a todo lo largo de la costa sur, especialmente en la bocacosta.

El 27.1% del país forma parte de la ecorregión bosques de pino-encino centroamericanos. Esta zona es dominada por una asociación de pinos y encino que dan soporte a una diversidad de bromelias, líquenes, musgos, helechos, epifitas, especialmente orquídeas. Es una ecorregión considerada entre las más ricas del mundo en cuanto a la variabilidad de coníferas y un área de endemismo para aves. Es un hábitat importante para ciertas especies de aves e insectos que migran entre altas y bajas altitudes a lo largo del año. Está presente en todo el país con excepción de Petén e Izabal.

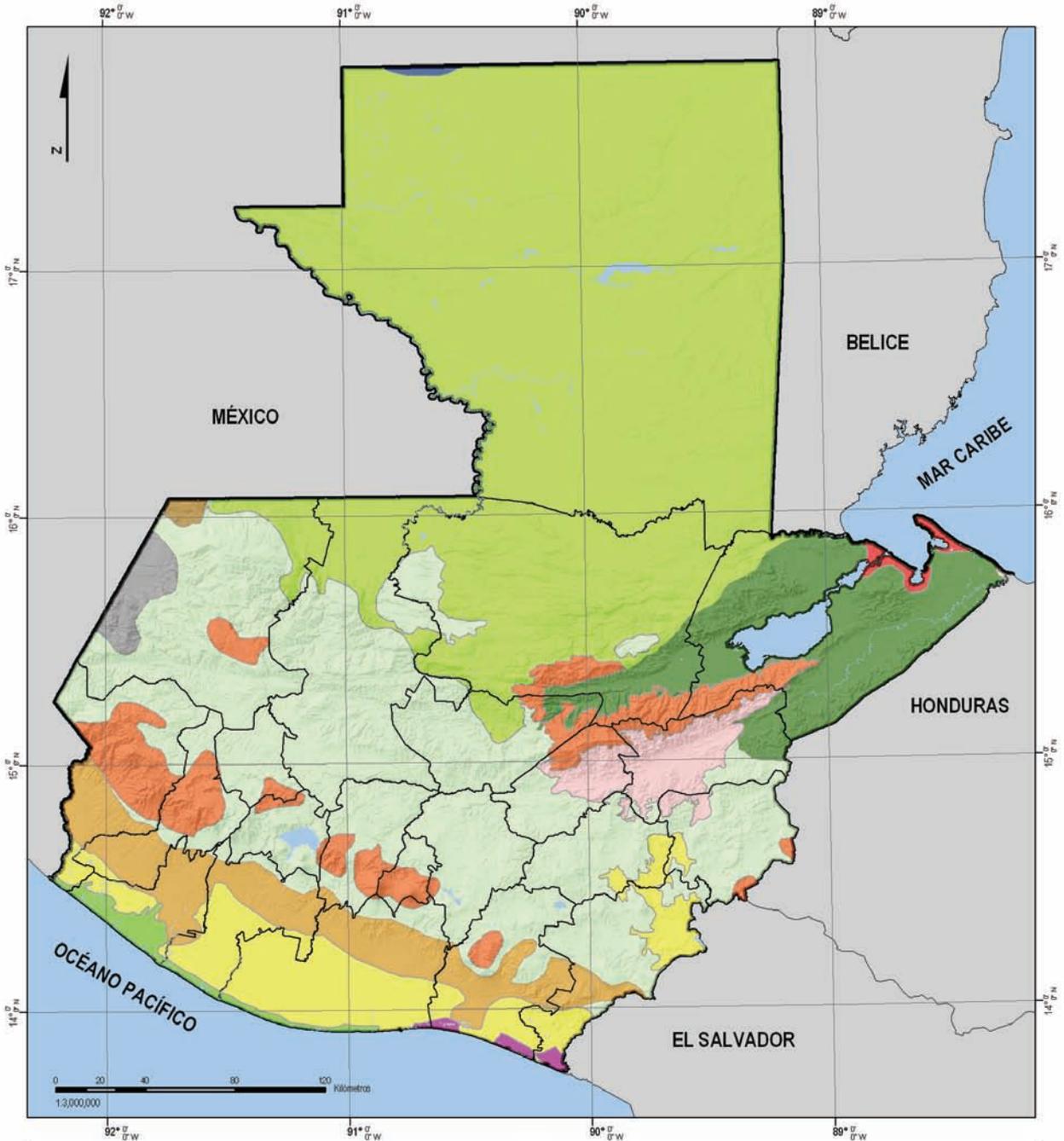
Los bosques montanos (los de Chiapas y los centroamericanos) cubren el 5.4% de la superficie guatemalteca. Estos bosques se presentan en parches aislados, en una especie de mosaico, debido a la altitud en la que se desarrollan. Son considerados bosques templados, ya que el clima de estos bosques es extremadamente húmedo y con neblina casi siempre presente, razón por la cual son asociados fácilmente con los bosques nubosos.

Los bosques secos (los de la Depresión de Chiapas y los centroamericanos) cubren el 6.9% del país. Se les considera bosques de transición entre los bosques de pino-encino y los bosques semidesérticos y son muy importantes para complementar el ciclo de vida de muchas especies, especialmente animales. Son bosques latifoliados propios de zonas cálidas y secas, quedando muy pocas muestras intactas de estas ecorregiones.

El arbustal espinoso del Valle del Motagua es una ecorregión propia de Guatemala, no se encuentra en ninguna otra parte del mundo. Presenta un tipo de vegetación propio de zonas



Mapa 4
Ecorregiones terrestres en Guatemala



PERFIL AMBIENTAL DE GUATEMALA Universidad Rafael Landívar (URL) Instituto de Incidencia Ambiental Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (FCAA) con el apoyo de Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) Embajada Real de los Países Bajos	
Proyección del mapa digital: UTM, zona 15, DATUM NAD 27. Proyección del mapa impreso: Coordenadas Geográficas, Estereoc de Clarke 1866.	
Fuente: World Wildlife Fund, 2001 Instituto Geográfico Nacional (IGN)	
Estado por: Laboratorio SIG IARNA Guatemala, diciembre de 2005	
Legenda <ul style="list-style-type: none"> Cuerpo de agua Límite departamental 	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;"> Manglar de la costa Beliceña <li style="width: 50%;"> Manglar del norte de Honduras <li style="width: 50%;"> Bosque húmedo del Atlántico de Centro América <li style="width: 50%;"> Bosque húmedo de Palenque-Vera Cruz <li style="width: 50%;"> Bosque seco de Centro América <li style="width: 50%;"> Bosque húmedo de la Sierra Madre de Chiapas <li style="width: 50%;"> Bosque montano de Centro América <li style="width: 50%;"> Manglar de Tehuapac-El Marchon <li style="width: 50%;"> Bosque pino-encino de Centro América <li style="width: 50%;"> Bosque húmedo de Yucatán <li style="width: 50%;"> Bosque seco de la depresión de Chiapas <li style="width: 50%;"> Bosque montano de Chiapas <li style="width: 50%;"> Arbustal espinoso del Valle del Matagua <li style="width: 50%;"> Manglar del norte seco de las costas del Pacífico
<p style="font-size: 1.2em; font-weight: bold; color: white; text-shadow: 2px 2px 4px black;">PERFIL AMBIENTAL DE GUATEMALA</p> <p style="color: white; font-size: 0.8em;">http://www.perfilambiental.org.gt / perfilambiental@url.edu.gt / Telefax: (502) 2426 2559</p>	

desérticas, dominada por arbustos espinosos, cactus y árboles de acacia. En ella se han identificado más de 75 especies de aves. Cubre una superficie de 2,323 km², 2.2% del territorio nacional, y se le encuentra en Zacapa, El Progreso, Jalapa y Chiquimula.

Las ecorregiones asociadas a manglares (de la costa beliceña, del norte de Honduras, los de Tehuantepec-El Manchón y del norte seco de la costa del Pacífico) cubren el 1.3% de la superficie guatemalteca. Estas ecorregiones son fundamentales para el desarrollo de los ciclos de vida de un sinnúmero de especies, razón por la cual sirven de refugio a una enorme diversidad de plantas, mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces, crustáceos. Recientemente en las costas asiáticas, con lo del tsunami, los manglares han mostrado sus bondades como mitigadores del impacto de las inundaciones. Los manglares son sistemas ecológicos altamente productivos que se encuentran a lo largo de la costa sur del país y en la costa atlántica se encuentran bastante dispersos.

En el 2001 el Instituto Nacional de Bosques publicó el Mapa de Ecosistemas Vegetales en Guatemala, identificando 66 tipos diferentes de ecosistemas en el territorio nacional, de los cuales 41 se consideran ecosistemas naturales y los restantes 25 son ecosistemas intervenidos por actividades de origen humano, o bien tienen otras características. De este análisis se establece que los ecosistemas naturales cubren el 53.1% del territorio nacional, los ecosistemas antropogénicos cubren el 45.3% y el resto del territorio nacional está cubierto por ecosistemas acuáticos (1.2%) o bien otro tipo de ecosistemas (0.4%). Una síntesis de la distribución de los ecosistemas, agrupados en 20 categorías, se presenta en el cuadro 8.

En el análisis de los ecosistemas se acredita que 19 ecosistemas cubren el 80% del territorio nacional, lo cual implica que el 20% del territorio nacional contiene 47 ecosistemas diferentes, 42 de los cuales no llegan a los 1,000 km², un indicador de la diversidad y riqueza de ecosistemas vegetales con los que cuenta Guatemala.

Los ecosistemas más extensos son: los sistemas productivos con segmentos significativos de bosques latifoliados en un 14% del territorio nacional, los denominados bosques latifoliados húmedos densos de bajura presentes en el 10.6% del país y los ecosistemas productivos con segmentos significativos de bosques mixtos en el 6.5% de Guatemala.

Cuadro 8
Ecosistemas en Guatemala

Ecosistemas de Guatemala	Área (km ²)	%
Bosque latifoliado de tierras bajas y submontanos	32,189.20	29.49
Sistemas agroforestal	31,957.30	29.28
Monocultivos agrícolas	9,470.70	8.68
Bosque mixto montano inferior y superior	6,792.30	6.22
Arbustales antrópico	6,720.30	6.16
Arbustales naturales	4,181.20	3.83
Bosque mixto altimontano	3,036.20	2.78
Bosque decíduo y semidecíduo	2,770.10	2.54
Bosque conífero altimontano	2,290.20	2.10
Bosque latifoliado montano inferior y superior	2,220.60	2.03
Bosque conífero montano inferior y superior	1,454.80	1.33
Ecosistemas acuáticos	1,367.70	1.25
Bosque mixto de tierras bajas y submontanos	1,023.50	0.94
Herbazales naturales	888.60	0.81
Herbazales antrópicos	841.70	0.77
Bosque latifoliado altimontano	631.10	0.58
Monocultivos agroforestales	412.30	0.38
Otros	401.80	0.37
Manglares	360.00	0.33
Bosque conífero de tierras bajas y submontano	140.40	0.13
TOTALES	109,150.00	100.00

Existen diversas formas de clasificar y calificar los ecosistemas, por eso es frecuente el uso de otras denominaciones para los ecosistemas como bosques latifoliados, de coníferas, bosques nubosos, humedales, entre otros. Los bosques latifoliados y de coníferas ya han sido atendidos en el capítulo de bosques.

En el caso de los humedales estos son ecosistemas definidos en función de la presencia de agua durante más de la mitad del año. Dependiendo de las características físicas, químicas, biológicas y topográficas del área en donde se ubiquen, los humedales cumplen con funciones ambientales como el control de inundaciones, la retención de nutrientes, la estabilidad de microclimas, transporte, recreación, etc.

En el país se han identificado 252 humedales, el más grande de ellos ubicado en el Parque Nacional Laguna del Tigre.

Los bosques nubosos son bosques de altura que generalmente presentan nubosidades a lo largo del año. Éstos se encuentran



en regiones montañosas entre los 900 y 3,000 msnm. En Guatemala estos bosques ocupan actualmente una extensión territorial de 1,900 km², aunque algunos análisis indican que en algún momento de la historia el país pudo haber estado cubierto por 5,200 km² de bosques nubosos.

La diversidad de especies

Conocer con precisión la cantidad de especies que existe en el planeta Tierra se considera todavía una tarea pendiente. Guatemala no escapa de esta situación ya que la diversidad de especies es poco conocida, y las cifras de las que se dispone varían según el especialista que se consulte.

En términos generales, en el caso de la fauna, y enfatizando en los vertebrados, los registros indican 214 especies de reptiles.

Los anfibios registrados suman 112 especies entre sapos, salamandras, ranas, entre otros. Los peces son el grupo faunístico menos estudiado y a la fecha se reportan 651 especies de las cuales 112 son especies de agua dulce, 354 son especies de aguas saladas y hay 185 especies registradas que viven en aguas salobres.

El grupo de los mamíferos reporta 251 registros, de los cuales más del 65% lo constituyen quirópteros (murciélagos) y roedores.

Las aves son el grupo más numeroso, en cuanto a vertebrados se refiere, con 738 registros. Éstos se clasifican en especies residentes, aquellas que viven todo el año en el país con 498 especies. También están las aves migratorias con 205 especies. Además están las especies esporádicas y aquellas que tienen poblaciones residentes como migratorias.

Estimar la diversidad de la fauna guatemalteca, especialmente en lo que se refiere a invertebrados es un tema en el que hay todavía un largo camino que recorrer.

Los desacuerdos entre especialistas también se reflejan en las cifras que se tienen para la flora guatemalteca. Las cantidades reportadas oscilan entre 7,754 y 8,681 registros. Esta última cifra ha sido obtenida del conteo de registros que se presentan en el documento denominado “Flora de Guatemala”.

Un tema a resaltar lo constituye el hecho de que 1,171 especies de flora registradas se consideran endémicas, esto

quiere decir que son especies que única y exclusivamente se pueden encontrar en Guatemala. De acuerdo con el número total de especies que se utilice como base de comparación, se puede indicar que entre el 13.5% y 15% de las especies vegetales registradas en este país son endémicas.

Los niveles de endemismo para la fauna son más limitados, ya que se reportan 18 reptiles, 28 anfibios, 5 peces, 3 mamíferos, 1 ave, es decir un 4.18%.

La diversidad genética

Todo el territorio guatemalteco es considerado como un centro de origen de una serie de plantas que en la actualidad poseen importancia económica. Guatemala es considerada como uno de los centros de origen por Nikolai I. Vavilov, quien mediante el análisis del origen y la fuente de variación genética de las plantas cultivadas, consideró al país como uno de los centros de diversidad genética más ricos del mundo.

Las primeras acciones de exploración y colecta sobre la diversidad genética en Guatemala se iniciaron en 1925, reportándose la colecta de 81 muestras de maíz (género *Zea* y especies asociadas), así como diversas muestras de frijol (género *Phaseolus*), bledos (*Amaranthus*), maníes (*Arachis*), algodón (*Gossypium*), calabazas (especies de la familia cucurbitaceae) y chiles (*Capsicum*), así como de otros grupos de plantas. Se observaron distintas razas silvestres de plantas cultivadas, como la papa silvestre (*Solanum andigenum var. mexicana, f. guatemalense*) entre otras.

Expediciones posteriores han enfocado su interés especialmente en el maíz y el frijol, aunque se han colectado otros grupos como los aguacates (*Persea*), güisquil (*Sechium*), tocomates (*Lagenaria*), jocotes (*Spondias*), palmas (familia arecaceae), y sapotáceas. También son importantes las colectas de cacao (*Theobroma*) y yucas silvestres (*Manihot*). Infortunadamente la mayor parte de estas colectas no se encuentran disponibles en el país.

El altiplano occidental del país es reconocido por la alta diversidad de especies agrícolas, agrobiodiversidad, la cual generalmente se manifiesta en los sistemas de producción agrícola destinados a la subsistencia. Muchos cultivos cuentan con poblaciones o parientes silvestres o cultivares primitivos en esta zona. El caso más emblemático es el del maíz (*Zea mays*) ya que en se reporta la presencia de un pariente silvestre

del maíz conocido como *Zea parviglumis var. parviglumis*, una especie endémica de Huehuetenango. También hay dos razas primitivas de maíz: el Imbricado y la Nal-Tel. En el altiplano también pueden encontrarse nueve de las once razas reconocidas para el maíz. Solo en Huehuetenango se han identificado ocho razas y cuatro subrazas de maíz.

Otros cultivos nativos de consumo regional o local, son, por ejemplo, el miltomate (*Physalis* spp.) la hierba mora (*Solanum* spp.), el bledo (*Amaranthus* spp.), el chilacayote (*Cucúrbita ficifolia*), el chipilín (*Crotalaria* spp.) y una interminable lista que se manifiesta en la enorme variedad de comidas típicas y medicinas tradicionales que se pueden identificar a lo largo y ancho de Guatemala.

¿Por qué se pierde la biodiversidad?

Toda la riqueza natural que ha sido descrita se encuentra sometida a una serie de procesos que la impactan negativamente. Las causas más significativas de la pérdida de biodiversidad pueden agruparse en:

La pérdida, disminución y fraccionamiento de los ecosistemas naturales, lo que lleva a una reducción en la calidad, cantidad y conectividad de los hábitat naturales. Este es un proceso en el que la deforestación juega un papel catastrófico. Las causas e impactos de la deforestación han sido abordados en el capítulo dedicado al análisis del recurso bosque, aunque en el caso de la biodiversidad son más impactantes los procesos de sustitución de ecosistemas naturales, tema en el que la expansión de la ganadería de carácter extensivo y la agricultura comercial se consideran como las amenazas más significativas.

La sobreexplotación de recursos naturales afecta a las poblaciones naturales ya que generalmente los aprovechamientos que se realizan rebasan la capacidad natural que tienen esas poblaciones de regenerarse. Esta sobreexplotación afecta especialmente ciertas especies de flora y fauna, principalmente aquellas que tienen un alto valor comercial en el mercado. Las especies más afectadas por estos procesos son el pinabete (*Abies guatemalensis*), el cedro (*Cedrella odorata*), la caoba (*Swietenia macrophylla*). Otras especies vegetales sometidas a sobreexplotación son el xate (*Chamaedorea* spp), el tul (*Scirpus californicus*), helechos (*Cyathea* spp), el mangle (*Rhizophora mangle*).

La pesca a escala comercial está poniendo en peligro las poblaciones de camarones, tortugas y ciertas especies de peces. La comercialización ilegal de aves está afectando las poblaciones de loros, especialmente el loro cabeza azul (*Amazona farinosa*), el loro cabeza roja (*Amazona autumnales*), los pericos (*Amazona albifrons*), a las guacamayas rojas (*Aratinga macao*) y a los tucanes (*Ramphastus sulfuratus*), ya que los mismos son ofrecidos como mascotas. El consumo de huevos de tortuga (*Chelonia agassizi*, *Lepidochelys olivacea*, *Dermochelys coriacea*) está poniendo en peligro la sobrevivencia de las tortugas marinas.

La contaminación y degradación ambiental provocada entre otros, por la eliminación de desechos industriales, de desechos de las áreas urbanas, el inadecuado manejo de desechos domésticos, el uso excesivo e inadecuado de agroquímicos, tiene efectos perjudiciales sobre la biodiversidad. Los problemas que genera la contaminación son diversos y van desde ser la fuente de la alteración en las condiciones naturales bajo las que se dan las relaciones entre los organismos y su entorno, generando con ello cambios importantes en los equilibrios que regulan los ecosistemas, pasando por facilitar la difusión de enfermedades o la llegada de nuevas especies que posteriormente impactan negativamente sobre las especies nativas, hasta llegar a hacer inviables las posibilidades de sobrevivencia de las especies y los ecosistemas. Algunos ejemplos de cómo la contaminación ha afectado la biodiversidad en el país son: el estado actual del lago de Amatitlán, el problema generado por el uso desmedido del insecticida denominado DDT en la costa sur en las áreas de cultivo del algodón, los problemas generados a partir de los derrames en los pozos petroleros, entre otros.

Otra de las amenazas sobre la biodiversidad guatemalteca lo constituye la introducción de especies exóticas, es decir aquellas especies que han sido introducidas de forma intencional o no, y que se han establecido en lugares distintos a su zona de distribución natural. Estas especies se consideran invasoras cuando amenazan a los ecosistemas, hábitat, otras especies o la salud humana. En el país se estima que se han introducido al menos 147 especies exóticas, las cuales se han clasificado y se presentan en el cuadro 9.

El problema de la introducción de especies en ecosistemas naturales está en que las nuevas especies llegan a desplazar y en muchos casos a eliminar a especies nativas. Uno de los



Cuadro 9
Especies exóticas introducidas

Taxón	No. de Especies
Mamíferos	7
Aves	5
Anfibios	1
Reptiles	1
Peces	13
Moluscos	4
Crustáceos	2
Insectos	67
Arácnidos	1
Plantas	46
Total	147

ejemplos más conocidos es el de la introducción de la lobina negra (*Micropterus salmoides*) en el lago de Atilán con el propósito de favorecer la pesca deportiva y que contribuyó a la extinción del pato poc (*Podilymbus gigas*). Un tema que ha tenido una atención especial por parte de los medios de comunicación ha sido el de la denominada “planta extraterrestre” *Hydrilla verticillata* y su impacto sobre los ecosistemas y especies del complejo hídrico Río Polochic-lago de Izabal-Río Dulce. También está el caso del lirio de agua o ninfa (*Eichhornia crassipes*), especie exótica que prácticamente está presente en todos los cuerpos de agua del país, especialmente lagunas y lagunetas, o el de las abejas africanizadas que desplazan a las guacamayas de sus nidos.

Estas cuatro amenazas son las que generan impactos negativos sobre la biodiversidad. A esto se suman una serie de obstáculos sociales y económicos que dificultan los esfuerzos para manejar adecuadamente los recursos de la diversidad biológica. Entre los obstáculos más relevantes sobresalen: la estructura económica y productiva del país, la falta de un ordenamiento territorial, la estructura de la tenencia de la tierra, el crecimiento poblacional y las migraciones internas, la pobreza, la debilidad del sistema estatal responsable de atender este tema y la debilidad de estas instituciones para hacer que este tema sea importante en las decisiones políticas nacionales.

Esta situación ha llevado a identificar una serie de elementos de la biodiversidad que se encuentran altamente amenazados. A nivel de ecorregiones se considera que los más sensibles a las presiones sociales y económicas son: los bosques de pino y encino centroamericanos que atraviesan el país de este a

oeste sobre la cadena montañosa. A nivel de ecosistemas naturales son los bosques mixtos y de coníferas los que se encuentran bajo las mayores presiones por parte de los grupos poblacionales humanos, al estar ubicados en áreas en donde la densidad poblacional es mayor de 100 habitantes por km². A nivel de otros ecosistemas se considera indicar acciones de protección en los bosques nubosos, los bosques de manglar, los humedales y aquellos ecosistemas que por sus características particulares sean considerados especiales.

A nivel de especies y específicamente en el caso de flora, la lista nacional de especies en peligro de extinción abarca 1,023 especies de las cuales 39 se consideran casi extintas, estando en este grupo las bromelias, palmas, orquídeas, helechos, los magueyes, el guayacán (*Guaiacum sanctum*) y cinco especies de coníferas.

En el caso de la fauna se estima que el número de especies de vertebrados amenazadas es de 493, siendo los anfibios el grupo considerado el más amenazado ya que son altamente sensibles a cambios en las condiciones de su hábitat natural. Actualmente se considera que 5 especies de salamandras y 8 de ranas y sapos se encuentran casi extintas. Otro grupo altamente vulnerable lo constituyen los reptiles, en donde 3 especies de lagartijas y 5 de serpientes se consideran casi extintas. Las aves es un grupo con 5 especies casi extintas, siendo la más emblemática de ellas el águila arpía (*Harpia harpyja*). Además al pato poc del lago de Atilán ya se le considera extinto. En el grupo de los mamíferos se considera extinto al oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*) y casi extintas a otras 46 especies que son en su mayoría murciélagos (17) y roedores (17), especialmente ratas y ratones.

Acercarse al tema de la diversidad genética es más complicado, ya que si bien se reconoce la importancia que estos recursos tienen para la sociedad guatemalteca, es muy poco lo que se hace para protegerlos. En los últimos años el tema de la riqueza genética ha tomado cierta importancia sobre todo a partir de los avances que se han dado en el campo de la ingeniería genética, especialmente en la clonación y el desarrollo de productos transgénicos, es decir aquellos organismos que han sido modificados en su estructura genética original, aunque en estos momentos no es posible hacer una predicción generalizada sobre el comportamiento de estos productos transgénicos ya que los estudios que existen al respecto son teóricos.

Otro problema que se presenta está vinculado al desuso en el que caen las especies, lo cual lleva a que el conocimiento sobre su uso se pierda, especialmente por el cambio en los patrones culturales y las modificaciones de los sistemas de producción. Este desuso se expresa no sólo en la desaparición de las especies sino en la erosión genética, entendida ésta como el proceso de pérdida de variedades y razas de las especies domesticadas de plantas y animales.

Y entonces...

Para oponerse al avance de las amenazas sobre la diversidad biológica es que se han creado las áreas protegidas. Las áreas protegidas son lugares, naturales o seminaturales, con límites bien definidos, a los que se les ha reconocido, legalmente, una protección y una modalidad de uso particular. Este uso va a estar definido en función de sus características ecológicas y sociales. Las áreas protegidas son creadas para alcanzar determinados objetivos de conservación y constituyen una especie de reserva de poblaciones silvestres de especies animales y vegetales nativas de una región, cuyo potencial ecológico y económico debe considerarse como un medio básico para lograr la protección de la diversidad biológica, al mismo tiempo que favorece la búsqueda del desarrollo sostenible.

Cada área protegida cuenta con una categoría de manejo específica. La categoría de manejo es una denominación técnica que se da a un área protegida de acuerdo con los objetivos que se pueden cumplir en ella. Estos objetivos son determinados por las características propias de cada área. Entre las categorías más conocidas que se usan para identificar áreas protegidas se encuentran: Parques Nacionales, Biotopos Protegidos, Monumento Natural, Monumento Cultural, Refugio de Vida Silvestre, Área de Usos Múltiples, Reserva Forestal, Reserva de Biosfera, etc.

En 1955, bajo el gobierno del coronel Carlos Castillo Armas, se crean oficialmente las primeras diez áreas protegidas en Guatemala. Surgen bajo la categoría de Parque Nacional Tikal, Atitlán, Río Dulce, Riscos de Momostenango, Cuevas de Lanquín, Laguna del Pino, Los Aposentos, El Reformador, Naciones Unidas y Cerro El Baúl. Estas áreas se consideran como zonas de interés público y turístico por lo que se hace necesario proteger y conservar esas bellezas escénicas naturales, la flora y fauna que existe dentro de ellas, así como conservar aquellos lugares donde se encuentran tesoros

arqueológicos que por su valor científico e histórico se hace necesario proteger.

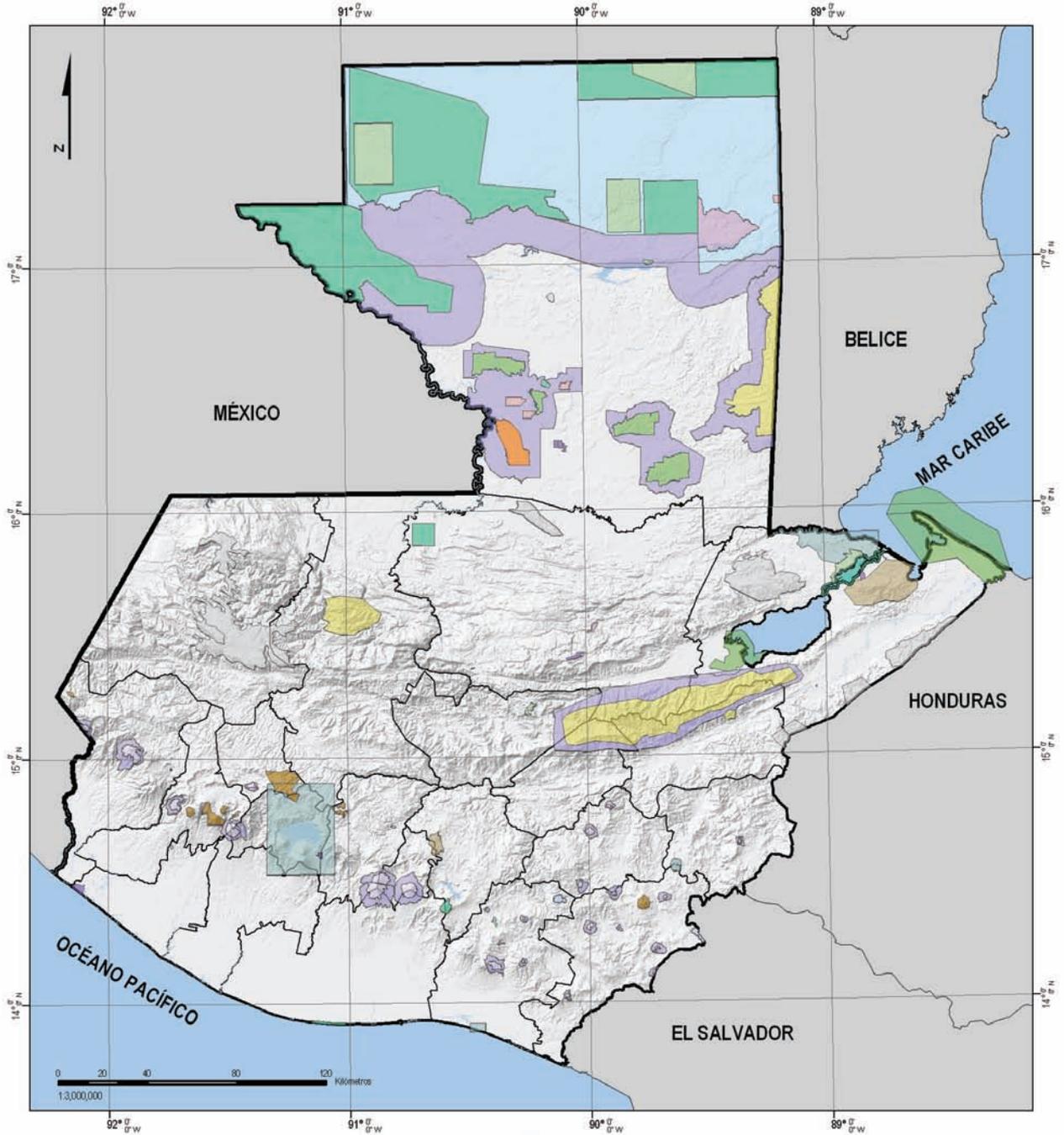
En 1989 se crea el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) como un mecanismo de respuesta por parte del Estado para conservar la diversidad biológica y muestras representativas de los ecosistemas guatemaltecos y así poder mantener los procesos ecológicos esenciales y ayudar al desarrollo sostenible de la nación. De esta forma al SIGAP lo conforman todas las áreas protegidas del país y las entidades que las administran. El SIGAP es el elemento básico de la Estrategia Nacional para Conservar la Diversidad Biológica.

A finales de mayo del 2005 el SIGAP estaba integrado por 160 áreas protegidas que cubren 33,563 km² ha, es decir aproximadamente el 30% del territorio nacional. La distribución de las áreas protegidas a nivel nacional se presenta en el mapa 5. A pesar de la extensión territorial que ocupa el SIGAP existe una buena cantidad de ecosistemas naturales que se encuentran total o parcialmente desprotegidos, entre ellos se pueden señalar las zonas de vida: bosque seco tropical, el bosque húmedo montano, el bosque húmedo montano bajo y el monte espinoso subtropical. Según el mapa de ecosistemas naturales hace falta proteger ecosistemas como los bosques mixtos y de coníferas, el bosque decídúo xerofítico, los bosques semidecídúos latifoliados de bajo y colinas y los bosques mixtos de bajuras. Otros ecosistemas poco representados son: los bosques mixtos submontanos y montañosos de nivel inferior, el bosque latifoliado semidecídúo submontano y los bosques de coníferas montanos de nivel superior. Lo anterior evidencia que el desarrollo del SIGAP ha sido lento, carente de una estrategia de desarrollo como sistema y que cada vez se encuentra más fragmentado, lo que genera muchas limitaciones para su manejo y administración.

En las áreas protegidas se producen una serie de bienes y servicios para la sociedad. Éstos pueden ser bienes como la leña, alimento, medicinas, madera, animales, que tienen una valoración que la sociedad puede fácilmente estimar. Pero también se producen bienes ambientales, culturales, espirituales como la recreación, el turismo, la protección del suelo, la regulación del ciclo del agua, que son más difíciles de valorizar, razón por la cual pasan fácilmente desapercibidos y desvalorizados, ya que es muy difícil calcular un precio para estos servicios. Y a pesar de que éstos son importantes y tienen un valor estratégico para la sociedad en general, no se perciben



Mapa 5
Áreas protegidas de la República de Guatemala



<p align="center">PERFIL AMBIENTAL DE GUATEMALA</p> <p align="center">Universidad Rafael Landívar (URL) Instituto de Incidencia Ambiental Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (FCAA) con el apoyo de: Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) Embajada Real de los Países Bajos</p>		<p>Legenda</p> <table border="0"> <tr> <td> Grupo de aguas</td> <td> Parque Nacional</td> <td> Zona de Amortiguamiento</td> </tr> <tr> <td> Límite departamental</td> <td> Parque Regional</td> <td> Zona de Uso Múltiple</td> </tr> <tr> <td></td> <td> Refugio de Vida Silvestre</td> <td> Zona de Veda Definitiva</td> </tr> <tr> <td></td> <td> Reserva Biológica</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td> Reserva de Biodiversidad</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td> Reserva Natural Privada</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td> Reserva Protectora de Monumentos</td> <td></td> </tr> </table>		Grupo de aguas	Parque Nacional	Zona de Amortiguamiento	Límite departamental	Parque Regional	Zona de Uso Múltiple		Refugio de Vida Silvestre	Zona de Veda Definitiva		Reserva Biológica			Reserva de Biodiversidad			Reserva Natural Privada			Reserva Protectora de Monumentos	
Grupo de aguas	Parque Nacional	Zona de Amortiguamiento																						
Límite departamental	Parque Regional	Zona de Uso Múltiple																						
	Refugio de Vida Silvestre	Zona de Veda Definitiva																						
	Reserva Biológica																							
	Reserva de Biodiversidad																							
	Reserva Natural Privada																							
	Reserva Protectora de Monumentos																							
<p>Proyección del mapa digital: UTM, zona 15, DATUM NAD 27. Proyección del mapa impreso: Coordenadas Geográficas, Esferoide de Clarke 1866.</p>																								
<p>Fuente: Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) Instituto Geográfico Nacional (IGN)</p>		<p align="center">PERFIL AMBIENTAL DE GUATEMALA</p> <p align="center">http://www.perfilambiental.org.gt / perfilambiental@url.edu.gt / Telefax: (502) 2426 2559</p>																						
<p>Editado por: Laboratorio SIG IARNA Guatemala diciembre de 2005</p>																								

como tal y de ahí la poca apreciación del valor social, económico y político de las áreas protegidas. En 1999 se realizó un estudio de valoración económica de algunos de los bienes y servicios generados por las áreas protegidas, los resultados del análisis se presentan en el cuadro 10.

Cuadro 10
Estimación del valor económico de los bienes y servicios ambientales generados por el SIGAP
(Valor anual estimado en dólares)

Rubro	Millones de US\$
Bienes maderables	66.2
Bienes no maderables	200.3
Bienes agropecuarios	137.2
Turismo	857.2
Regulación caudal agua	38.0
Protección del suelo	24.8
Sumidero de carbono	604.5
Opción y no uso	87.0
Total	2,015.2

Además de las áreas protegidas existen otros mecanismos que se utilizan para conservar la biodiversidad. En Guatemala sobresalen los esfuerzos que se hacen en los tortugarios para promover la conservación de las distintas especies de tortugas marinas que visitan las costas guatemaltecas. Igual papel cumplen los centros de rescate y rehabilitación de la fauna silvestre, los cuales son creados con el propósito de rescatar y recuperar a las especies de fauna que son víctimas del tráfico ilegal y que son decomisados en operativos de control y vigilancia. El más importante de estos centros se encuentra ubicado a orillas del lago Petén Itzá, en el área denominada Petencito.

A nivel nacional también son importantes los aportes a la conservación que se realizan desde las granjas de reproducción de fauna silvestre, pero sobre todo el papel que juegan los zoológicos como elementos importantes para la educación ambiental y la investigación. En el país se reportan

oficialmente seis zoológicos. Existen diversas maneras de promover la conservación de biodiversidad, aquí es importante citar a los mariposarios y a los serpentarios.

Ante el reto de proteger y conservar este tesoro natural, o sea la biodiversidad, en el país se crea el Consejo Nacional de Áreas Protegidas, conocido como CONAP, como la oficina del gobierno encargada de asegurar que la biodiversidad va a permanecer para siempre. Para cumplir con este mandato cuenta con el apoyo de diferentes ministerios, como el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, MARN; el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, MAGA; el Ministerio de Cultura y Deportes, MICUDE, y de otras instancias de gobierno como el Instituto Nacional de Bosques, del Instituto Guatemalteco de Turismo, y de las universidades, tanto las nacionales como las privadas.

Desde hace unos quince años ha empezado a ser importante el apoyo que se recibe por parte de las denominadas Organizaciones no Gubernamentales, conocidas como ONG. Estas ONG son el medio para que la llamada sociedad civil se vaya uniendo a los procesos de protección y conservación de la diversidad biológica. Aquí también hay que señalar que hay ONG nacionales e internacionales y aunque todas ponen su granito de arena en la conservación, sus formas de apoyo son bastante diferentes.

Hoy en día existen varias limitaciones en el trabajo de las instituciones que velan por la conservación de la biodiversidad, entre ellas se pueden mencionar: traslapes de competencias entre diversas instituciones que tienen que ver con el tema; muy pocos recursos financieros para cumplir con la misión que se le ha encargado; un sistema de administración bastante centralizado en la ciudad de Guatemala, cuando la biodiversidad está en todo el país; se han descuidado otros componentes de la biodiversidad al enfocar su trabajo únicamente en las áreas protegidas.



Agua: sin ella... no somos

Se estima que el agua cubre tres cuartas partes del planeta Tierra. El 96% del agua es salada, el restante 3% se encuentra en forma de hielo. Sólo un 0.7% del agua es dulce y se le encuentra en forma de lagos, ríos, depósitos subterráneos denominados acuíferos y también en forma de vapor.

Por la orientación que tienen las cadenas montañosas en el país, se dice que Guatemala se divide en tres grandes vertientes, a las que van a desembocar los ríos que nacen en el territorio nacional. El tamaño de las vertientes se presenta en el cuadro 11.

Cuadro 11
Vertientes de Guatemala

Vertiente	Área (km ²)	% respecto al país	Cuencas (número)	Caudal promedio (m ³ /seg)
Pacífico	24,237	22	18	808
Caribe	33,799	31	10	1,010
Golfo de México	50,852	47	10	1,372
Total	108,889	100	38	3,190

Cuando llueve, el agua escurre hacia las partes más bajas formando una red de canales que se unen hasta formar una corriente de agua, las cuales se unen a otras hasta llegar a un océano o un lago. Una cuenca hidrográfica debe ser entendida como el territorio que alimenta a un río. Los límites de una cuenca se conocen como las divisorias de aguas, accidentes geográficos que determinan el lugar hacia donde va a escurrir el agua. Por eso se dice que cada una de las vertientes está conformada por una serie de cuencas hidrográficas. La vertiente del Golfo de México tiene diez cuencas, hacia el Mar Caribe desembocan diez cuencas y la vertiente del Pacífico tiene 18. En el mapa 6 se presenta la distribución de las cuencas hidrográficas a nivel nacional.

Las cadenas montañosas también han facilitado el surgimiento de lagos y lagunas. El país cuenta con siete lagos, 19 lagunas costeras, 49 lagunas, 109 lagunetas, siete embalses y tres lagunas temporales. Los sistemas lacustres más sobresalientes, tanto por su extensión como por su belleza escénica son los lagos de Izabal, Atitlán y Petén Itzá. En el caso de los depósitos subterráneos se estima que el potencial

de agua subterránea es de 33,699 millones de m³. Siendo los acuíferos de la costa del Pacífico los de mayor rendimiento.

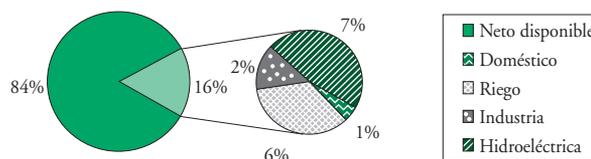
Se estima que en el país los cuerpos de agua poseen un caudal en sus cuerpos de agua estimado entre 1,760 y 3,190 metros cúbicos por segundo, lo que equivale a 55.5 mil millones (o sea 55.5 millardos) de m³/año para el caudal que en 1992 fue estimado por el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH). Una idea de lo que es un metro cúbico la obtenemos si pensamos en un cubo, un dado por ejemplo, que tenga un metro de longitud en cada uno de sus lados.

Los ríos más caudalosos del país son el Usumacinta con 1,800 m³/seg.; el Motagua con 240 m³/seg.; el Sarstún con 172 m³/seg. En la costa sur, el Suchiate es el de mayor caudal con 28 m³/seg. Sin embargo, el 55% del territorio forma parte de cuencas internacionales y del caudal nacional se estima que el 47.5% se va hacia México, el 7% hacia El Salvador, el 6% hacia Belice y el 0.5% hacia Honduras.

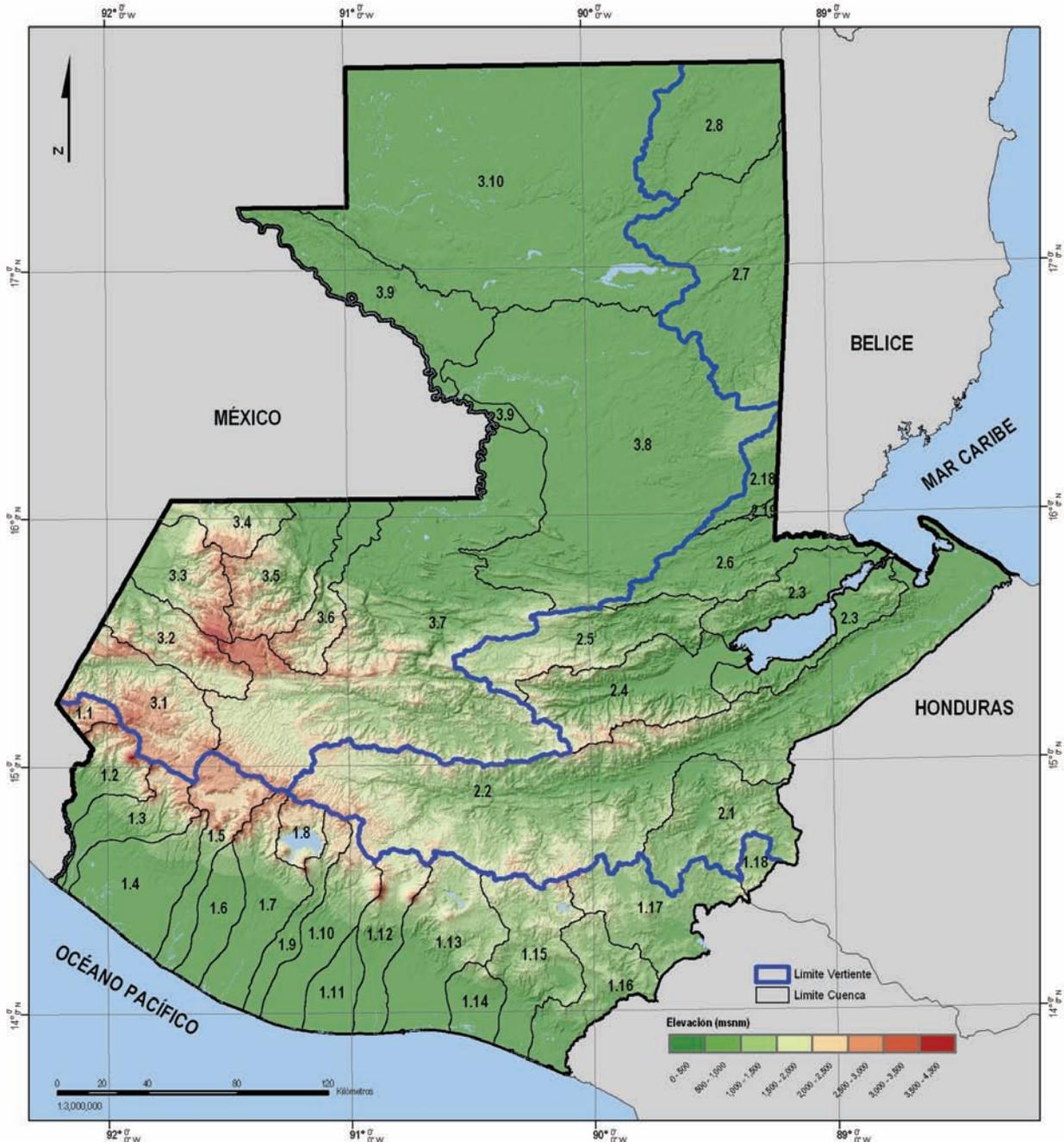
En el caso de las aguas subterráneas las más estudiadas son las del valle de la ciudad de Guatemala, el valle de la Antigua Guatemala y algunos estudios preliminares en los Valles de Monjas, Jalapa, y en Quetzaltenango.

Diferentes análisis indican que en la actualidad la disponibilidad del recurso agua supera en mucho el uso actual, incluso el uso potencial. En la gráfica 1 y en el cuadro 12 se presenta un resumen de esta situación, aunque es importante señalar que dicha relación se ve altamente afectada por los niveles de contaminación y las necesidades que existen sobre el recurso.

Gráfica 1
Balance hídrico nacional, 2000 (Porcentajes)



Mapa 6
Cuencas hidrográficas de la República de Guatemala



<p align="center">PERFIL AMBIENTAL DE GUATEMALA</p> <p align="center">Universidad Rafael Landívar (URL) Instituto de Incidencia Ambiental</p> <p align="center">Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (FCAA) con el apoyo de</p> <p align="center">Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) Embajada Real de los Países Bajos</p>		<p>Leyenda</p> <p>■ Limite Vertiente</p> <p>■ Limite Cuenca</p> <p>■ Cuerpo de agua</p>		
<p>Proyección del mapa digital UTM, zona 15, DATUM NAD 27. Proyección del mapa impreso: Coordenadas Geográficas, Esferoide de Clarke 1866.</p>		<p>Vertiente Pacífico</p> <p>1.1 Río Coatlán 1.2 Río Suchite 1.3 Río Narango 1.4 Río Cochole 1.5 Río Samalá 1.6 Río So-Itán 1.7 Río Nebualá 1.8 Lago de Atitlán 1.9 Río Madre Vieja 1.10 Río Coyolá</p>	<p>Vertiente del Caribe</p> <p>1.11 Río Acomé 1.12 Río Achaguá 1.13 Río María Linda 1.14 Río Paso Hondo 1.15 Río Los Esclavos 1.16 Río Paz 1.17 Río Cahabón 1.18 Río Opa</p>	<p>Vertiente Golfo de México</p> <p>2.1 Río Grande de Zacapa 2.2 Río Matagua 2.3 Lago de Izabal-Río Dulce 2.4 Pajon 2.5 Río Cahabón 2.6 Río Saralán 2.7 Río Mopán Belice 2.8 Río Hondo 2.18 Río Mito 2.19 Río Temash</p>
<p>Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGAP) Unidad de Planificación Geográfica y Gestión de Riesgo (UPGGR) (Laboratorio de Información Geográfica, 2003)</p> <p>Estado por: Laboratorio SIG IARNA Guatemala diciembre de 2005</p>		<p align="center">PERFIL AMBIENTAL DE GUATEMALA</p> <p align="center">http://www.perfilambiental.org.gt / perfilambiental@url.edu.gt / Telefax: (502) 2426 2559</p>		

Se estima que el consumo de agua potable ronda los 284 millones de m³ anuales, lo cual representa el 1%, aunque las proyecciones para el año 2025 indican un crecimiento hacia el 4%, es decir 1,211 millones de m³ por año. En la actualidad el mayor consumidor de agua lo representa el sector agrícola con un 6%. Para 1996 se contabilizaban 27 unidades de riego y 400 unidades de minirriego. Con estos sistemas son irrigadas aproximadamente 178 mil ha una aproximación al volumen de agua que se utiliza en este sector ronda los 2,200 millones de m³ anuales. Si para el año 2025 se regaran las 646,383 ha que se estiman pueden ser abastecidas con riego a nivel nacional, el consumo de agua en este rubro alcanzaría un volumen total de 10,136 millones de m³ anuales.

Cuadro 12
Uso actual y potencial de agua en Guatemala

Uso del agua	Uso actual (Millones de m ³)	Uso potencial año 2025 (Millones de m ³)
Oferta Hídrica Bruta o Disponibilidad Bruta (Incluye agua superficial y subterránea)	84,991	84,991
Caudal Ecológico	21,248	21,248
Agua Contaminada por Descargas	33,996	33,996
Oferta Hídrica Neta o Disponibilidad Neta	29,747	29,747
Agua Potable	284	1,211
Riego	2,200	10,200
Industria	850	3,625
Energía*	2,883	15,000
Usos Total	6,217	30,036
Excedente Hídrico	23,530	(289)

* El volumen solo es para fines comparativos, pues al pasar por la turbina queda disponible para usarla nuevamente.

Debido a la distribución de las lluvias en el país, hay algunos meses en los que se presenta una excesiva precipitación y otros con muy poca o ninguna, esto ocasiona escasez en los meses secos. Factores como la deforestación, el cambio de uso de la tierra, las tierras sobreutilizadas y la pavimentación de las áreas urbanas, entre otros, dificultan los procesos de recarga de los acuíferos, incrementando las crecidas y reduciendo los caudales en la época seca al disminuir las posibilidades de que el agua se infiltre en el suelo.

Esta situación se refleja en la descenso del nivel de las aguas subterráneas. En el caso del valle de la ciudad de Guatemala se han estado midiendo los descensos a lo largo de varios años. Los resultados de estas evaluaciones se muestran en el cuadro 13.

Cuadro 13
Descenso de los niveles de aguas subterráneas en la ciudad de Guatemala

Zonas (áreas)	Muestreo (años)	Descenso promedio (metros /año)
Zonas 9, 10 y 14	17	0.79
Zonas 15	17	0.30
Zonas 1 y 2	26	2.28
Zona 6	13	2.00
La Florida	26	1.57
Ciudad San Cristóbal	18	0.00
Molino de las Flores	16	1.47
Zonas 12 y 21	26	0.99
Promedio	18	1.18

Esto es provocado por las altas tasas de urbanización en las zonas de recarga hídrica, que como se dijo anteriormente dificulta o impide la infiltración por la falta de regulación en la perforación de pozos. En promedio los acuíferos del valle de la ciudad de Guatemala descienden 1.18 m por año.

La contaminación del agua es un problema que está presente en todo el país. Para muestra un botón: se tienen registros de 49 plantas de tratamiento para aguas servidas. Seis de ellas están fuera de servicio, otras funcionan parcial o inadecuadamente. Solo 15 operan actualmente. Veintitrés de esas plantas, es decir casi la mitad, se encuentran en el área metropolitana, el resto repartidas en el país.

Solo el área metropolitana genera anualmente 140 millones de m³ de aguas residuales. A principios de los años 70 se estimaron 1.07 m³/seg.; para 1980 fueron 1.95 m³/seg. En los 90 fueron 2.62 m³/seg y ya en el 2001 eran 3.2 m³/seg.

Usamos el agua, le agregamos contaminantes y la dejamos ir por el drenaje. De 223 centros urbanos con más de dos mil habitantes, solo 24 aplican alguna clase de tratamiento, el resto lo descarga directamente a los ríos. Muchos de estos ríos, posteriormente, sirven de fuente a otras comunidades o a otras actividades. De las 331 municipalidades solamente 24 cuentan con plantas de tratamiento para agua potable y de éstas solo funcionan 15, es decir el 4.5% de todas las municipalidades. Para 1978 los análisis bacteriológicos indicaban que el número de coniformes por 100 cm³ en promedio era de 1.68 x 10⁹ (mil seiscientos ochenta millones) siendo el máximo permisible de 1 x 10³ (mil).

Diferentes estudios han mostrado el alto nivel de contaminación de las aguas a nivel nacional. En 1999, un análisis sobre presencia de 37 productos químicos utilizados en la agricultura, en diferentes cursos de agua reporta que el 30% de los cuerpos de agua evaluados estaban por encima de los límites que permiten las normas internacionales. La Autoridad del Manejo Sustentable de Lago de Amatitlán ha reportado más de 80 industrias que contaminan los ríos que descargan en dicho lago. La mayor parte de las industrias no cuentan con plantas de tratamiento adecuadas. La contaminación industrial se encuentra más localizada en ciertos ríos del país, como el Villalobos-María Linda, Samalá y el Motagua, principalmente.

Si consideramos que las ciudades más grandes del país están en la parte alta de las cuencas hidrográficas, es fácil entender por qué la mayoría de los ríos se encuentran contaminados. Los casos más conocidos son los ríos Las Vacas y Los Plátanos, ambos afluentes del río Motagua en la vertiente del Atlántico y el lago de Amatitlán en la vertiente del Pacífico.

Se estima que el costo de tratamiento de aguas negras es de aproximadamente 75 centavos de dólar por metro cúbico, lo que implicaría, para que el sistema pudiera pagarse por sí mismo, tarifas de conexión cinco veces más altas de lo que actualmente se cobra por agua potable en la ciudad de

Guatemala. El sector privado está reaccionando y promueve el programa de producción más limpia, que a través de la optimización y tratamiento pretende disminuir la descarga de contaminantes industriales a los cuerpos de agua. Las municipalidades están cada vez más conscientes de que la contaminación del agua es un grave problema, pero hacen falta recursos para atender el problema, sobre todo por el estrecho vínculo que existe entre la salud humana y la disponibilidad de agua potable. Para el 2000 las enfermedades diarreicas agudas fueron la segunda causa de morbilidad y la segunda de mortalidad, sólo superada por las infecciones respiratorias. El 43% de la mortalidad infantil tuvo como causa la diarrea, con un promedio de cinco niños menores fallecidos diariamente.

En los últimos cincuenta años ha habido tres grandes momentos en la administración del recurso agua. Entre 1959 y 1979 se promovió el uso energético, entre 1979 y 1990 el uso estuvo enfocado en la producción agrícola y en la actualidad la inclinación va más por el uso del agua potable y el saneamiento.

Las instituciones que tienen que ver con temas relacionados con el agua se presentan en el cuadro 14; se muestra la gran cantidad de instancias que tienen que ver con temas relacionados con el agua. Una buena parte de este desorden se debe a la falta de una ley que regule los factores que son conflictivos en la administración de este recurso.

Cuadro 14
Traslapes institucionales en el tema del agua

Institución	Políticas	Planificación	Investigación	Normativas	Conservación	Usos sectoriales
MARN	X	X		X	X	
MAGA	X	X		X		Riego y drenaje
MSPAS	X			X		
MEM	X	X		X		Hidroelectricidad, Minería
INSIVUMEH			X			
INFOM	X	X		X		Agua potable y saneamiento
INDE						Hidroelectricidad
CONAP	X			X	X	
FONDOS SOCIALES						Agua potable y saneamiento, Riego y drenaje,
EMPAGUA						Agua potable y saneamiento
USAC			X		X	
UVG			X		X	
URL			X		X	
ONG ambientales			X		X	
Municipalidades			X			Agua potable y saneamiento
Autoridades de cuenca						Manejo integrado de recursos hídricos
Sector privado						Agua potable y saneamiento, Riego y drenaje



El artículo 127 de la Constitución Política de la República de Guatemala establece la categoría de bien público, inalienable (que no se puede transmitir a alguien el dominio o derecho sobre el recurso) e imprescriptible (que no se puede adquirir un derecho por el transcurso del tiempo bajo las condiciones previstas por la ley) que tiene el agua y que su aprovechamiento, uso y goce se otorgan en función del interés social. Además, señala que una ley específica regulará esta materia. A la fecha todavía no existe esta ley, si bien durante los últimos diez años han sido admitidos en el Congreso de la República cuatro proyectos de ley de aguas. Actualmente la iniciativa 2865 está siendo sometida a análisis y se encuentra en manos de las comisiones específicas del Congreso para su análisis.

El no tener una ley de aguas se refleja en la ausencia de una entidad responsable directamente del manejo integrado de los recursos hídricos, entendiendo el manejo integrado como el proceso para fomentar la administración y el desarrollo coordinado del agua, la tierra y demás recursos relacionados, para maximizar el bienestar social y económico de la población, bajo el criterio de equidad y sin comprometer la existencia de los ecosistemas estratégicos para el alcance de este objetivo. El no tener una institución responsable de esta coordinación se refleja en la gran cantidad de normas y reglamentos que desde los diferentes ministerios se han ido generando para administrar el recurso.

Así como están las cosas al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales le corresponde formular las políticas, es decir el conjunto de principios, objetivos, estrategias e instrumentos que se deben implementar para orientar y modificar el comportamiento de los diferentes grupos que utilizan el recurso y otros recursos asociados. El Ministerio de Comunicaciones, Transporte, Obras Públicas y Vivienda es responsable de construir canales de navegación, el dragado de los ríos y de la medición hidrológica. Al Ministerio de Energía y Minas le corresponde fomentar el desarrollo de hidroeléctricas. El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación es el encargado de promover el riego en el país, mientras el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social vela por la calidad del agua potable. Sin embargo, en el

tema del agua potable y saneamiento son importantes las acciones que desarrollan los Fondos Sociales, la Secretaría Ejecutiva de la Presidencia, el Instituto de Fomento Municipal, las municipalidades, las organizaciones no gubernamentales nacionales e internacionales, las empresas privadas y la cooperación internacional.

Por otro lado, la mayor parte de la población considera que el agua es un bien abundante, de poco valor, y posee muy poco conocimiento sobre el ciclo hidrológico. La atención se centra más en los problemas de contaminación y escasez, pero muy poco en los aspectos de los derechos de uso, acceso, manejo integrado o uso eficiente. Los conflictos por derechos de agua se dan entre comunidades y muy raramente entre vecinos. Los conflictos entre los propietarios de grandes extensiones de tierra por temas de agua se resuelven pagándose entre sí indemnizaciones por daños y perjuicios, a través de procesos legales.

A la fecha no existen programas de incentivos para reducir el consumo de agua en la agricultura o la industria. Se sigue planificando en función del sistema más económico de construcción y de operación. Esto en gran parte se debe a la falta de valoración del agua como un insumo para la producción. Las inversiones gubernamentales en el recurso hídrico se han limitado a la de uso doméstico, ya que tanto el sector riego como el de las hidroeléctricas se han delegado a la iniciativa privada, aunque la inversión en el sector del servicio de agua para consumo doméstico incorpora cada vez más al sector privado, especialmente en lo relacionado con el suministro de agua en condominios, comunidades y lotificaciones.

Otras demandas del agua las hace el subsector pesquero, ya que éste quiere del recurso hídrico en cantidad y calidad para obtener su producto. El sector turismo también hace un uso directo e indirecto del agua. Un uso directo es el que hace el servicio hotelero y un uso indirecto se refiere a los cuerpos de agua que el turista decide visitar. Ejemplo de lo anterior lo refleja el lago de Atitlán, que está en el segundo lugar como atracción turística del país.

Las costas: algo más que sol, arena y mar...

Guatemala cuenta con 403 km de línea costera, 255 km en el Pacífico y 148 km en el Atlántico. La zona marino costera está ubicada entre la línea de costa, establecida desde la línea que alcanza la marea más baja hasta 200 millas de la costa mar adentro (unos 321 km) y desde la línea de la costa hasta la zona a donde llega la influencia de la salinidad del mar, que puede llegar hasta un máximo de 10 km tierra adentro.

La zona costera incluye el llamado mar territorial, que se extiende hasta 12 millas náuticas de la costa y para el país tiene una extensión de 7,694 km². La zona intermareal, ubicada entre la línea de la marea más alta y la línea de marea más baja, también define la zona submareal. La plataforma continental va desde la superficie del mar hasta una profundidad de 200 m, en el Pacífico tiene una superficie de 14,700 km² y 2,100 km². La Zona Marítima Económica Exclusiva es de 99,000km².

La planicie costera del Pacífico tiene unos 50 km de ancho y ha sido formada con productos de la erosión de las tierras altas volcánicas. Arenas, gravas y pómez se han ido depositando gradualmente conformando las denominadas tierras de llanura aluvial. Por sus características geográficas y oceánicas el Pacífico guatemalteco carece de puertos naturales; las playas consisten en una serie de barras arenosas paralelas a la costa, geológicamente recientes, detrás de las cuales se han formado estuarios y canales con bocabarras más o menos permanentes. A lo largo de las playas se han concentrado arenas negras de origen volcánico. Los principales centros poblados de la zona costera del Pacífico son, de este a oeste: Ocos, Champerico, Tilapa, Sipacate, Puerto de San José, Iztapa, Monterrico y Las Lisas.

La línea costera en el Caribe está sujeta a la influencia de tres ríos: Motagua, Sarstún y el sistema Polochic–Lago de Izabal–Río Dulce–. El principal puerto en esta zona es el Puerto Santo Tomás de Castilla. Puerto Barrios es el centro más poblado de la costa atlántica, seguido por Livingston, que se ubica en la desembocadura del Río Dulce. La característica geográfica más importante es la Bahía de Amatique. Esta bahía forma un ecosistema complejo de lagunas costeras, pantanos y marismas influenciado por las mareas, el sistema riberino y la adyacencia de la plataforma continental. Es un cuerpo de agua con una profundidad promedio inferior a

los 10 m, en donde el agua de mar está considerablemente diluida por el agua dulce proveniente del drenaje terrestre. La bahía posee dos pequeñas bahías interiores: la de Santo Tomás de Castilla al sur y la Bahía La Graciosa, al noreste, esta última comunica al Golfo de Honduras por el Canal Inglés, localizándose aquí varios islotes llamados Cayos del Coche, Cayo de las Escobas y el Cayo de Santa Isabel.

La zona costera de Guatemala alberga gran variedad de ecosistemas marinos: arrecifes de coral, pastos marinos, humedales y manglares, estuarios, marismas, bosques aluviales o pantanos, lagos y lagunas costeras, desembocadura de ríos, dunas y playas, salinas, arrecifes y el litoral marino rocoso. Estos ecosistemas sustentan y facilitan diversas actividades económicas vinculadas a servicios portuarios, turismo, acuicultura y pesca comercial. También generan bienes y servicios ambientales que protegen la línea costera y estabilizan los sedimentos, razón por la cual su destrucción crea gran impacto, no solo en el ambiente, sino también en la economía nacional.

Los arrecifes de coral

Se conocen muy pocas descripciones sobre los arrecifes coralinos del país. El mayor problema que sufren los arrecifes de Punta de Manabique es el de la sedimentación proveniente de la erosión de los suelos deforestados, en este caso, la que viene de la cuenca del río Motagua, aunque los arrecifes de Manabique parecen estar dominados por especies más resistentes a los sedimentos. En 1982, en la Bahía de Amatique fue construido un arrecife artificial, que está a unos 15 km al noroeste de Puerto Barrios. Este fue construido con carrocerías desechadas de automóviles, vigas y otros desechos de metal. Está localizado a una profundidad de 7 a 9 metros en un área de 2,000 m². Los pescadores de Puerto Barrios y Punta de Manabique visitan frecuentemente este arrecife.

Los arrecifes coralinos de Punta de Manabique constituyen uno de los recursos más importantes del territorio marino costero guatemalteco, prueba de ello es que la actividad productiva de las comunidades locales se concentra en la pesca artesanal que se desarrolla alrededor de los mismos, con un enorme potencial para el desarrollo de turismo. La acción a tomar para proteger los arrecifes inicia con promover el manejo adecuado de las cuencas hidrográficas de la región.

Los pastos marinos

Los pastos marinos son plantas que forman extensas praderas sobre áreas con sedimentos no consolidados en áreas costeras. La influencia de los pastos marinos y su importancia para la humanidad puede resumirse así: los pastos modifican significativamente las propiedades físicas, químicas y sedimentológicas de la zona costera, proporcionan nutrientes, energía y hábitat para la crianza de especies de importancia pesquera, y proporcionan áreas de refugio y forraje para especies amenazadas como el manatí y la tortuga marina. Los sistemas de pastos marinos más extensivos de Guatemala se localizan en la Bahía La Graciosa. Otras áreas del país con pastos marinos incluyen la costa oeste de Punta de Manabique y el área de la desembocadura del río Sarstún. Aunque el área está poco perturbada, se sabe de la existencia de proyectos de desarrollo turístico que no consideran plenamente la conservación de los pastos marinos. Se sabe que la abundancia de peces en las zonas de pastos marinos es hasta 20 veces más alta que en áreas sin pastos.

Manglares

El manglar es un ecosistema altamente productivo que provee a las comunidades innumerables bienes y servicios. Algunos de estos usos se remontan a la época precolombina, según lo demuestran vestigios encontrados en el Manchón. Entre los bienes se pueden mencionar: productos maderables, productos no maderables, recursos pesqueros de captura directa en el manglar (peces, moluscos y crustáceos), sal, miel, caza deportiva, materiales químicos extraídos del manglar (taninos, alcoholes), fibras de valor comercial y productos medicinales. Entre los principales servicios están: la protección contra la erosión de la costa, mitigación del impacto de inundaciones (regulador hidráulico), acumulación de nutrientes, protección de infraestructura, recreación y turismo, exportación de materia orgánica (soporte a las pesquerías), fijación de CO₂, refugio de vida silvestre, ofrece vías y oportunidades de transporte y proporciona hábitat para organismos marinos y hábitat reproductivo de aves residentes y migratorias.

Los manglares del Pacífico se encuentran distribuidos a lo largo de la costa. En el Atlántico, se han descubierto en el sistema de lagunas del Biotopo Chocón Machacas, en la Laguna Grande, cerca de la desembocadura del río Sarstún, en las ensenadas de los ríos Quehueche y Cocolí y en las riberas del río San Carlos, en la Bahía Santo Tomás y en la Bahía La Graciosa y Laguna Santa Isabel.

La cobertura manglar en el país ha ido disminuyendo constantemente, aunque las estimaciones de la reducción varían dependiendo de los métodos utilizados para su medición. Para 1965 se reportan 23,407 ha de manglares en el Pacífico y en 1984 se estima una tasa de disminución de 502.15 ha. por año. En 1988 se reporta un área de 16,035 ha en todo el país. En 1991 para el Pacífico se estimaron 15,344 ha. Para 1998 se reporta 14,500 ha en el litoral Pacífico y 704 ha en el litoral Atlántico. El mapa de cobertura forestal reportó en 1999 16,765 ha, de mangle en el litoral Pacífico.

Tortugas marinas

Varias especies de tortugas marinas habitan las aguas costeras de Guatemala y visitan las playas en ambos litorales del país para anidar. En las playas del Pacífico llegan a desovar tortugas marinas de las especies *Lepidochelys olivacea* (parlama), *Dermochelys coriacea* (baule) y *Eretmochelys imbricata* (tortuga carey). La tortuga baule anida principalmente de noviembre a febrero, mientras que la parlama lo hace de junio a noviembre y también durante marzo. En el Atlántico se han observado tortuga carey, *Caretta caretta* (cabezona), *Chelonia mydas* (tortuga verde) y baule. La temporada de anidación es de junio a octubre para carey, de marzo a junio para cabezona, mayo a junio para verde y enero a marzo para baule. En el Pacífico el área de anidación es a todo lo largo del litoral, mientras que en el Caribe los principales sitios de anidación se encuentran en la costa norte de Punta de Manabique. Otra especie de tortuga marina presente es la tortuga verde del Pacífico, o negra (posiblemente *Chelonia agassizii* o *Chelonia mydas agassizii*), aunque ésta no desova en las playas de Guatemala.

Todas las especies de tortugas marinas se encuentran protegidas en el apéndice I del CITES y en la Lista Roja Oficial de Fauna Silvestre para Guatemala. Las acciones de conservación de tortugas marinas en Guatemala en ambas costas del país se han realizado desde inicios de los años 70, centrándose en el establecimiento y manejo de tortugarios o viveros para la incubación de huevos, contándose a la fecha con 28 tortugarios. Durante el periodo 1999-2002 operaron 22 tortugarios, con un rango de 13 a 20 nidos por tortugario. La mayor parte de los tortugarios se concentra en los departamentos de Santa Rosa (10) y Escuintla (7). Sin embargo, estos números pueden variar de acuerdo al número que funcione por temporada y es posible observar que solamente 11 de los 22 tortugarios trabajaron durante las tres temporadas.

Se ha conformado el Grupo Asesor Nacional para la Conservación de Tortugas Marinas del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) encargado de asesorar en las actividades de los tortugarios en Guatemala. Las primeras medidas para el manejo y conservación de tortugas marinas (medidas transitorias) se establecen en 1999. En estas medidas es en donde se intenta regular la colecta y comercialización de huevos de tortugas marinas, cambiando la entrega tradicional de una docena de huevos por nido colectado a un porcentaje de cuota de conservación establecido inicialmente en un 20% de cada nido colectado.

Durante las temporadas 1999-2002 se colectaron huevos de 5 especies, siendo la parlama la más abundante con más del 90% de la colecta total. Por otro lado fue evidente la disminución en la colecta de huevos de baule en la temporada 2002. El éxito de las actividades de los tortugarios se refleja en el número de neonatos liberados. Para la temporada 1999-00 se liberaron 47,645, en el 2000-01 65,593 y para 2001-02 46,605 neonatos.

La colecta y comercialización de huevos de tortuga representa un ingreso económico muy importante para las poblaciones costeras. Los ingresos estimados por concepto de colecta y comercialización de huevos de tortugas marinas es de US\$ 110,000 a US\$ 170,000 por año para toda la costa Pacífica del país. Estimando que el tamaño de los nidos es en promedio de 120 huevos y con base en el número de huevos incubados y la frecuencia de reanidación (2 a 6 veces por temporada), se estima que los huevos incubados provienen de 2,203 hembras en la temporada 1999-00, de 3,496 hembras para la temporada 2000-01, y de 2,163 para el 2001-02.

Llama mucho la atención la presencia de una población de tortuga negra en el área de Sipacate. La tortuga negra no desova en las playas, sin embargo muestra poco comportamiento de penetrar al estero "Poza laguna del Nance" en el Parque Nacional Sipacate-Naranjo. Gracias a esto es posible observarla con facilidad durante todo el año. La oportunidad de observar tortugas marinas en estas condiciones ocurre en pocos lugares del mundo, sin embargo estos organismos se ven amenazados por los motores de las embarcaciones que transitan a alta velocidad en el estuario. En el estudio de identificación y marcaje de estas tortugas, se ha observado que la mayoría de tortugas capturadas presentan heridas ocasionadas por propela de motor. Incluso se han encontrado tortugas muertas a causa de este tipo de heridas.

La pesca

En Guatemala, la pesca comercial inicia en 1949 cuando se concede la primera licencia para realizar faenas de captura de camarones. En 1967 se conceden otras 2 licencias industriales para la pesca de camarón y se concede licencia a cinco cooperativas agrupadas en la Federación Nacional de Cooperativas Pesqueras del Pacífico (FEDEPESCA) para la pesca de especies en general, todas de gran escala. En 1985 se conceden las primeras licencias de pesca industrial para captura de peces a 6 cooperativas pesqueras y a 4 empresas individuales de mediana escala. La mayoría de estas últimas concesiones fueron canceladas por incumplimientos legales de los beneficiarios. A partir de 1987 se restringe la concesión de licencias, las cuales se autorizan solo para la captura de peces y langostino chileno. En 2002, se autorizó la captura para otros crustáceos de profundidad localizados fuera de la plataforma continental.

La captura en el mar se da principalmente en crustáceos, peces y moluscos. En menor escala, se explota el calamar. Otras especies de gran potencial como el atún, aún no son plenamente aprovechadas. La pesca artesanal representa el 6% de la totalidad, la pesca en mediana escala por cooperativas un 12%, y la pesca a gran escala para exportación un 82%. El consumo de pescado por habitante observado en el período 1967 - 69 fue de 0.5 kg y para 1990 se estima que llegó a unos 0.9 kg

Camarones

En la costa del Pacífico el camarón es el recurso más aprovechado y su explotación se realiza desde 1957. Entre 1979 y 1992 el promedio de explotación del camarón excedió en más del 70% del Rendimiento Máximo Sostenido (RMS). Sin embargo, en los últimos años de registro, la explotación no ha superado las 1,700 t/ año, cifra que se encuentra cerca del nivel de rendimiento máximo sostenible.

Cinco son las especies de camarón de interés comercial en aguas del Pacífico: camarón blanco, camarón azul, camarón café, camarón rojo y chacalín. Las concentraciones de estas especies se encuentran principalmente hacia la frontera de México, partiendo de Champerico. Las mayores abundancias se observan entre septiembre y febrero. Entre 1991 y 2001, las capturas comerciales de mediana y gran escala se mantuvieron en un promedio de 2 millones de libras para

camarones; 2.5 millones para el chacalín y entre ambos 4.5 millones de libras anuales de captura. La amenaza principal en la explotación del camarón ha sido la sobrepesca.

La Ley de Pesca regula que todas las redes camaroneras deberán utilizar una luz de malla de 2 pulgadas dejando la de 1.75 de pulgadas en desuso. Esta medida fue impuesta con la intención de permitir que los camarones de talla pequeña logren escapar a las capturas, los cuales posteriormente serán incorporados a la fase de explotación. Esta medida también ha favorecido a otras especies. Desde el punto de vista biológico-económico, el tamaño de la flota actual (60 embarcaciones) está afectando la rentabilidad del recurso ya que los rendimientos por barco son bastante más bajos que aquellos que podrían obtenerse con una flota de menor tamaño. La veda establecida en 1987 durante todo abril, contribuye ligeramente al incremento de la abundancia de camarones en los meses siguientes a la misma. Actualmente el recurso camaronero se encuentra con problemas de abundancia y se hace necesario tomar las medidas pertinentes del caso, tales como veda temporal, veda geográfica, reducción en el esfuerzo pesquero, regulaciones sobre el arte de pesca o una combinación de todas las anteriores.

La pesca artesanal de camarón captura unas 577 t por año y utiliza unas 5,000 embarcaciones. Esta pesquería presenta varios problemas, entre otros ser una pesca no regulada y no contar con registros estadísticos de las capturas efectuadas. Si se considera a la pesca artesanal se puede considerar que el recurso camaronero se encuentra en un nivel de sobreexplotación. Las especies de camarón capturadas en aguas costeras por la flota artesanal son el camarón blanco (90%), camarón azul (7%) y camarón café (3%). Las especies de camarón capturadas en aguas marítimas son camarón blanco (85%) y camarón azul (15%). Las especies de camarón explotadas en la costa Atlántica son camarón blanco, café, chacalín y camarón rosado. Se calcula que las poblaciones de camarón rondan los 284 millones de libras o 1,290 t.

La temporada de pesca del camarón tiene una duración de 10 meses en el año, con una veda del 1 de abril al 15 de mayo de cada año. La normativa existente para la pesquería de camarón en el Atlántico tiene una mínima capacidad práctica para limitar el acceso de nuevas unidades productivas a la pesquería. Además, la época y duración de la veda aplicada no está basada en las características y dinámica de

las poblaciones de camarón del Golfo de Honduras, sino que a partir de lo establecido para los recursos del Pacífico.

Tiburones

La pesca de tiburones en Guatemala está basada en quince especies, principalmente de los órdenes Carcharhiniformes y Lamniformes. De las especies reportadas el tiburón gris es la especie más abundante y es considerada como la que sostiene la pesquería. Las capturas se dan durante todo el año, con mayores índices en febrero y agosto. Esta especie se explota en toda su estructura de tallas con rangos entre los 45 y 235 cm de longitud, incluyendo organismos juveniles en las capturas constituidas en el Puerto de San José y Buena Vista, y por recién nacidos y juveniles en Champerico.

En 1995 se inicia la pesca industrial de este recurso y en 1998 esta pesquería se consolida, manteniendo un crecimiento en el esfuerzo de pesca, con casi 650,000 libras en el 2001. Con base en lo anterior, para garantizar su sostenibilidad y por tratarse de un recurso altamente migratorio, se hace necesario establecer a nivel regional acuerdos bilaterales para adoptar medidas de control y ordenación. Muchas de las especies capturadas en aguas del Pacífico guatemalteco, principalmente por la pesca artesanal, la componen individuos neonatos y juveniles. Por otro lado las estadísticas no proporcionan información suficiente para conocer el patrón de explotación de la pesquería y el estado de salud de las poblaciones de tiburones. Se desconoce además información referente a las áreas de crianza, para la conservación de las poblaciones.

Dorados

La pesquería de dorado inicia en el año de 1996, con una embarcación de mediana escala (sector industrial), y se incrementa a 14 buques registrados en el 2002. Desde sus inicios este recurso ha presentando variaciones de su abundancia en el transcurso de los años registrados, con un aumento en las capturas en 1999 de 200,000 libras y que llega hasta 900,000 libras para 2000 y 2001. El dorado representa la pesquería más joven y de reciente incorporación dentro del sector industrial, originada por la disminución en las capturas de los recursos tradicionales, la apertura de nuevos mercados internacionales y por la calidad de su carne.

Pargos

Por tradición los pargos son peces de mucho interés comercial porque en el mercado nacional e internacional los precios son llamativos para los productores nacionales. Esto ha originado el uso de diversidad de artes de pesca para su captura que incluyen desde la red de arrastre, redes de cerco y anzuelos. Los rendimientos van de 400,000 a 300,000 libras por año para 1992-1994 hasta valores de 50,000 libras en el 2001. Las especies de pargo reportadas en las capturas son pargo rojo, amarillo, de la mancha y dentón. Algunas medidas de regulación hacia este recurso pesquero tienden al aumento en las luces de malla de los trasmallos y el establecimiento de un período de veda en mayo y agosto en zonas rocosas y coralinas. Los cambios ambientales, como el fenómeno de El Niño en 1997, han afectado la distribución y abundancia de este recurso, sobre todo en los cambios ocurridos en los rendimientos y en las abundancias de especies de pargo en particular.

Atunes

La pesquería del atún se inicia formalmente en Guatemala en 1999, a través de dos empresas de sociedades mixtas Guatemala-España, las cuales operan una flota de 4 buques. La Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT), encargada de velar por el aprovechamiento sostenido del atún, otorga a Guatemala en 1999 una cuota de acarreo de 5,050 t. Guatemala se incorporó oficialmente como país parte de CIAT en mayo del 2000 y en enero del 2001 ratificó su adhesión al Acuerdo Internacional para la Conservación del Delfín (APICD). En la actualidad, la CIAT le ha adjudicado a Guatemala otras 1,700 t de acarreo de atún, las cuales serán adjudicadas a la flota nacional. La industria atunera construye actualmente el complejo industrial atunero con la más alta tecnología de Latinoamérica.

Los volúmenes de atún capturados por la flota pesquera con bandera guatemalteca fueron de 3,547 t en 1999, 30,609 para el 2000, 23,300 para el 2001 y 15,243 para el 2002. La pesca de altura del atún representa para Guatemala un ingreso de US\$ 80,000 por año en concepto de pago de licencia de pesca. Además, la operación de la planta de procesamiento del atún representará unos 1,000 empleos y la eventual reducción en el precio del atún en lata en el país. Se puede predecir un crecimiento y desarrollo de esta pesquería a futuro, considerando que los atunes constituyen un recurso de gran interés a nivel internacional entre los países ribereños,

por la apertura del mercado nacional y por lo atractivo y estables que son los precios a nivel internacional.

Sardinas

La pesquería de la sardina “machete de hebra” (*Opisthonema libertate*) dio inicio a principios del mes de diciembre del 2002, con una embarcación de tipo bolichera, es decir con red de cerco. Las principales áreas de concentración de sardina se presentan en las cercanías al Puerto de San José y Puerto de Champerico, entre profundidades que oscilan entre 20 y 30 metros, y a una distancia entre 2 y 10 millas náuticas de la costa.

Langostas

Las comunidades más importantes en la pesquería de la langosta son las de Punta de Manabique, Tres Puntas y San Francisco. La pesca de la langosta se realiza con “trasmallos langosteros”. La temporada de pesca de la langosta no tiene una veda y se estima que por factores climáticos y de manutención de los equipos, la temporada de pesca alcanzaría los diez meses. El rendimiento promedio obtenido es de 10.4 libras-cola/día, mientras que el tamaño estimado de la flota es de 35 embarcaciones. La captura total es de 79,772 libras/año, equivalente a 36 toneladas anuales.

El recurso langosta del Pacífico guatemalteco nunca ha sido objeto de evaluaciones o estimaciones. Las capturas muestran un incremento significativo desde 1.0 t para 1991, hasta 9.0 t para 1998, en años subsiguientes los rendimientos de este recurso disminuyeron hasta llegar al año 2001 con apenas 0.5 t. A la fecha, Guatemala no posee normativa respecto a este recurso.

Manjúa

Todas las comunidades de Punta de Manabique se dedican a la pesca, principalmente de manjúa. En 1995 la comunidad de Punta de Manabique pescó entre 1,500 a 3,000 libras (0.7-1.4 t) de manjúa fresca. Se estima que en toda la costa del Atlántico se pescan aproximadamente de 9,000 a 13,000 libras (4.0-6.0 t) de manjúa fresca por año. Puede estimarse que existe una sobrepesca por la dependencia económica de esta especie. El precio de 100 libras de manjúa seca (se toman 300 libras de manjúa fresca para producir esta cantidad de manjúa seca) es de Q.100 a Q.500, dependiendo de la demanda. Se pesca todo cuanto se pueda, pues no se sabe de sus hábitos,

migración, ciclo vital, etc. No existe un sistema de manejo, aspecto de gran importancia para una explotación sostenible de esta especie sobre la cual hay gran presión.

La acuicultura

La acuicultura se inicia en Guatemala en 1954 con el Programa de Piscicultura Rural. Desde entonces la principal actividad de la acuicultura dentro de los programas del sector público ha sido dedicada al cultivo de especies de agua dulce como tilapia, carpa, guapote y caracoles, destinadas a desarrollar una piscicultura de tipo extensivo y a escala familiar de subsistencia. Esto enfocado a satisfacer las necesidades básicas de alimentación por medio de la producción barata de productos alimenticios.

A la par de la acuicultura de agua dulce, se ha desarrollado la acuicultura privada en agua salobre, lo que ha permitido la operación de 32 empresas dedicadas al engorde del camarón marino con un área de 1,150 ha y cerca de 15 proyectos comerciales de tilapia y camarón de agua dulce. En 1994, trece años después de haber dado inicio la actividad, se exportan siete millones de libras de camarón cultivado, valor que supera los volúmenes de camarón marino obtenidos por la pesca extractiva, tal como se muestra en la gráfica 2.

Para 1994 la industria se enfrentó a las enfermedades, inicialmente con la llegada del virus del Taura y en la actualidad con el virus de la mancha blanca, que aparece en 1998. Las granjas de producción han desarrollado e incorporado acciones y estrategias para compensar las

pérdidas ocasionadas por las enfermedades, a través de mecanismos de manejo como la implementación de sistemas de bioseguridad y utilizando larva de laboratorio genéticamente mejorada y resistente.

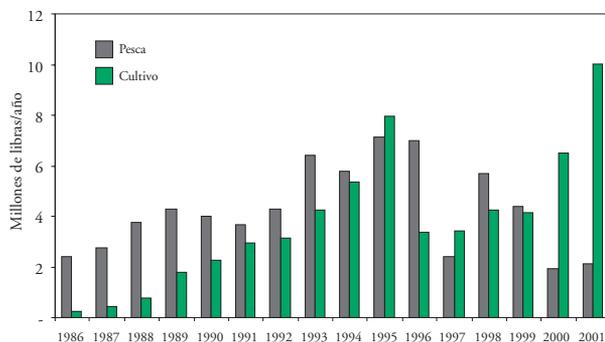
El total de área construida para el cultivo de camarón marino se extiende hasta 1,986 ha. de las cuales aproximadamente 1,248 ha corresponden a las granjas activas (63%). El número de empleos directos generados por la industria de la cría del camarón de mar es de 1,394 personas, 1,044 hombres y 350 mujeres.

Las granjas camaroneras que operan bajo sistema semi-intensivo en el país, generan rendimientos promedio de 3,433 libras por hectárea produciendo camarones con un peso medio de 11.4 g. El rango en los valores de producción va de 600 libras por hectárea hasta rendimientos que superan las 6,000 libras. Sólo dos de las 23 granjas activas emplea el sistema intensivo con producciones de alrededor de 7,000 libras por ha por ciclo de cultivo.

La semilla silvestre presenta hoy en día altos riesgos de contaminación en los cultivos por la incidencia de organismos patógenos, además de ser un tema de discusión entre conservacionistas y empresarios. Actualmente las granjas camaroneras de mayor extensión han optado por el uso de larva de laboratorio, muchas veces importada del extranjero, debido a los mayores rendimientos de producción. Como resultado de la importación el costo de la larva ha incrementado 15.6 veces, sin embargo la semilla importada garantiza una mayor resistencia y rendimiento en los cultivos. La semilla de origen nacional proviene de alguno de los dos laboratorios de producción localizados en el Pacífico. Dentro de la gama de opciones de larva de laboratorio, existe una preferencia actual por larva originaria de Colombia, la cual ha dado resultados bastante satisfactorios.

La producción de camarón cultivado muestra un incremento constante desde 1986, alcanzando los 8 millones de libras en 1995. A partir de ese año los reportes indican un descenso brusco en la producción provocado por la aparición del virus del Taura con valores de producción cercanos a los cuatro millones de libras hasta 1999. A partir del 2000 se observa una recuperación en la producción, alcanzando los 10 millones de libras en el 2001.

Gráfica 2
Producción de camarón por pesca y cultivo, 1986-2001
(Millones de libras)



Turismo

Dentro de los planes de desarrollo turístico para la zona marino costera, el Instituto Guatemalteco de Turismo ha definido los siguientes destinos:

Costa Pacífico: sol y playa; aventura y naturaleza y arqueología y haciendas. Un Caribe diferente ofrece: naturaleza, flora y fauna, actividades acuáticas y náuticas; contacto con comunidades q'eqchi' y la cultura garífuna; arqueología prehispánica y colonial; humedales y manglar; sol y playa.

La pesca deportiva está abriendo una nueva oportunidad de desarrollo turístico en el país. Esta actividad inicia a partir de 1990 con la creación de marinas y el fomento de la actividad entre las agencias de turismo extranjeras.

La contaminación ambiental

Prácticamente todos los ríos de la vertiente del Pacífico se encuentran altamente contaminados por los desechos producidos por la agricultura intensiva (pesticidas, fertilizantes, etc.), la actividad agroindustrial (pulpa de café, mieles de caña, etc.), y desechos urbanos (aguas negras y otros desechos domésticos). Estas aguas son las que alimentan las zonas estuarinas en donde se ubican los bosques de manglar del Pacífico. Los nutrientes y otras sustancias de desecho contenidas en el agua de desperdicio, frecuentemente estimulan el crecimiento de algunas plantas y pueden causar grandes cambios en la composición y abundancia de las especies marinas y del estuario, incluyendo la pérdida de algunas especies particularmente sensibles. Por otro lado, las actividades agrícolas en tierras altas y la deforestación de estas zonas alteran las características de escorrentía de aguas y sedimentos, generando una mayor deposición de sedimentos en las áreas estuarinas. Por ejemplo el Canal de Chiquimulilla, un cuerpo de agua artificial, creado a partir de la unión de varios esteros y lagunas costeras, presenta problemas de asolvamiento en varios tramos de su curso debido a la alta deposición de material sedimentario proveniente de las tierras altas y transportado por los ríos.

Seguridad portuaria

Guatemala cuenta con cinco puertos marítimos, siendo los más modernos: Santo Tomás de Castilla y Puerto Quetzal. Además están Puerto Barrios, San José y Champerico. Puerto

Barrios fue reparado después de su destrucción parcial por el terremoto ocurrido en 1976.

Los puertos en el Atlántico del país, Puerto Barrios y Puerto Santo Tomás de Castilla carecen de capacidad suficiente para operar de una manera ambientalmente segura en relación al volumen y la naturaleza del tráfico marítimo que manejan. Puerto Santo Tomás de Castilla recibe 1,200 barcos anualmente incluyendo 160 buques tanque (4.5 millones de t) y además recibe carbón y gasolina. Además, Puerto Barrios recibe otros 20 tanqueros con productos químicos e hidrocarburos. Los otros puertos también presentan limitaciones con la seguridad ambiental.

Entre algunos derrames sucedidos en el litoral Caribe de Guatemala se listan: en 1980 una barcaza de Shell derramó 15 barriles de hidrocarburos que iban con destino a Belice. El hecho ocurrió en la Bahía de Amatique, en su ingreso al canal de acceso, y las causas fueron ebriedad del piloto. Por este derrame Guatemala ratificó el Convenio Fondo CLC69 el 30 de agosto del 82. En 1993 el Buque Chiquita derramó en el muelle de Puerto Barrios, Izabal, hidrocarburos del tipo sludge-bunker. Las causas fueron falta de atraque, lo que provocó colisión del buque contra el muelle. En agosto de 1997, en el muelle de Santo Tomás de Castilla se derramó aceite para vehículos. La causa fue la falla en las bridas de descarga de Shell. El mismo año se derramaron 2 toneladas de cebo industrial en el muelle de Santo Tomás de Castilla por falla en presión y tuberías de transporte. En junio de 1998, en Quebrada Seca, Santo Tomás de Castilla, se derramó petróleo crudo debido a la ruptura del oleoducto ocasionada por un accidental choque de tractor.

Áreas protegidas en las costas

A la fecha se han establecido doce áreas para la protección de los ecosistemas marinos y costeros de Guatemala. Seis en el Pacífico y el resto en el Atlántico, cubriendo un área de 223,659 ha. La mayoría de ellas se caracterizan por la presencia de manglares como en Manchón-Guamuchal, Sipacate-Naranjo y Monterrico, en el litoral del Pacífico, y Punta de Manabique, Río Dulce, Biotopo Chocón-Machacas y río Sarstún en el Atlántico.

Las áreas protegidas en la zona costera de Guatemala juegan un papel importante en la conservación de especies amenazadas o en peligro de extinción, ya que históricamente se reporta la presencia en la zona litoral del Atlántico del

manatí (*Trichechus manatus*), así como cuatro especies de tortugas marinas (*Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, *Dermochelys coriacea* y *Eretmochelys imbricata*) y al menos 4 especies de tiburones y poblaciones de delfines.

El Marco Jurídico

La Ley de Pesca

La Ley de Pesca, Decreto Legislativo 80-2002, presenta cambios significativos en relación a la anterior ley que reglamentaba la piscicultura y la pesca (Decreto Legislativo No. 1235), vigente desde 1932. Primero, la cuota por derecho de acceso a la pesca que antes se basaba en los volúmenes de captura y los precios de muelle para cada grupo de especies, ahora se basa en el tonelaje de registro neto (TRN) de cada embarcación. De esa manera, las estadísticas de producción estaban más enfocadas a determinar un cobro y no a administrar los recursos. La nueva legislación permitirá que el gobierno modifique el sistema de recolección y procesamiento de datos y estadísticas pesqueras para que permitan generar la información necesaria para la correcta administración de los recursos. Y por otro lado, también define a UNIPESCA como la autoridad competente para la administración de los recursos pesqueros.

Ley de áreas de reservas territoriales del Estado

De acuerdo con el Decreto Legislativo 126-97, el Estado se reserva el derecho de propiedad de una franja de terreno de 3 km en las zonas adyacentes a los océanos, 200 m en las riberas de lagos y 100 m en las riberas de ríos navegables. Los terrenos dentro de estas áreas se deben obtener a través de un contrato de arrendamiento, hasta por un plazo de 30 años, mediante un pago anual por

hectárea que depende del objetivo a que se destina el inmueble. La propiedad privada se reconoce en estas áreas, únicamente a aquellos propietarios con títulos inscritos antes de 1956. La entidad administradora de las concesiones es la Oficina Reguladora de las Áreas de Reserva Territoriales del Estado, OCRET.

Reglamento para el aprovechamiento del mangle

La Ley Forestal manda al Instituto Nacional de Bosques a crear un reglamento específico para el aprovechamiento del mangle. Esta disposición ha entrado en vigencia a partir de la Resolución No. 01.25.98 del INAB, Reglamento para la Protección, Conservación, Uso y Aprovechamiento de los árboles del Ecosistema Manglar.

Convenios Internacionales

La introducción generalizada a mediados de los años setenta de las zonas económicas exclusivas (ZEE) y la adopción en 1982, tras largas deliberaciones, de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, han permitido establecer un nuevo marco para una mejor ordenación de los recursos marinos. Se han ratificado la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar; la adopción del Código de Conducta para la Pesca Responsable; Programa 21 de la CNUMAD; el Acuerdo sobre la Aplicación de las Disposiciones de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar del 10 de diciembre de 1982 Relativas a la Conservación y Ordenación de las Poblaciones de Peces Transzonales y las Poblaciones de Peces Altamente Migratorios; y el Acuerdo para Promover el Cumplimiento de las Medidas Internacionales de Conservación y Ordenación por los Buques Pesqueros que Pescan en Alta Mar.

El clima: cimiento de nuestra eterna primavera

El clima de Guatemala se divide en seis grandes regiones que han sido identificadas utilizando el sistema de clasificación climática de Thornwhite. La distribución geográfica de los climas a nivel nacional se presenta en el mapa 7. Las regiones climáticas son:

Planicies del Norte

Comprende las planicies de Petén y la región norte de Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz e Izabal. Las elevaciones están entre 0 a 300 msnm, este ascenso altitudinal se da en la medida que las áreas se acercan a las estribaciones de las Sierras de Chamá y Santa Cruz. Esta es una zona lluviosa, las que se presentan durante todo el año aunque se registran las lluvias más intensas entre junio y octubre. Los registros de temperatura oscilan entre los 20 y 30 °C. En esta zona se manifiestan climas cálidos con invierno benigno, variando entre muy húmedos, húmedos y semisecos, aunque no se tiene una estación seca bien definida.

Franja Transversal del Norte

Esta región está definida por la ladera que forman las cadenas montañosas de Los Cuchumatanes, Chamá y la Sierra de Las Minas, es decir la parte norte de Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz y la cuenca del río Polochic. Las elevaciones van de los 300 a los 1,400 msnm. Es una zona muy lluviosa, donde los registros más altos se obtienen de junio a octubre. Los niveles de temperatura descienden conforme aumenta la elevación de las áreas. En esta región se manifiesta un clima cálido sin estación seca bien definida, siendo un área donde predomina la alta humedad.

Meseta y altiplanos

Comprende una buena parte de Huehuetenango, Quiché, San Marcos, Quetzaltenango, Totonicapán, Sololá, Chimaltenango y Guatemala, además de algunos sectores de Jalapa y las Verapaces. Las montañas poseen elevaciones iguales o mayores a 1,400 msnm, generan diversidad de microclimas. Esta es una región densamente poblada, por lo que la acción humana se convierte en factor de variación apreciable. Las lluvias son poco intensas y los registros más

altos se obtienen de mayo a octubre. En los meses restantes las lluvias pueden ser deficitarias. En diversos puntos de esta región se han registrado los valores más bajos de temperatura del país. En esta región se manifiestan climas que van de templados y semifríos con invierno benigno a semicálidos con invierno benigno, de carácter húmedos y semisecos con invierno seco.

La boca costa

Es una región angosta que se extiende transversalmente desde San Marcos hasta Jutiapa, ubicada en la ladera montañosa de la Sierra Madre, en el declive del altiplano hacia la planicie costera del Pacífico, con elevaciones de 300 a 1,400 msnm. Aquí las lluvias alcanzan los niveles más altos del país juntamente con la Franja Transversal del Norte, con máximos pluviométricos de junio a septiembre. La temperatura aumenta a medida que se desciende hacia el litoral del Pacífico. En esta región existe un clima semicálido y sin estación fría bien definida, muy húmedo, sin estación seca bien definida. En el extremo oriental varía a húmedo y sin estación seca bien definida.

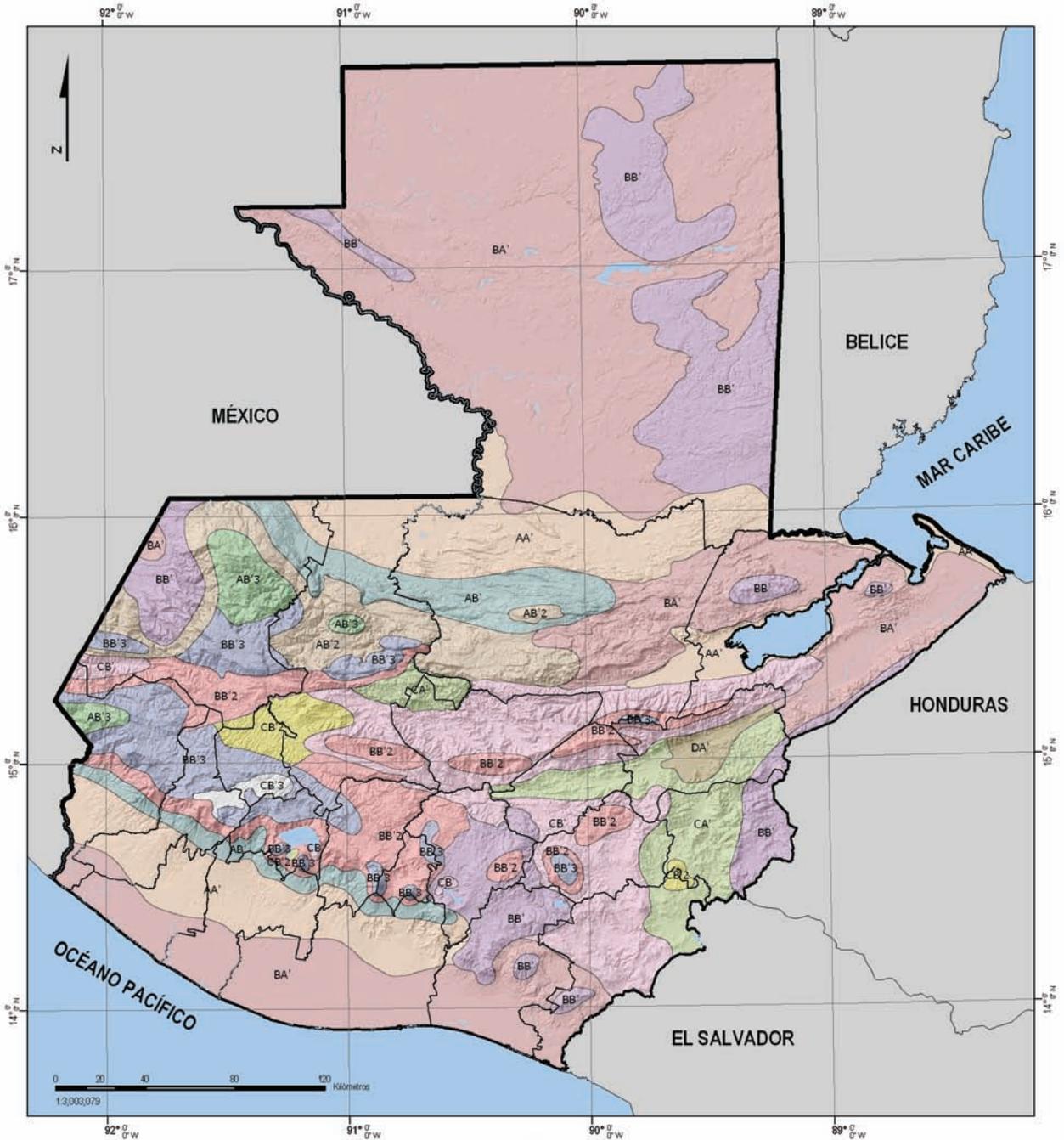
Planicie Costera del Pacífico

Esta región también se extiende de San Marcos a Jutiapa, con elevaciones de 0 a 300 msnm. En esta zona las lluvias tienden a disminuir conforme se llega al litoral marítimo con manifiestas deficiencias durante buena parte del año. Los registros de temperatura son altos. En esta región el clima es cálido sin estación fría bien definida, con carácter húmedo con invierno que va de seco a semiseco.

Zona Oriental

Comprende la mayor parte de Zacapa y sectores de El Progreso, Jalapa, Jutiapa y Chiquimula. El factor que condiciona esta región es el efecto de sombra pluviométrica que ejercen las sierras de Chuacús y de Las Minas, a lo largo de toda la cuenca del río Motagua. Las elevaciones son menores o iguales a 1,400 msnm, en donde la característica principal es la deficiencia de lluvia. Esta zona es reconocida como la región del país donde menos llueve, con un marcado

Mapa 7
Clasificación climática de Thornwhite



PERFIL AMBIENTAL DE GUATEMALA Universidad Rafael Landívar (URL) Instituto de Incidencia Ambiental Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (FCAA) con el apoyo de: Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) Embajada Real de los Países Bajos		Legenda 	AA' Muy Húmedo AB' Muy Húmedo AB2 Muy Húmedo AB3 Muy Húmedo BA' Húmedo	BB' Húmedo BB2 Húmedo BB3 Húmedo CA' Semi Seco CB' Semi Seco	CB2 Semi Seco CB3 Semi Seco DA' Seco
Proyección del mapa digital: UTM, zona 15, DATUM NAD 27 Proyección del mapa impreso: Coordenadas Geográficas, Esferoide de Clarke 1866.			<p style="text-align: center;">PERFIL AMBIENTAL DE GUATEMALA</p> <p style="text-align: center;"> http://www.perfilambiental.org.gt / perfilambiental@url.edu.gt / Telefax: (502) 2426 2559 </p>		
Fuente: Consultoría contratada por el Proyecto de Asistencia Técnica y Generación de Información, CATIE Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGAL) 2001 Instituto Geográfico Nacional (IGN)		Editado por: Laboratorio SIG IARNA Guatemala diciembre de 2005			

déficit la mayoría del año y con los valores más altos de temperatura. En esta región se manifiestan climas cálidos con invierno que varían de secos a semisecos sin estación seca bien definida.

Los registros de climatología en Guatemala han permitido caracterizar el clima de la siguiente forma:

Temporada fría o de nortes: Se extiende de diciembre a febrero, cuando se registran, en promedio, 3 a 4 olas de frío mensuales, siendo en enero cuando se da la mayor probabilidad de registro de la ola más fría.

Temporada cálida o de olas de calor: Se presenta entre marzo y abril, cuando los períodos más intensos y prolongados de calor se registran al final de la temporada, finalizando gradualmente con la transición a la época de lluvias.

Temporada de lluvias: Inicia en la boca costa suroccidental en la segunda quincena de abril, posteriormente se registra un movimiento hacia la meseta central en la segunda quincena de mayo y llega a las regiones del Caribe y Petén en la primera quincena de junio. Las lluvias se presentan en dos fases debido a la reducción de las lluvias en los meses de julio y agosto. A estas reducciones la agricultura las denomina canículas o veranillos. La canícula debe ser considerada como un fenómeno climático irregular que se presenta: i) la primera canícula del 10 al 20 de julio y ii) la segunda canícula del 5 al 15 de agosto. Contrario al inicio de la temporada de lluvias, la finalización en las regiones del norte no está plenamente definida, ya que éstas continúan registrando cantidades apreciables promovidas por la temporada de olas de frío.

La precipitación pluvial... un nombre coqueto para la lluvia

Las lluvias en Guatemala están fuertemente influenciadas por las cadenas montañosas, así la Sierra Madre delimita un sistema de laderas que corren paralelas al litoral del Pacífico, una zona conocida como boca costa. Estas laderas actúan como mecanismo de levantamiento para la humedad que viene del Océano Pacífico, ayudando a que las lluvias se presenten tempranamente en esta zona con respecto al resto del territorio. Aquí se presentan máximos pluviométricos que varían entre los 3,000 y 5,000 milímetros anuales.

Las cordilleras montañosas del norte delimitan otro sistema de laderas, la denominada Franja Transversal del Norte. Estas laderas actúan como un mecanismo de ascenso para los vientos cargados de humedad provenientes del Mar Caribe y Golfo de México. En estas regiones las lluvias se mezclan con la temporada de Nortes o de Olas de Frío, presentando módulos pluviométricos que van de 4,000 a 5,600 milímetros anuales. En la parte posterior de estas laderas, en donde están las depresiones formadas por las cuencas de los ríos Cuilco, Chixoy y Motagua, se produce un fuerte efecto de sombra pluviométrica, que hace que en esta zona se registren los menores volúmenes de lluvia, siendo éstos del orden de 500 a 1,000 milímetros anuales. El comportamiento de la lluvia a nivel nacional se presenta en el mapa 8.

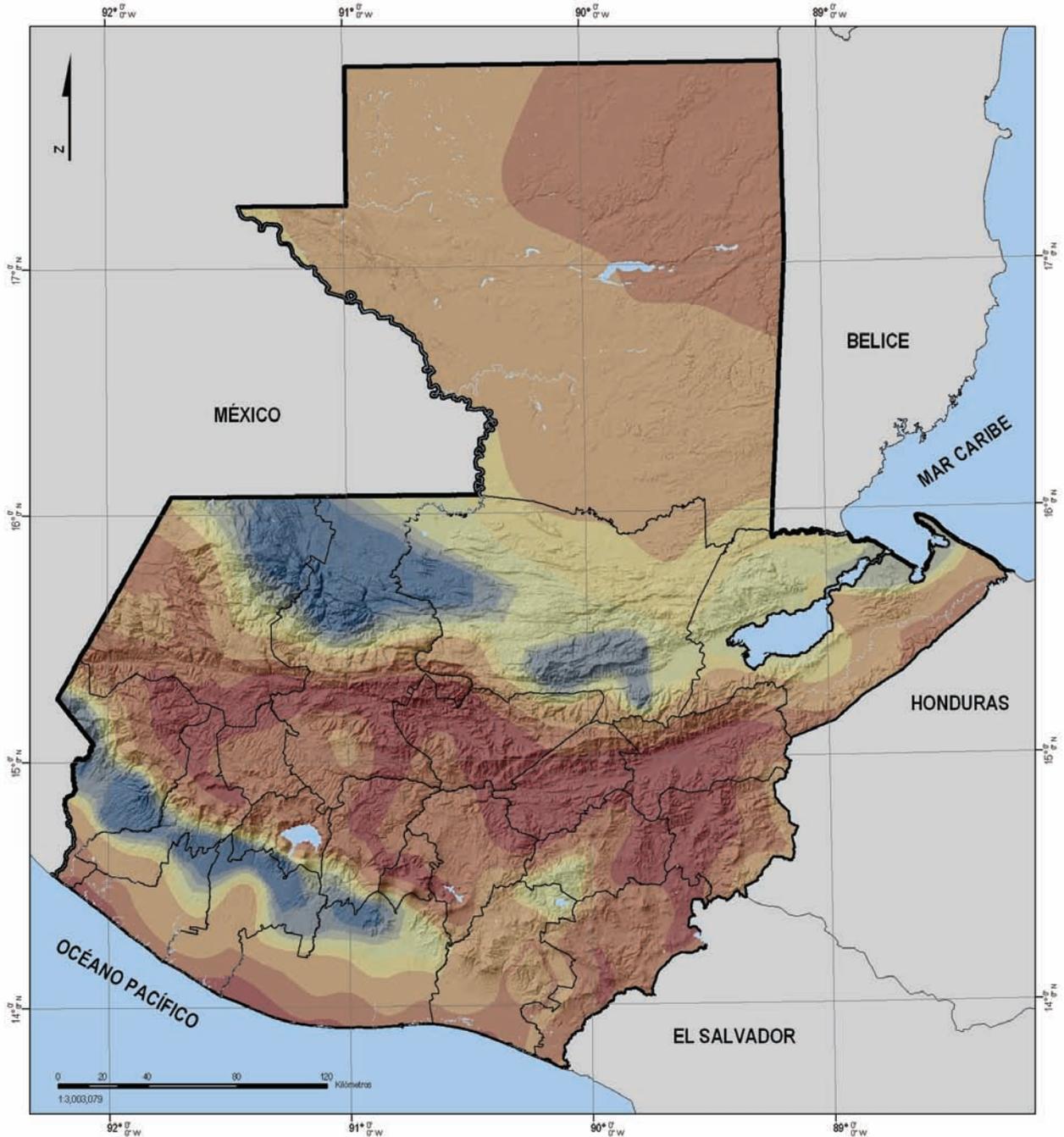
La variabilidad de las lluvias totales por año en Guatemala sufrieron un descenso a partir de la década de los años 70. Estas variaciones se generan a partir de los efectos climáticos que se presentan en los océanos Pacífico y Atlántico. Se estima que las variaciones han sido mayores, especialmente antes de 1977 y después de 1987, con un relativo periodo de menor variabilidad entre 1977 y 1987.

La temperatura... ¡pero qué calor!

Las cadenas montañosas también tienen gran importancia en el tema de la temperatura. Los mayores valores de temperatura media se presentan en las tierras bajas del sur, oriente, caribe y norte, con promedios entre los 23 °C y 28 °C. Estos sistemas de laderas marcan las diferencias de temperaturas entre las tierras cálidas y templadas. En la meseta central del país, con elevaciones superiores a los 1,400 msnm, es donde la temperatura media es menor a 19 °C. En las tierras altas o altiplano la temperatura media anual baja hasta los de 8 °C. El comportamiento de la temperatura a nivel nacional se presenta en el mapa 9.

Las variaciones en la temperatura a nivel nacional muestran un ligero incremento en sus valores promedio por año. Estos incrementos se han estado haciendo más evidentes desde finales de la década de los años 80. Hay una fuerte relación entre los cambios en la temperatura y la presencia del fenómeno de El Niño o La Niña. Estos cambios en la temperatura coinciden totalmente con las mediciones que se han realizado cuando se presentan fuertes olas de calor acompañadas de un déficit de lluvias.

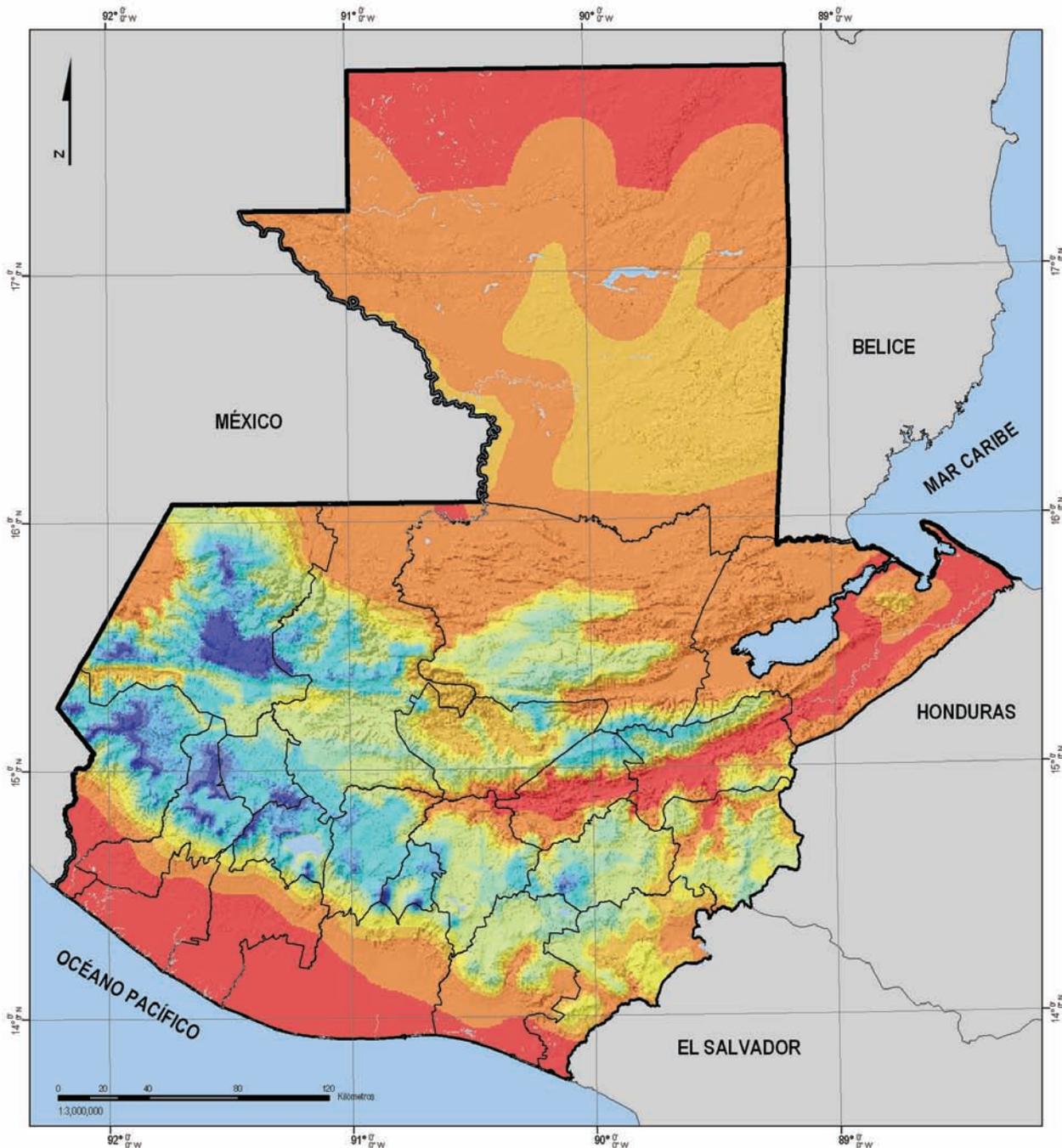
Mapa 8
Precipitación promedio anual



<p align="center">PERFIL AMBIENTAL DE GUATEMALA</p> <p align="center">Universidad Rafael Landívar (URL) Instituto de Incidencia Ambiental Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (FCAA) con el apoyo de Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) Embajada Real de los Países Bajos</p>	<p>Legenda</p> <p>mm</p> <p>800 - 1.000 1.000 - 1.500 1.500 - 2.000 2.000 - 2.500 2.500 - 3.000 3.000 - 3.500 3.500 - 4.000 4.000 - 5.000</p> <p> Cuerpo de agua Límite departamental </p>
<p>Proyección del mapa digital: UTM, zona 15, DATUM NAD 27. Proyección del mapa impreso: Coordenadas Geográficas, Estereode de Clarke 1866.</p>	
<p>Fuente: Programa de Emergencia por Desastres Naturales (PDEN) 2001 Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) Instituto Geográfico Nacional (IGN)</p> <p> Editado por: Laboratorio SIG IARNA Guatemala diciembre de 2005. </p> <p align="center"> </p> <p align="center"> http://www.perfilambiental.org.gt / perfilambiental@url.edu.gt / Telefax: (502) 2426 2559 </p>	



Mapa 9
Temperatura promedio anual



PERFIL AMBIENTAL DE GUATEMALA Universidad Rafael Landívar (URL) Instituto de Incidencia Ambiental Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (FCAA) con el apoyo de: Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) Embajada Real de los Países Bajos		Legenda 8-10 10-12 12-14 14-16 16-18 18-20 20-22 22-24 24-26 26-28
Proyección del mapa digital: UTM, zona 15, DATUM NAD 27 Proyección del mapa impreso: Coordenadas Geográficas, Estereocilíndrico de Clarke 1866		
Fuente: Programa de Emergencias por Desastres Naturales (PDEN) 2001 Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), Instituto Geográfico Nacional (IGN)		 PERFIL AMBIENTAL DE GUATEMALA http://www.perfilambiental.org.gt/ / perfilambiental@url.edu.gt / Telefax: (502) 2426 2559
Editado por: Laboratorio SIG IARNA, Guatemala diciembre de 2005		

La calidad del aire

La mayor parte de las cabeceras municipales han experimentado en los últimos veinte años un rápido y desordenado crecimiento. Este crecimiento se ha dado en un ambiente con limitaciones de servicios básicos, de infraestructura y con un incremento desmedido en el tráfico de vehículos. Este factor trae, entre otras consecuencias, el deterioro en la calidad del aire que se respira, especialmente en zonas en donde hay embotellamientos vehiculares y en horas en donde el flujo de vehículos es considerablemente alto. A esto hay que sumar las terminales de transporte colectivo, las áreas de salida y acceso de autobuses, etcétera. La contaminación del aire afecta el estado de salud de las personas, lo cual se refleja en el incremento de las enfermedades respiratorias. La ciudad de Guatemala es quizá el área en la que esta situación se siente con más impacto.

Cualquier análisis sobre la calidad del aire debe considerar elementos y factores que influyen en la concentración de contaminantes, entre los que destacan: el relieve, las condiciones meteorológicas predominantes y el régimen de la precipitación pluvial, entre otros.

Los contaminantes del aire son todas aquellas sustancias, sean sólidas, líquidas o gaseosas susceptibles de ensuciar la atmósfera. Hay que recordar que el aire es una mezcla de gases y partículas que pesan tan poco que no pueden ser jaladas por la fuerza de gravedad, estas son las denominadas partículas suspendidas. El aire está compuesto mayormente por nitrógeno en un 78% y oxígeno en un 21%. El restante 1% de los componentes es una mezcla de sustancias tanto beneficiosas, como el vapor de agua, el ozono y otras que por sus niveles de concentración pueden considerarse perjudiciales, siendo éstas las que se constituyen en contaminantes atmosféricos. A través de mediciones en el "aire contaminado" se pueden identificar y cuantificar los tipos de sustancias presentes, aunque también se puede estimar sus concentraciones. Estas cifras se comparan con valores guía que manejan los organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) o la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (EPA, por sus siglas en inglés).

Partículas Totales Suspendidas (PTS)

Las partículas totales en suspensión se conocen como PTS, y se definen como aquellas partículas diminutas sólidas y líquidas presentes en el aire en gran número, originadas por polvo de

construcciones, procesos industriales (molido de piedra, fabricación de cemento, etcétera), incendios forestales, la quema de cultivos, combustión de productos derivados del petróleo y carbón vegetal utilizados en actividades industriales, domésticas y de transporte. También tienen su origen natural en las erupciones volcánicas y procesos de erosión.

Los efectos principales de las molestias generadas por los PTS son: irritación de las vías respiratorias, aumento en la susceptibilidad al asma y resfriado común, cáncer en los pulmones, deterioro de materiales y monumentos históricos, interferencia con la fotosíntesis y disminución de la visibilidad.

En Guatemala las PTS presentan un índice de concentración de 0.98 que revela que en la mayoría de los casos evaluados, las mediciones fueron superiores al valor guía, mostrando con eso una alta tasa de contaminación.

Partículas Menores a 10 Micras (PM₁₀)

... una micra es la millonésima parte de un metro

Las PM₁₀ son todas aquellas partículas sólidas o líquidas dispersas en el aire que tienen un diámetro menor a 10 micras. Éstas por lo general están conformadas por polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento y polen. Se originan principalmente en los procesos de combustión industrial, doméstica y de transporte. De forma natural se producen por erosión, erupciones volcánicas e incendios forestales. Las PM₁₀ tienen la particularidad de ingresar y quedarse en el pulmón, sirviendo como medio de transporte para sustancias altamente peligrosas como metales pesados e hidrocarburos y por tanto tienen un efecto altamente dañino en la salud.

Debido a su capacidad de penetrar hasta los alvéolos pulmonares, las PM₁₀ pueden producir graves irritaciones en las vías respiratorias, agravar el asma y las enfermedades cardiovasculares y provocar cáncer en los pulmones.

El valor encontrado en las diferentes mediciones es de 0.65, lo que muestra que durante más de la mitad del año hay altas concentraciones de PM₁₀ en el aire que se respira en la ciudad de Guatemala, lo que favorece el desarrollo de enfermedades que afectan la salud.

Dióxido de nitrógeno (NO₂)

Los óxidos de nitrógeno (NO_x) son contaminantes que producen principalmente los motores de los vehículos.

Dentro de este grupo de contaminantes gaseosos, el dióxido de nitrógeno (NO_2) es el componente más importante por su agresividad química. Éste contribuye a la formación y deposición de lluvia ácida, ya que cuando se combina con el agua forma ácido nítrico, y del peligroso smog (palabra que surge de la unión de dos palabras en inglés: SMOKE = humo y FOG = neblina, nombre que se le ha dado a un fenómeno que resulta de la mezcla de neblina natural mezclada con contaminantes industriales o bien a la mezcla de humo y neblina).

Las exposiciones directas al NO_2 hacen a los organismos más susceptibles a infecciones respiratorias, disminuyen la eficiencia respiratoria y las funciones pulmonares en asmáticos. Las exposiciones cortas provocan problemas respiratorios principalmente en niños, siendo los síntomas más comunes la tos, resfriado e irritación de garganta. El dióxido de nitrógeno causa daños a bosques, sistemas acuáticos, edificios, monumentos históricos y provoca corrosión de metales debido a la lluvia ácida.

El valor reportado en las mediciones fue de 0.64. Este valor indica que durante más de la mitad del año las concentraciones de dióxido de nitrógeno en el aire de la ciudad está por encima de los valores máximos permitidos, lo que indica un nivel alto de contaminación.

Ozono (O_3)

El ozono es una especie reactiva de oxígeno. En las altas capas de la atmósfera, en la estratósfera, actúa como filtro de las radiaciones ultravioletas que provienen de los rayos del sol, evitando el ingreso de los rayos más peligrosos para el medio ambiente y el hombre. Pero cuando el ozono está en las partes bajas de la atmósfera, en la tropósfera, sus altos niveles de concentración representan un riesgo para la salud humana y la vegetación. Los gases que producen los motores de vehículos, especialmente los óxidos de nitrógeno (NO_x) y los hidrocarburos son ingredientes importantes en la formación de ozono.

Las altas concentraciones de ozono provocan irritación de ojos y del tracto respiratorio, agravan las enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Causa deterioro en el hule, textiles y pinturas. Provoca lesiones en las hojas de las plantas y limita su crecimiento. Disminuye la visibilidad, ya que en conjunto con otros contaminantes provocan el smog.

Los valores medidos, 0.37, indican que durante aproximadamente cuatro meses al año la presencia de ozono supera los límites permisibles para el ser humano.

Monóxido de Carbono (CO)

El monóxido de carbono es un gas incoloro, inodoro y tóxico que se encuentra en la atmósfera y se produce por la combustión incompleta de productos carbonosos y derivados del petróleo. Esta es una de las sustancias más vigiladas en los estudios de contaminación atmosférica de las ciudades. Una fuente de origen muy importante de monóxido de carbono son los motores en mal estado, ya que al no realizar una combustión adecuada liberan grandes cantidades de dicho gas, un problema muy frecuente en nuestro medio.

El monóxido de carbono se combina fácilmente con la hemoglobina de la sangre formando la carboxihemoglobina, la cual afecta al sistema nervioso central provocando cambios en las funciones del corazón y los pulmones, dolor de cabeza, fatiga, somnolencia y cuando la exposición es prolongada puede provocar la muerte.

Los resultados obtenidos en 310 mediciones muestran que existe una baja presencia de este contaminante en la ciudad, aunque las mediciones fueron hechas con diferentes métodos, lo que podría haber afectado los resultados finales.

Lluvia ácida

La lluvia ácida es conocida técnicamente como una deposición ácida. Se origina cuando se liberan a la atmósfera gases como el dióxido de azufre y el dióxido de nitrógeno, los cuales al juntarse con el agua del ambiente, casi siempre en forma de vapor, forman ácido sulfúrico y ácido nítrico, respectivamente.

Los efectos que tiene sobre los humanos se manifiestan en irritación de ojos, piel y tracto respiratorio, agrava las enfermedades respiratorias. Causa corrosión en los metales y deterioro en monumentos históricos. Provoca lesiones en las hojas de las plantas y limita su crecimiento, las plantas se ponen de un color amarillento.

Se desconoce si este factor contaminante ha sido medido en Guatemala.

Inventario nacional de gases de efecto invernadero

En la actualidad uno de los temas más complicados de manejar es el del cambio climático. Éste surge de la idea de que los cambios provocados por las actividades humanas en la atmósfera están afectando el clima global o mundial. De estas alteraciones el tema más preocupante es el surgimiento del denominado “Efecto Invernadero”. El origen e impacto del Efecto Invernadero se detallan en el recuadro.

¿QUÉ ES EL EFECTO INVERNADERO?

El efecto invernadero es un fenómeno atmosférico natural que a lo largo de la historia del planeta ha regulado las temperaturas en la superficie del mismo.

La Tierra recibe en forma permanente la energía de los rayos solares, una parte de éstos es rebotada al espacio por las nubes, pero la mayor parte atraviesa la atmósfera y llega a la superficie terrestre. Esta energía solar calienta la superficie terrestre y la de los océanos. Por su parte la superficie de la tierra rebota una parte de esa energía hacia el espacio exterior en forma de ondas térmicas conocidas como radiación de onda larga o radiación infrarroja.

Sin embargo no toda la energía rebotada por la Tierra llega nuevamente al espacio. Una parte de ella es atrapada por ciertos gases que conforman la atmósfera, que se denominan de efecto invernadero, los cuales tienen la propiedad de absorber y reemitir la radiación que proviene de la superficie terrestre. Este proceso de atrapar el calor emitido por la Tierra y mantenerlo en las partes bajas de la atmósfera es lo que da origen al efecto invernadero, ya que es un proceso parecido a lo que se da en un invernadero en el que se cultivan plantas. Pero no todo el calor que es absorbido por el efecto invernadero se mantiene en la atmósfera, sino que una parte regresa al espacio exterior. Lo cierto es que sin los gases de efecto invernadero la Tierra sería demasiado fría para albergar las formas de vida que conocemos en la actualidad.

Precisamente el clima terrestre depende de ese balance de energía entre la radiación solar que recibe y la radiación emitida por la Tierra, un equilibrio en el que los gases de efecto invernadero son fundamentales. Las manifestaciones de este ir y venir de energía en la atmósfera son, precisamente, las manifestaciones del clima: calor, frío, lluvias, tormentas, vientos.

Debido a la preocupación existente a nivel mundial sobre los impactos del cambio climático a nivel planetario, se pidió a cada uno de los países miembros de la Organización de Naciones Unidas que realizaran una evaluación de las contribuciones nacionales al proceso de contaminación global. A continuación se resumen los hallazgos de estas evaluaciones en Guatemala.

La intensidad del efecto invernadero depende, en gran medida, de las características del material que permite y/o impide el paso de la energía radiante. Para interpretar de mejor manera este fenómeno en nuestro planeta, asumamos que ese material es, precisamente, la atmósfera. A través de ella los rayos provenientes del sol son absorbidos por las diferentes partes del sistema climático: la misma atmósfera, los océanos, las zonas glaciares, los suelos y varias formas de vida. También a través de la atmósfera, un porcentaje del calor absorbido es reflejado de regreso al espacio exterior.

De un tiempo a la fecha la actividad humana ha venido alterando la proporción de gases de efecto invernadero en la atmósfera. De hecho la cantidad de estos gases ha ido aumentando cada vez más y, por lo mismo, el efecto invernadero se ha hecho más notorio. Debido a la estrecha relación que existe entre los gases de efecto invernadero y el cambio climático, es importante que se identifiquen las fuentes emisoras de dichos gases y que se calculen las cantidades que liberan. Con esto se puede identificar los sectores con mayor responsabilidad en la emisión de gases de efecto invernadero, y puede servir de base para el diseño de políticas y acciones de captura o reducción de tales emisiones.

Diversos análisis alrededor del mundo han identificado que los gases de efecto invernadero tienen su causa en las actividades de origen humano. Los porcentajes y períodos en los que se han incrementado las cantidades de carbono y metano en la atmósfera muestran que esto no responde a procesos naturales, sino más bien son manifestaciones de formas de organización social y productiva. El aumento en la cantidad de gases de efecto invernadero como producto de las actividades humanas ha ocasionado que un fenómeno benéfico para la vida –como lo es el efecto invernadero–, se torne en un tema de preocupación para los científicos, los políticos, y para la sociedad que se encuentra expuesta a las consecuencias de un cambio en el clima.

Emisiones

En el cuadro 15 se presentan los principales gases emitidos por la sociedad guatemalteca y las fuentes de generación de los mismos para 1990. Las emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero se miden en Gigagramos (Gg), una medida de peso equivalente a mil millones de gramos, es decir mil toneladas.

Las principales fuentes emisoras de estos gases son la conversión de bosques y sabanas (43.3%), el transporte (28.3%), la industria manufacturera (10.8%) y otros sectores que incluyen las emisiones residenciales, comerciales, institucionales (7.7%).

Absorciones

Por medio de los cambios en bosques y otras reservas de biomasa leñosa se absorbieron 37,871,929 Gg de CO₂, las tierras abandonadas captaron 2,967,733 Gg de CO₂ y a través de los suelos se absorbieron 2,064,065 Gg de CO₂; en total se absorbieron 42,903,727 Gg de CO₂. La absorción neta

de CO₂ para 1990 es de 35,414,108 Gg después de deducir las emisiones.

Con base en esos resultados, absorbemos más gases de efecto invernadero que los que emitimos a la atmósfera. Se dice que Guatemala es un país que tiene un gran potencial para almacenar los gases que emiten otros países, especialmente aquellos altamente industrializados, que emiten más gases de los que pueden absorber.

A partir de estas evaluaciones se han planteado dos acciones concretas para reducir los impactos negativos del cambio climático en Guatemala: i) implementar medidas que reduzcan el consumo de energía y en consecuencia reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, y ii) identificar y poner en marcha mecanismos técnicos y financieros que ayuden a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero emitidos por el sector forestal, que aumenten la oferta forestal, que valoricen las funciones económicas y ambientales del bosque y que minimicen los impactos negativos que un cambio climático pueda tener sobre los recursos forestales del país.

Cuadro 15
Principales Gases de Efecto Invernadero Emitidos en Guatemala, 1990

Gases de Efecto Invernadero	Emisiones (Gg)	Fuente de emisión (%)						
		Energía	Agricultura	Cambio de uso	Proceso industrial	Fermentación	Desechos líquidos y sólidos	Otros
Dióxido de Carbono (CO ₂)	3,700.4	49.9		43.3	7.3			
Metano (CH ₄)	199.6	17.2		2.4		58.3	15.2	6.9
Oxido Nitroso (N ₂ O)	20.7	2.5		95.13			2.2	
Óxidos de Nitrógeno (NOx)	43.8	84.3	12.9	2.8				
Monóxido de Carbono (CO)	961.7	75.5	20.1	4.4				
Compuestos orgánicos volátiles								
Diferentes al Metano (COVDM)	105.9	86.6			13.4			
Dióxido de Azufre (SO ₂)	74.5	99.6			0.4			
Emisiones Nacionales Totales	7,489.6							

Desechos sólidos: que la basura no sea la base de nuestra cultura...

Los desechos sólidos se definen como todos aquellos cuerpos firmes no útiles después de una actividad o proceso humano y se utilizará como sinónimo residuos sólidos.

Las actividades de mayor generación de desechos sólidos en el campo de la producción son las industriales y las mismas poseen diferentes grados de riesgo para el mismo ser humano. En cuanto al consumo, la mayor parte de generación de desechos se da en centros poblados, sobre todo en los centros poblados en donde existe mayor acceso a los productos industriales. En este sentido, los desechos sólidos producto del consumo de alimentos procesados industrialmente parecen ser uno de los elementos más importantes en los centros poblados.

En la actualidad no se cuenta con un sistema nacional encargado de ofrecer soluciones a esta problemática. Las municipalidades aducen falta de recursos financieros y buscan donaciones para su establecimiento, a fin de no asumir el costo político de cobrar una tarifa. La iniciativa privada es débil empresarialmente, pues la actividad se realiza por microempresarios que trabajan ineficientemente; por su parte, la comunidad no tiene cultura de pago por el servicio y gran parte de la misma tampoco cuenta con capacidad de pago.

La ausencia de coordinación, la falta de planificación y el incumplimiento de las leyes y normas que definen las funciones de cada institución, impiden conocer las necesidades de recursos humanos, técnicos, físicos y financieros para hacer frente a esta problemática. Esto dificulta la prestación de asistencia técnica y otorgamiento de crédito a los municipios y entorpece el control de impactos causados por los residuos sólidos al ambiente y a la salud.

Enfermedades como las gastrointestinales, oculares, infecciones respiratorias agudas, enfermedades de la piel y parasitarias, tienen relación con el mal manejo de los residuos sólidos. En cuanto al ambiente existen varios impactos negativos, sin embargo destacan la contaminación de aguas superficiales y subterráneas y los malos olores y contaminación por humo en el caso en donde los desechos sólidos son quemados.

Identificar las causas que originan el problema de los desechos sólidos es una tarea que puede quedar incompleta. Sin

embargo se pueden mencionar como los principales el modelo de producción y de consumo y la dinámica poblacional. La lógica de la producción industrial está determinada por la generación de bienes materiales al más bajo costo no importando los impactos ambientales que se causen. Por su parte la lógica del consumo de nuestros países, ha tomado el ejemplo de los países desarrollados que determina que a mayores ingresos existe un aumento de productos industriales, con el consiguiente aporte de residuos sólidos.

Desde la perspectiva ambiental, lo que se plantea es la necesidad de un posición clara del Estado en defensa de los intereses colectivos de un conglomerado social.

El modelo de economía de oferta y demanda imperante en el país, considera que la generación de residuos es parte del proceso económico de producción y consumo, dicho proceso asigna al ambiente la función de reservorio de desechos. En este sentido el ambiente actúa como un bien de propiedad común, que se va deteriorando al ser usado como receptor de residuos, afectando la integridad de los ecosistemas y la calidad de vida de los habitantes. De lo anterior se deduce que la generación de residuos es parte del proceso productivo y del consumo y por lo tanto deben ser los generadores quienes asuman la responsabilidad por los impactos ambientales producidos.

Mientras los ciudadanos actúen considerando al medio ambiente como un conjunto de bienes de uso común y libre, el problema de contaminación por desechos sólidos continuará sin solución.

En el tema de los desechos sólidos a nivel nacional la única información disponible oficial, a nivel municipal, es la de los censos poblacionales de 1994 y del 2002. En el censo de 1994 se incluyó una pregunta sobre cómo disponen los hogares de sus basuras en las áreas urbanas y rurales la cual se toma en este estudio para el análisis del servicio a nivel departamental.

Desde un punto de vista del potencial de contaminación ambiental que presentan los residuos sólidos en áreas urbanas y rurales, es evidente que en el área rural un servicio de

recolección se dificulta por el grado de dispersión que presentan las viviendas y por la posibilidad que tienen los vecinos de disponer sus residuos en sus propiedades.

Esto se demuestra por los porcentajes altos que presenta la modalidad de disponer de la basura domiciliar: la queman, la entierran o la tiran en cualquier parte y la ausencia casi total de servicio de recolección. Para 1994 el 44% de los hogares tira la basura en cualquier parte, 36% la quema y un 18% la entierra.

En el área urbana la situación es diferente porque la facilidad de disponer de la basura en los patios de las casas es reducido y las molestias al vecino puede ser causa de consecuencias, inclusive legales.

Un aspecto fundamental de este análisis es la relación que existe entre la basura que es recolectada (25%) y la basura que se tira en cualquier parte (26%), lo cual significa que un 25% va a dar a los basureros municipales y un 26% termina en los basureros no planificados denominados “basureros clandestinos”, los cuales se establecen en cualquier espacio.

Tal como se muestra en el cuadro 16, sólo el departamento de Guatemala presenta un 72% de cobertura a nivel urbano, Quetzaltenango un 49% y Chiquimula un 38%. El resto de departamentos presentan coberturas menores al 32%. Estos departamentos restantes poseen una cobertura promedio del 19%. Lo anterior significa que con excepción de Guatemala, Quetzaltenango y Chiquimula en promedio más del 80% de la basura se deposita en basureros no planificados.

Los departamentos con menor cobertura son San Marcos, Sololá y Petén, teniendo 13%, 11% y 9%, respectivamente. En volumen absoluto existen tres departamentos –a excepción de Guatemala– que producen más de veinte mil toneladas métricas de basura, estos son: Escuintla, Sacatepéquez y Chimaltenango.

La disposición final de los residuos sólidos domiciliarios presenta una situación de grandes deficiencias sanitarias. El análisis sobre el manejo de desechos sólidos en 40 municipios evidenció que la mayoría de los municipios carece de las condiciones mínimas para el manejo de la basura. El total de los basureros inspeccionados se encuentra a cielo abierto,

Cuadro 16
Cobertura del servicio de recolección de basura por departamento

Departamento	Cobertura urbana (%)	Generación t/día	Destino a basureros (t anuales)	
			Municipales	Clandestinos
Guatemala	71.68	869.23	227,418.38	89,850.57
Quetzaltenango	49.21	17.87	3,209.75	3,312.80
Chiquimula	38.22	31.07	4,334.36	7,006.19
Retalhuleu	31.88	31.52	3,667.73	7,837.07
Zacapa	30.49	29.07	3,235.16	7,375.39
Escuintla	28.59	77.69	8,107.22	20,249.63
Sacatepéquez	28.45	86.44	8,976.15	22,574.45
Jutiapa	27.70	33.98	3,435.55	8,967.15
Suchitepéquez	26.30	50.04	4,803.59	13,461.01
Alta Verapaz	24.86	44.77	4,062.39	12,278.66
El Progreso	22.65	16.74	1,383.94	4,726.16
Santa Rosa	20.89	32.51	2,478.84	9,387.31
Chimaltenango	18.98	75.10	5,202.70	22,208.80
Izabal	18.92	30.09	2,077.96	8,904.89
Baja Verapaz	17.29	17.87	1,127.75	5,394.80
Huehuetenango	15.52	48.31	2,736.66	14,896.49
Totonicapán	15.29	11.59	646.82	3,583.53
Jalapa	14.93	27.87	1,518.76	8,653.79
Quiché	14.04	29.32	1,502.53	9,199.27
San Marcos	13.49	39.12	1,926.21	12,352.59
Sololá	11.22	33.50	1,371.93	10,855.57
Petén	9.24	39.38	1,328.13	13,045.57

teniendo diferentes topografías en los lugares de disposición; barrancos, depresiones, acantilados, zanjones, orilla de río, entre otros. La distancia promedio a centros poblados en que se encuentra la mayoría de basureros evaluados es de 7.6 km, con un promedio de cobertura alrededor de las 7 toneladas por día.

La disposición final de basuras domiciliarias por el método de cielo abierto se caracteriza por no tener ningún tratamiento ni cobertura adecuada, es el menos indicado para conservar el ambiente y la salud de los habitantes. Los terrenos que se emplean para destinarlos como reservorios de basura son depresiones profundas o tierras erosionadas de escaso valor. Las áreas ocupadas por los vertederos a cielo abierto se ubican en la mayor parte de los casos fuera de las poblaciones para evitar problemas. Pareciera que los alcaldes tratan de evitar la contaminación de los ríos y los bosques con basuras, pero en algunos casos las particularidades del uso del suelo en los alrededores de las poblaciones frustran estas buenas intenciones, obligando al uso de terrenos que están cercanos a ríos y lagos o en áreas boscosas.

El Índice de Desarrollo Humano es una medida del nivel de vida de una población y determina las características del consumo y, por lo tanto, la cantidad y calidad de basura producida de tal manera que a un bajo índice de desarrollo humano corresponde una generación per cápita abajo del promedio de 0.50 kg/hab/día. Bajo este criterio, el país contribuye anualmente al problema de contaminación por residuos sólidos con una generación de 8,203,153 toneladas de basura domiciliar.

La cobertura del servicio de recolección a nivel urbano para el departamento de Guatemala es de un 72% y el resto del país presenta en promedio un 23% de cobertura. La basura que no se recolecta y que alimenta los basureros clandestinos es, en promedio un 26% de la basura generada en el área urbana, a nivel del país.

En el área rural el servicio de recolección no existe con excepción de Guatemala y de Izabal. La disposición final de la basura a nivel rural se hace, en promedio nacional: quemándola en un 36%, enterrándola en un 18% y tirándola en cualquier parte en un 44%.

La basura no recolectada presenta el mayor impacto ambiental porque se acumula en los basureros no planificados, casi

siempre dentro del área urbana, en predios baldíos, cauces de ríos, puentes, vía pública, entre otros, donde el impacto visual, el mal olor, proliferación de vectores de enfermedades y marginalidad social se da en toda su intensidad. No es el caso de los vertederos municipales, que si bien producen un impacto ambiental negativo, sus efectos son menos intensos porque en su mayoría están ubicados fuera del área urbana, excepto el Basurero (Vertedero Controlado) de la capital que sí se ubica en un área densamente poblada.

Si un 24.76% de los hogares presentan ingresos de Q.1,742.06 o menos, ingreso que está muy cercano al costo de la canasta básica de Q.1,733.00, es de esperar que la generación de desechos sólidos sea igual o menor a los 0.30 kilogramos por habitante por día.

Este análisis evidencia dos cuestiones importantes: la generación de desechos sólidos domiciliarios va a estar en función del ingreso mensual—que de cierta manera determina el consumo— por hogar y la estructura del ingreso-consumo va a definir los límites de una tarifa por servicio de aseo. Así se tiene que para un ingreso de Q.1,300.00 a 2,499.00 un 18% se emplea para vivienda, agua y electricidad, lo cual representa Q.342.00/mes en promedio, si la tarifa de recolección de basura es de Q.20.00/mes representaría un 6% de lo destinado para este rubro.

Características de la producción industrial

A pesar de que el parque industrial del país es relativamente modesto (2,566 industrias a nivel nacional) la actividad industrial en Guatemala produce impactos ambientales significativos a través de la generación de desechos peligrosos, ya sean líquidos, sólidos y gaseosos.

Además, se puede ver que la mayor cantidad de industrias se concentra en el departamento de Guatemala con un 64%. Los departamentos de Santa Rosa (7.6%), Quetzaltenango (5%) y Escuintla (4%), presentan un número grande de industrias respecto del resto del país, pero en cantidades menores.

Dentro del listado de actividades industriales que en Guatemala generan desechos sólidos que pueden generar riesgos ambientales que van de significativos a muy significativos se encuentran: las curtiembres (tenerías); la

fabricación de sustancias y productos químicos (diferentes jabones y detergentes, pinturas, esmaltes y similares, industria farmacéutica, y productos de limpieza y similares); la fabricación de papel y productos de papel; la producción de azúcar (ingenios), la producción de café (beneficios).

Se consideran de riesgo ambiental moderado: la fabricación de bebidas, pinturas, esmaltes y similares, productos de caucho, hule y plástico y de textiles; las industrias de grasas y aceites comestibles (extracción, refinación y destilación), la industria de jabones y detergentes, la industria metalmeccánica (fundición y producción de piezas y equipos en general), los mataderos y rastros.

Hace falta analizar los impactos generados por actividades industriales como: la refinación de derivados de petróleo, el transporte, las lavanderías (dry cleaning), la fabricación de acumuladores (baterías), la generación térmica de electricidad, la fabricación de cemento, la regeneración de aceites usados, los talleres automotrices.

Es importante dejar claro que al incluir la actividad industrial como un factor de importancia en la producción de desechos sólidos, se hace no por la cantidad de desechos que genera, sino más bien, por la generación de desechos peligrosos.

En cuanto a las perspectivas a futuro, un análisis de factores como el crecimiento urbano, el consumo y producción industrial muestran tendencias propias de un país en desarrollo. En el mediano plazo es probable que la industria crezca a un ritmo lento y que gracias a las presiones internacionales se vea obligada a adoptar normas rigurosas en materia ambiental.

En cuanto al consumo es poco probable que en el mediano plazo se incremente el ingreso y se supere la situación generalizada de pobreza, por lo tanto es de esperar que los desechos sólidos mantengan una generación alrededor de los 0.30 kg/hab/día y un contenido de materia orgánica de 75% o mayor con un escaso contenido de materiales reciclables no orgánicos.

Lo que sí es altamente probable es que el crecimiento poblacional se mantenga a un ritmo del 2.6% anual y que la concentración de la población se continúe en las ciudades o

sea que el proceso de urbanización siga creciendo y que por esa razón la cantidad generada de residuos sólidos tenga un impacto ambiental significativo. Por ahora es un problema de dimensiones manejables.

Los vertederos a cielo abierto y los basureros clandestinos funcionan como composteras, que son los procesos biológicos típicos de las bacterias aerobias y anaerobias y los responsables de los impactos ambientales, en tanto que en el proceso se produce metano y anhídrido carbónico y lixiviados con alta concentración de carga orgánica. Además, las basuras domiciliarias son fuente de alimentos para algunos insectos y mamíferos como roedores y caninos.

En otras palabras una acumulación de basura domiciliar a la intemperie es un “caldo de cultivo para la vida” porque al finalizar el proceso de estabilización queda un material que va a favorecer la sucesión secundaria vegetal y la aparición de cadenas tróficas más típicas de un bosque joven. De aquí que “ayudar” al proceso natural industrializando, el compostaje sea una excelente idea, sobre todo si se evita la generación de metano manteniendo el proceso en su etapa aerobia y se separan los componentes inorgánicos de las basuras para someterlos a reciclaje.

Los esfuerzos por atender esta problemática pueden analizarse en dos grupos: a) la normas y regulaciones establecidas para el control de la deposición de los desechos, y b) la inversión y preinversión realizada para el tratamiento de los mismos. En cuanto al primer grupo de respuestas las normas y regulaciones se han presentado en dos niveles, nacional y municipal. En el plano nacional, existen tres códigos (Salud, Civil y Municipal), dos leyes, tres acuerdos gubernativos y dos convenios internacionales que se vinculan con el tema de desechos sólidos. En el cuadro 17 se presentan los principales normativos en vigencia.

La emisión de varios instrumentos legales para la gestión de los desechos sólidos muestra una falta de armonía entre los cuerpos legales en el campo mencionado. Si bien es cierto la creación del Ministerio de Medio Ambiente oficializa el liderazgo de dicho Ministerio en el aspecto ambiental, esta medida entra en contradicción con la participación municipal establecida según el Código Municipal y de las sanciones establecidas en el Código

Cuadro 17
Legislación existente en Guatemala sobre desechos sólidos

Ley	Decreto o acuerdo	Responsable de aplicar	Contenido
Código Civil	Decreto ley 106 del Congreso de la República	De observancia general	Sanciona por arrojar basura, animales muertos, sustancias fétidas, insalubres o peligrosas o escombros en las calles o sitios públicos o fuentes o abrevaderos.
Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente	Decreto 68-86 del 19 de diciembre de 1986	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)	Exige las evaluaciones de impacto ambiental para las actividades productivas y vela por localidad ambiental a nivel nacional.
Código municipal	Decreto 12-2002 del 9 de mayo del 2002	Municipalidades del país	Asigna la principal responsabilidad por la buena gestión de los desechos sólidos a las municipalidades.
Consejo nacional para el manejo de los desechos sólidos (CONADESCO)	Acuerdo gubernativo 700-97 del 10 de septiembre de 1997	MARN, MSPAS, INFOM, ANAM, CACIF, ERIS USAC, INGUAT, AMSA Y SEGEPLAN.	Comisión interinstitucional de carácter asesor al ministerio en materia de gestión de desechos sólidos.
Decreto 1004 del Congreso de la República	Decreto 1004 del Congreso de la República	Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA)	Prohibición de descargar aguas servidas, sustancias vegetales o químicas y desechos en los ríos y lagos.
Código de salud	Decreto 90-97	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)	En la sección IV capítulo IV regula todo lo relativo al manejo de los desechos sólidos.
Reglamento de manejo de desechos sólidos para el municipio de Guatemala	Aprobado por el Concejo municipal el 26 de septiembre de 2002	Municipalidad de Guatemala	El reglamento se emite en cumplimiento de lo preceptuado en la Constitución de la República, Código de salud, Código municipal y Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente.
Reglamento para el manejo integral de los desechos sólidos municipales	En discusión en CONADESCO	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, (MARN) Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)	El reglamento tiene como objetivo dar cumplimiento al código de salud y ley de protección y mejoramiento de medio ambiente.
Reglamento para el manejo de residuos sólidos hospitalarios	Acuerdo gubernativo 509-2001 del 20 de diciembre del 2001	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)	El reglamento tiene como objetivo cumplir con el artículo 106 del Código de salud y de otras leyes de la materia.
Reglamento de gestión de desechos radiactivos	Acuerdo gubernativo 559-98 del 4 de septiembre de 1998	Ministerio de Energía y Minas (MEN)	Regula las obligaciones de toda persona natural o jurídica sobre el uso y aplicación de radioisótopos y radiaciones ionizantes.
Convenio centroamericano sobre los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos	Decreto 6-94 del Congreso de la República	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, (MARN) Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)	Vigilar el cumplimiento del convenio.
Convenio mundial sobre el control internacional de movimientos transfronterizos de desechos peligrosos	Decreto 3-95 del Congreso de la República	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, (MARN) Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)	Vigilar el cumplimiento del convenio.

Civil, lo cual evidencia una falta de claridad en las funciones y roles institucionales.

A nivel municipal, desde inicios de la década de los años noventa, las municipalidades han estado emitiendo su reglamento para la administración y recolección de basura. En la actualidad son 12 municipalidades las que cuentan con un reglamento para el manejo de la basura, solamente el 3.6% de las municipalidades del país han elaborado ese instrumento de regulación. En el cuadro 18 se listan las municipalidades que cuentan con este normativo.

Desde el punto de vista institucional, el ente rector en el tema de control de contaminación por desechos sólidos es el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y en lo que respecta a la salud humana el Ministerio de Salud Pública. Esta condición jurisdiccional provoca traslapes y duplicidades en lo que se refiere a quién es el responsable de emitir la

normativa y a quién le corresponde imponer las sanciones administrativas o ante los tribunales.

A nivel local, son las municipalidades las responsables por la adecuada gestión de los desechos sólidos en su jurisdicción. Los sistemas administrativos y contables del departamento de limpieza municipal tienen como marco legal el Código Municipal.

Como se puede ver, para prestar un buen servicio se requiere que las funciones mencionadas tengan un desempeño adecuado lo cual depende de la disponibilidad de recursos financieros. Estos recursos en la mayor parte de los casos provienen de las tarifas impuestas a los vecinos que tienen acceso al servicio. Muy probablemente son las tarifas por el servicio de recolección de basura en donde está la solución al problema de los desechos sólidos.

Cuadro 18
Municipalidades que cuentan con reglamento para manejo de desechos sólidos

Nombre del reglamento	Municipalidad	Publicación en el <i>Diario de Centro América</i>
Reglamento para la administración, operación y mantenimiento del servicio de recolección de basura municipal.	Amatitlán	26 agosto 1992
Reglamento para la administración del servicio De recolección de basura	Zacapa	6 enero 1993
Reglamento para la administración del servicio de recolección de basura	Chichicastenango	27 junio 1994
Reglamento de limpieza y saneamiento ambiental	Cobán	28 noviembre 1994
Reglamento para la administración del servicio de recolección de basura	Huehuetenango	24 enero 1995
Reglamento para la administración del servicio de recolección de basura	San Lucas	27 febrero 1995
Reglamento para la administración del servicio de recolección de basura	San Pedro Sacatepéquez	5 marzo 1996
Reglamento para la administración del servicio de recolección de basura	Esquipulas	4 marzo 1998
Reglamento para la administración del servicio de recolección de basura	San Marcos	11 diciembre 1998
Reglamento para la administración del servicio de recolección de basura	San Pedro Necta	15 marzo 2001
Reglamento para la administración del servicio de recolección de basura	Chiché	24 julio 2002
Reglamento para la administración del servicio de recolección de basura	Guatemala	16 diciembre 2002

Recursos naturales no renovables: la riqueza de nuestro subsuelo

Los recursos naturales no renovables son recursos naturales agotables, que no se pueden regenerar una vez han sido utilizados. En nuestro país las actividades asociadas a la exploración y explotación de estos recursos se han desarrollado en torno al petróleo, los minerales metálicos y no metálicos. Además hay una intensa actividad generada en torno a la explotación de materiales de construcción, aunque es muy limitada la información en torno a esta actividad.

Recursos minerales

La exploración formal de minerales en el país se inicia en 1965 y permitió descubrir importantes yacimientos de cobre, plomo, zinc y molibdeno en Aguacatán, Huehuetenango y en Managuá, una zona compartida entre Los Amates, Izabal y Gualán, Zacapa. Los hallazgos ayudaron a identificar otras cien áreas de interés. En 1976 dos proyectos de exploración en Chiquimula permitieron identificar yacimientos de oro cuyas reservas fueron estimadas en 850 mil toneladas métricas, con un contenido metálico de 7 g de oro por tonelada métrica de material, lo que implica al menos 185,937 onzas troy de oro.

En diversas ocasiones se han realizado exploraciones de este tipo y los hallazgos han sido interesantes. En Huehuetenango y Chiquimula se han identificado regiones con buenas condiciones para la existencia de uranio. En San Agustín Acasaguastlán se identificaron vetas de cuarzo con altas concentraciones de oro y plata. Además de cobalto y níquel.

Otras exploraciones mineras se han realizado en el país, la mayor parte de ellas conducidas por empresas privadas. Uno de los proyectos con más potencial para la explotación de oro, plata, zinc, cobre, y cadmio es el proyecto de Concepción Las Minas, Chiquimula. Los depósitos ubicados en esta área han sido explotados desde la colonia y se estima que la producción pudo haber alcanzado entre 20 y 40 millones de onzas de plata entre 1847 y 1867.

A la fecha no se cuenta con un inventario de los recursos minerales de Guatemala que permita conocer las reservas comprobadas y/o probables de cada uno de los minerales. En el cuadro 19 se presenta la información disponible sobre las regiones prospectadas y las reservas de proyectos específicos.

Cuadro 19
Reservas de minerales en Guatemala

Proyecto	Localización	Mineral	Reservas	Investigadores
El Pato	Chiquimula	Oro	Probadas: más de 185.937 onzas troy, probables: del orden de 200,000 t con contenido de 5,8 g/t	Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) y Agencia Minera Metálica de Japón (MMAJ)
		Plata	Probables: del orden de 200.000 t con 2,64 g/t. Posibles: 950,000 t con valores de 8.42 g/t y 4,55 g/t.	
San Agustín	El Progreso	Oro	Concentración hasta 24 g/t.	Instituto Coreano de Geología, Minería y Materiales (KIGAM) y DGM
		Plata	Concentración hasta 160 g/t.	
		Serpentinita, peroditita con cromita, cobalto y níquel, esquistos micáceos	Concentración de cromita, cobalto y níquel respectivos de 0.25%, 0.03% y a lo mejor 0.6%	
Concepción las Minas	Chiquimula	Plata	1,065,520 t con 3.05 onzas y 89,000 t con 1.22 onzas	Compañía Minas de Oriente S.A.
		Plomo	1,065,520 t con 0.60% y 89,000 t con 3.01%	
		Zinc	1,065,520 t con 4.29% y 89,000 t con 8.80%	
		Cobre	671,566 t con 0.60%	

Entre los minerales no metálicos destaca la perlita, una roca volcánica que tiene la característica de expandir cerca de veinte veces su volumen bajo la acción de calor. El producto expandido tiene múltiples aplicaciones en la industria y en la construcción. El estudio de un yacimiento en San Antonio La Paz, Guatemala, refiere una reserva de probablemente 134,000 toneladas.

El caolín y su variedad denominada haloistia son materiales con muchas aplicaciones industriales, especialmente en la producción de pintura y papel, pero sobre todo en la industria cerámica. En Baja Verapaz, El Progreso y Chiquimula, las reservas estimadas son de 4 millones de toneladas métricas. La balanza comercial del caolín es negativa, en el 2000 Guatemala importó 9,063 toneladas, mientras que la producción fue de 232 toneladas.

La diatomita es una roca sedimentaria utilizada para la filtración y absorción de líquidos, como material de relleno, abrasivo, reforzante, fuente de sílice y en química como soporte cromatográfico por su inercia a muchos reactivos. Los depósitos de diatomita se encuentran en el oriente, en El Progreso, Jalapa y Chiquimula, aunque también hay en Guatemala. Los afloramientos estudiados de diatomita representan unas reservas de 2.65 millones de metros cúbicos. La producción mundial en 2000 fue de 1.5 millones de toneladas. En 2000, la producción nacional fue de 130 quintales, mientras que en 1999 fueron exportados 500 quintales.

En el país también se han identificado yacimientos de carbón natural. Se han identificado 50 localidades con afloramientos de carbón, agrupadas en cuatro regiones: San Marcos, la zona entre Guatemala, El Progreso y Jalapa, en la parte noroccidental de Huehuetenango y en Izabal. En esta región se estimó la presencia de 8.7 millones de toneladas de carbón a una profundidad de 50 m.

Para diciembre del 2002 en el país se habían autorizado 166 licencias de exploración minera, las cuales cubren un área de 1,509 km². También se aprobaron seis licencias de reconocimiento que abarcan una superficie de 3,591 km². Para mayo del 2003 se contaba con 143 licencias de exploración con una extensión de 4,100 ha y cuatro licencias de reconocimiento.

La producción minera

En los últimos cinco años la producción minera ha crecido significativamente debido a la nueva Ley de Minería que se aprobó en 1997. Bajo el régimen de la actual Ley de Minería se ha incrementado el número de licencias otorgadas. A finales del año 1995 existían 139 licencias mineras otorgadas y para finales de 1999 ya se habían otorgado 297 licencias. Para el año 2002, se reportan 271 licencias de explotación que abarcaban un área de 1,754,8 km². A mayo 2003 existen 253 licencias de explotación cuyas áreas suman una superficie de 347 ha y 40 están en trámite de caducidad.

Los principales minerales no metálicos que se producen en el país son los mármoles, de los cuales una parte es exportada a Europa (España e Italia), así como a toda América, siendo Colombia el mayor consumidor. Además se producen: feldespato, caolín, bentonita, yeso, piedra pómez, cal, cemento, esteatita y alabastros. El jade presenta una reducida distribución al nivel mundial, y Guatemala es reconocido como uno de los tres países con yacimientos en cantidades comerciales. Además se producen rocas ornamentales en bruto, como esquitos biotíticos, cuarzos feldespáticos, filitas, pizarras y gneises, las cuales son exportadas mayormente hacia los Estados Unidos de América y Japón.

Los minerales metálicos, oro, plata, hematita, malaquita fueron producidos para el mercado interno, mientras que la estibina, el zinc y el antimonio fueron exportados hacia los Estados Unidos de América, Australia, Inglaterra y otros países europeos. La exportación de antimonio representó 23.5% del total de exportaciones de minerales de Guatemala.

Un dato interesante: en 1998, el Ministerio Federal de Asuntos Económicos de Austria, declaró que, después de Bolivia, Guatemala era el segundo mayor productor de antimonio de América Latina, habiendo mejorado su posición del año anterior. La producción y comercialización de este mineral está adjudicada a Minas de Guatemala S.A.

La producción minera nacional para el año 2000 se sintetiza en el cuadro 20.

Cuadro 20
Diferentes minerales producidos en Guatemala en 2000

Producto Minero	Fórmula química	Usos	Costos de extracción (Q)	Valor de venta (Q)	Exportación (Q)	Área otorgada (km ²)
Antimonio	Sb	Endurecer tipos de imprenta, productos medicinales, fabricación de juegos pirotécnicos, aleaciones, baterías de acumulador, chapas, tubos, esmaltes, vulcanización.			579,097.89	0.10
Carbonato de zinc	ZnCO ₃	Mena de zinc para galvanización de acero, aleaciones, acumuladores eléctricos, medicamentos en industria química, laminados o roca ornamental.		1,155.00		
Cromita	Cr ₂ FeO ₄	Aleaciones como refractario, compuestos químicos, agente oxidante.		495.00		0.28
Hematites	Fe ₂ O ₃	Fuentes de hierro, sirven en la industria metal-mecánica, elemento estructural en la industria pesada, ferrocarril, industria automóvil. En Guatemala se usa para la fabricación del cemento.		38,990.49	27,096.30	0.45
Oxido de hierro	Fe ²⁺ O		113,869.36		224,400.00	0.43
Magnesita	MgCO ₃	Mena de Magnesio, se usa para la fabricación de ladrillos refractarios y revestimientos, elaboración de pasta de papel y aglutinante para suelos.	393,778.64	283,081.56		4.53
Plomo	Pb	Galvanización de acero, aleaciones, acumuladores eléctricos, medicamentos en industria química, laminados.	208,051.25	225,128.55		0.16
Pirolusita	Mn ⁴⁺ O ₂	Fuente de manganeso que se usa para aceros especiales, extracción de oxígeno y azufre, fertilizante, fabricación de neumáticos, vidrio incoloro para automóviles, fabricación de pilas secas.		850.00		1.00
Minerales metálicos			1,126,305.33	549,700.60	830,594.19	
Basalto			3,519,234.23	3,006,719.98		10.43
Bentonita	Al ₂ (OH) ₂ (Si ₄ O ₁₀)	Industria del jabón, fundente en hornos de metales, perforación de pozos de agua y petróleo.	24,700.00	287,733.79		1.01
Caliza	CaMg (CO ₃) ₂	Industria de construcción, industria del cemento (fabricación de la cal, y agregado del cemento para elaboración de concreto).	21,362,784.06	18,450,507.39	86,987.30	18.19
Caolín	Al ₂ Si ₂ O ₅ (OH) ₄	Industria de plástico (calzado), papel, ladrillo, farmacéutica, cosméticos.	119,577.24	119,907.24		0.04
Esquisto		Construcción y agricultura.	1,717,085.54	1,611,965.30		14.69
Esteatita (talco)	Mg ₃ Si ₄ O ₁₀ (OH) ₂	Pinturas, papel, medicina, cosmético, etc.		16,631.65		0.38
Feldespatos	XZ ₄ O ₈ con X=(Ba, Ca, K, NH ₄ , Sr) y Z=(Al, B, Si)	Industria cerámica, esmaltes, vidrio, abrasivo.	1,159,948.66	1,375,453.54		6.28
Jadeita	NaAlSi ₂ O ₆	Joyería, artesanía.	46,687.27	68,934.08		12.98
Pómez		Agregado para suelos, fabricación de block para construcción, agregado de concreto, vehículo para aplicación de pesticidas.	213,065.62	475,745.41		0.06
Minerales no metálicos			29,464,384.12	27,212,024.71	86,987.30	

Producto Minero	Fórmula química	Usos	Costos de extracción (Q)	Valor de venta (Q)	Exportación (Q)	Área otorgada (km ²)
Arena			3,146,509.18	10,246,446.54		1.93
Balastre			4,238,130.97	15,028.91		1.17
Granito			1,236,919.32			0.65
Grava			3,125,072.00	4,357,467.00		0.91
Roca en bruto			2,570,367.47	7,651,955.00		0.67
Materiales de construcción			17,780,773.39	29,946,188.24	0.00	
Mármol	CaSO ₄	Fabricación de adornos, azulejos, objetos de ornamentación, lozas de recubrimiento de paredes de casas y edificios.	10,160,699.53	11,800,654.20	5,735,456.87	22.48
Serpentina	M _{2,3} Z ₂ O ₅ (OH) ₄ .nH ₂ O con M=(Al, Fe ³⁺ , Fe ²⁺ , Mg, Mn ²⁺ , Ni, Zn) y Z=(Al, Fe ²⁺ , Si)	También llamada mármol verde, tiene las mismas aplicaciones que el mármol.	2,140,194.37	8,693.69	1,166,882.19	0.32
Yeso	CaSO ₄ .2H ₂ O	Agregado de cemento, fertilizantes, industria cerámica, industria química, agregado de hule y goma.	515,903.00	519,582.04		3.22
Rocas Ornamentales			12,870,724.90	12,404,749.49	6,902,339.06	
TOTAL			61,206,344.70	70,110,466.93	7,819,920.55	

Recursos petroleros

Cerca del 95% del petróleo producido en Guatemala tiene entre 12 y 16 grados API47 y es clasificado como pesado. Por su alto contenido en agua, gases y azufre, es bueno para la producción de asfalto. El otro 5% es clasificado como Mediano y tiene entre 22 y 28 grados API. En Fray Bartolomé de las Casas, Alta Verapaz, se encontraron indicios de petróleo liviano de entre 35 y 40 grados, lo cual lo convierte en un petróleo de excelente calidad para producir gasolina.

La exploración petrolera en el país ha estado a cargo de empresas privadas. Una aproximación a los recursos petroleros con que cuenta el país se presenta en el cuadro 21. Otras estimaciones indican que las reservas probadas de petróleo rondan los 840 millones de barriles, los cuales bajo un nivel de producción similar al del 2000 que fue de 20.7 miles de barriles diarios, pueden alcanzar para más de 100 años. En el 2002 el Ministerio de Energía y Minas estimó las reservas nacionales en 310 millones de barriles.

Cuadro 21
Recursos petroleros (Millones de barriles)

Campo petrolero	Reservas probables	Reservas probadas
Xan	366	225
Rubelsanto	135	77
Chinajá	75	33
Caribe	87	28
Tierra Blanca	60	10
Atzam*	48	10
Yalpemech	60	10
San Diego*	70	25
Chocop	800	70
Las Casas*	127	38
Piedras Blancas*	1,100	—
Total	2,928	526

* No están siendo explorados o explotados a la fecha

En el caso del gas natural se estima que las reservas nacionales son de 600 millones de m³, lo cual representa 20 años de reserva, al ritmo de producción del año 2000 que fue de 29.4 millones de m³.

Producción Petrolera

Hasta 1979, la producción petrolera nacional era para abastecer el mercado nacional. A partir de los años 80, con el aumento de la producción se inició la exportación de petróleo hacia los Estados Unidos de América. Durante el período entre 1980 y 1988 la totalidad del petróleo fue producido por el contrato 1-85, compuesto por los campos de Rubelsanto y Chinajá Oeste, en Alta Verapaz, y Caribe I y Tierra Blanca en el sur de Petén. Entre 1980 y 1983 la producción aumentó de 1.5 millones de barriles hasta 2.5 millones de barriles. A partir de esta fecha se mantuvo un ritmo decreciente de producción con altibajos hasta alcanzar 1.3 millones en 1988.

En 1988, empezó la explotación del campo Xan, bajo el contrato 2-85 y su producción pasa de 1.3 millones de barriles

en 1989, hasta 3.4 millones de barriles en 1995. En el caso del contrato 1-85, la producción, en el mismo período disminuye de 1.3 millones de barriles hasta 565 miles de barriles. La producción nacional en 1998 alcanza 9.2 millones de barriles, en donde la producción del Campo Xan representa el 97.7% de la producción nacional.

Las exportaciones dependen del aumento de la producción del Campo Xan y la disminución de la producción del contrato 1-85. En el período de 1980 hasta 1988, sólo el contrato 1-85 produce y con bajos rendimientos. De 1988 hasta 1998, el campo Xan tiene una producción más alta pero de baja calidad y con precios bajos en el mercado internacional.

Una síntesis de la producción nacional de petróleo se presenta en el cuadro 22. Para 1998, la totalidad de crudo nacional exportado fue comprado por Amoco.

Cuadro 22
Producción y exportación de crudo nacional entre 1980 y 2000

Año	Producción		Exportaciones			
	Volumen (10 ⁶ barriles)	Valor * (millones de dólares)	Volumen (miles de barriles)		Valor** (millones de dólares)	
			Basic	MEM		
1980	1.5	42.2	781.6	781.6	23.7	
1981	1.5	41.7	661.7	661.7	22.1	
1982	2.3	63.6	1,546.0	1,546.0	46.4	
1983	2.5	63.2	2,206.1	2,206.0	59.4	
1984	1.7	42.1	1,262.7	1,262.8	34.2	
1985	1.1	23.0	458.2	458.2	11.7	
1986	1.8	16.7	1,783.4	1,783.4	27.0	
1987	1.3	13.7	1,300.4	1,301.4	19.4	
1988	1.3	15.3	1,088.5	1,088.5	14.6	
1989	1.3	15.2	1,085.7	1,085.7	16.4	
1990	1.4	16.3	1,098.8	1,098.4	18.0	
1991	1.3	15.4	1,063.3	1,063.4	18.8	
1992	2.0	23.4	1,663.6	1,727.3	22.8	
1993	2.5	28.6	2,311.8	2,109.7	27.2	
1994	2.6	30.2	1,901.0	1,853.9	19.9	
1995	3.4	39.0	2,974.7	2,828.8	37.9	
1996	5.3	60.2	4,810.4	4,645.7	69.3	
1997	7.1	82.1	6,524.3	6,213.6	91.9	
1998	9.2	105.3	7,908.8	8,124.6	52.8	
1999	8.4	—	—	7,590.7	80.8	
2000	7.6	—	—	6,905.7	159.2***	
Acumulados	67.1	737.2	42,431.5	56,337.1	792.7	

* Valor de la producción, datos del Banco de Guatemala

** Valor de las exportaciones, datos Basic Resources

*** Dato MEM

Minas, petróleo e impuestos

Los principales ingresos tributarios generados por el sector minas y canteras, son el Impuesto Sobre la Renta (ISR), el impuesto al petróleo, el cual se cobra cuando se realiza la extracción y el Impuesto Sobre el Valor Agregado (IVA). El Impuesto a Empresas Mercantiles y Agropecuarias (IEMA) se cobró mientras estuvo vigente. En el año 2000 el sector de minas y petróleo generó 3.5 y 23.7 millones de quetzales respectivamente, un 0.2% de la recaudación total para ese año.

Cuando se analizan los ingresos tributarios y no tributarios, se observa que los no tributarios son inferiores en un 30% a los ingresos tributarios, por lo cual se infiere que el sector de la minería participa más en el desarrollo económico del país de manera indirecta, vía los impuestos, que directamente por las regalías y los cánones que se le han impuesto a este sector económico. En el cuadro 23 se observa que el valor cobrado

por los cánones es más alto que el costo de las regalías, razón por la que se infiere que se paga más por el uso de la tierra que por la producción de minerales. Esto tal vez sirva para explicar el hecho de que varias empresas no pagan sus cánones y regalías, ya que los cánones se pagan cuando no hay una producción. Los ingresos estatales y municipales generados por la explotación de minerales son mínimos si se les compara con los ingresos obtenidos por la Dirección General de Minería.

En el caso del petróleo, el ingreso más importante proviene de las regalías, sobre todo de las que empezó a generar la producción a partir de 1994, cuando se cobra este impuesto con la entrada en vigencia de la producción del Campo Xan. Es importante señalar que el campo Rubelsanto, contrato 1-85, nunca generó regalías provenientes de la participación a la producción como indican las cifras oficiales reportadas, y el campo ya está agotándose. En el cuadro 24 se presentan los principales ingresos al Estado provenientes de la producción petrolera nacional.

Cuadro 23
Ingresos estatales no tributarios en minería 1998-2003 (Miles de quetzales)

	1998	1999	2000	2001	2002	*2003
Cánones	1,012	1,491	1,871	2,181	2,291 **1,113	**1,028
Regalías estado	-	-	309	467	693	636
Regalías municipales			349	570	***600	603

* en el primer trimestre del año 2003.

** datos proporcionados por el MEM. No incluyen multas, ni gravámenes administrativos.

*** estimación del autor

Cuadro 24
Principales ingresos estatales por producción petrolera nacional, 1990-2002 (Miles de dólares)

Año	Producción		Ingresos estatales (miles de dólares)				Total Ingresos
	Volumen (barriles)	Valor (millones de USD)	Regalías	Participación	Capacitación	Cargos anuales	
1990	1,439	16.3	2,872	0	424	811	4,107
1991	1,353	15.4	1,713	0	461	275	2,449
1992	2,051	23.4	1,756	0	542	275	2,572
1993	2,515	28.6	2,194	0	588	234	3,015
1994	2,630	30.2	1,818	2,050	588	518	4,975
1995	3,415	39.0	2,303	1,278	588	495	4,664
1996	5,330	60.2	3,865	8,763	588	320	13,536
1997	7,134	82.1	4,202	5,353	672	997	11,224
1998	9,234	105.3	2,087	2,666	672	522	5,947
1999	8,489	—	5,729	21,566	802	433	28,530
2000	7,571	99.5	9,149	45,105	784	359	55,397
2001	7,695	—	7,046	31,655	873	441	39,980
2002	9,005	—	9,395	42,283	726	253	52,657
Suma	67,862	—	54,129	160,718	8,271	5,934	229,053

Las regalías petroleras pueden ser pagadas en especie, es decir con petróleo crudo. Este pago de las regalías en especie permitió la reparación y construcción de los 4,300 km de carreteras asfaltadas entre 1996 y 1999. Estas actividades se realizaron con el crudo nacional en un 90%. Se puede decir que las regalías petroleras contribuyen con el desarrollo de la infraestructura del país.

Debido al mecanismo para estimar las regalías que se utiliza en la Ley de Hidrocarburos, cuando se compara el pago de regalías con la producción al nivel nacional, se observa que hasta el año 1990, existió la misma relación entre la producción y las regalías pagadas. Posteriormente y a pesar del fuerte aumento en los niveles de producción, las regalías pagadas han sido menores. Esta diferencia se debe a la calidad del petróleo explotado. Durante el período que va de 1985 a 1989, cuando la producción nacional provenía básicamente del contrato 1-85 se extrajo un petróleo con una calidad promedio de 24 grados API. Lo mismo sucedió con la producción del contrato 2-85. A partir de 1990, cuando entra en producción el campo Xan y que forma parte del contrato 2-85, se incrementa el nivel de producción, sin embargo el petróleo que se extrae tiene una calidad promedio de 16,1 grados API. Con esto se disminuye el porcentaje de regalías que se tiene que pagar para su producción. El aumento de las regalías a partir de 1999 es debido a la entrada en producción del campo 1-91.

Impactos ambientales de la explotación de recursos no renovables

Como toda actividad económica, la minería genera impactos ambientales y no es precisamente de las actividades más amigables con el ambiente. La minería entendida como el conjunto de actividades relacionadas con el descubrimiento y extracción de minerales que se encuentran debajo de la tierra implica necesariamente la modificación de la geografía y la fisiografía del paisaje natural. Las diversas fases del desarrollo minero afectan en distintos grados a todos los elementos naturales como el suelo, agua, aire, flora y fauna, y también al ser humano y su interacción con los elementos ambientales, naturales, sociales y culturales. Según se trate de la fase exploratoria, desarrollo o procesamiento de minerales se generan diversos tipos de impactos. Desafortunadamente en Guatemala no se han realizado análisis sobre la minería y sus impactos ambientales, la mayor parte de la información que se maneja está basada en hallazgos generados en otras partes del mundo.

Para el caso de las actividades petroleras sí se cuenta con información generada en el país. Diversos estudios coinciden en señalar la existencia de riesgos ambientales en el desarrollo de actividades petroleras, muchas de ellas asociadas a la posibilidad de derrames y una contaminación de cuerpos de agua y del suelo. Existen muchas dudas sobre la forma en la que las compañías petroleras atienden los derrames que han sido reportados, y a la fecha es un tema que no ha sido totalmente aclarado, sobre todo por la relevancia que este tema ha tenido en los medios de comunicación, derivado de las denuncias de agricultores asentados en las áreas afectadas por derrames petroleros. Otro punto de confrontación se basa en el manejo a futuro de las áreas que sean abandonadas una vez los depósitos sean agotados.

El hecho de que los pozos petroleros con mayor producción a nivel nacional están localizados en el interior del parque nacional Laguna del Tigre es un tema que genera una fuerte polémica, sobre todo porque en esta área protegida se encuentran los humedales más importantes de la región mesoamericana. Sin embargo, el problema más grave en este proceso no son los impactos ambientales directos, sino la invasión masiva del parque debido a los caminos que se han abierto para la exploración y explotación petrolera. En todo caso el Plan Maestro de la Reserva de Biosfera Maya especifica que se responsabiliza a la empresa petrolera por el control de paso en las brechas y caminos que habilitan y en las áreas que se les ha concesionado para evitar usos no autorizados y la colonización espontánea. No obstante lo anterior, hasta el momento no se ha controlado la inmigración sobre las vías petroleras y es por ello que se ha desarrollado una colonización enorme que está haciendo inviable el área protegida.

La administración pública de los recursos naturales no renovables

La Constitución Política de la República de Guatemala declara en el artículo 125 de utilidad y necesidad pública la explotación técnica y racional de los minerales. En el artículo 121 de la misma Constitución se define como bienes del Estado el subsuelo, los minerales y otras sustancias inorgánicas del subsuelo.

La exploración y explotación de estos bienes se regulan a través de:

- Ley de Minería, Decreto 48-97 y su Reglamento, Acuerdo Gubernativo 176-2001. La ley de Minería tiene como objetivo normar toda actividad de reconocimiento, exploración, explotación y, en general, las operaciones mineras, aunque están excluidos los hidrocarburos y las aguas subterráneas.
- Ley de Hidrocarburos, Decreto 109-83 y sus modificaciones Decretos 161-83, 143-85 y 9-98 y el Reglamento General de la Ley de Hidrocarburos, Acuerdo Gubernativo 1034-83 y sus modificaciones, Acuerdo Gubernativo 753-92. La Ley de Hidrocarburos se creó con el objetivo de estimular la inversión en el sector considerando que es deber del Estado propiciar el aprovechamiento de las riquezas del país, especialmente los yacimientos de hidrocarburos, así como establecer una política petrolera orientada a obtener mejores resultados en la exploración y explotación de dichos recursos, con el objeto de lograr la independencia energética del país y el autoabastecimiento de los hidrocarburos.

El sector de hidrocarburos además es regulado por:

- Reglamento de Convocatoria para la Celebración de Contratos de Exploración y Explotación de Hidrocarburos (Acuerdo Gubernativo No. 754-92).
- Reglamento para celebraciones de Contratos de Servicios Petroleros con el Gobierno (Acuerdo Gubernativo No. 167-97).
- Ley de Comercialización de Hidrocarburos (Decreto No. 109-97).
- Reglamento a la Ley de Comercialización de Hidrocarburos (Decreto No. 522-99).
- Convocatoria para presentar ofertas con el objeto de Celebrar Contratos de Exploración y Explotación de Hidrocarburos (Acuerdo Gubernativo 764-92).
- Reglamento para Operar Como Contratista o Subcontratista de Servicios Petroleros (Acuerdo Gubernativo No. 299-84).

Por la alta posibilidad de que las actividades mineras generen impactos ambientales, son relevantes:

- Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86 y el Reglamento sobre Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, CONAMA, julio 1998.
- Ley de Áreas Protegidas, Decreto 4-89 y sus reformas Decretos 18-89 y 110-96;

- Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación, Decreto de Ley Número 26-97;
- Los Acuerdos de Paz, 1996.

Para obtener una licencia de exploración o explotación de minas hay que tener en cuenta que las actividades mineras son reguladas por la Ley de Minería a través de licencias otorgadas por la Dirección General de Minería. Para la exportación de minerales, el MEM otorga una Credencial de Exportación.

La licencia de reconocimiento minero confiere al titular la facultad exclusiva de identificar y localizar posibles áreas para exploración, dentro de sus respectivos límites territoriales e ilimitadamente en la profundidad del subsuelo. El área de la licencia será no menor de quinientos ni mayor de tres mil km². El propietario de la licencia tiene la obligación de dar aviso inmediato a la Dirección del hallazgo de otros minerales distintos a los comprendidos en la licencia, compensar la totalidad de los daños y perjuicios que se causen a terceras personas en la realización de sus operaciones y, al terminar las obras, presentar un informe que incluya la localización de los posibles yacimientos. La licencia se otorga para un plazo de 6 meses y una prórroga máxima de otros 6 meses.

La licencia de exploración confiere al titular la facultad exclusiva de localizar, estudiar, analizar y evaluar los yacimientos para los cuales le haya sido otorgada, dentro de sus respectivos límites territoriales e ilimitadamente en la profundidad del subsuelo. El área de la licencia la constituirá un polígono cerrado no mayor de 100 km². La licencia se otorgará hasta por un plazo de tres años, el que podrá ser prorrogado hasta por dos períodos adicionales de dos años cada uno, debiendo reducir el área vigente en un cincuenta por ciento en cada prórroga. Además de las obligaciones mencionadas en cuanto a la licencia de reconocimiento, el informe deberá contener la estimación del volumen de los yacimientos localizados.

La licencia de explotación confiere al titular la facultad exclusiva de explotar los yacimientos para los cuales le haya sido otorgada, dentro de sus respectivos límites territoriales e ilimitadamente en la profundidad del subsuelo. La licencia se otorgará hasta por un plazo de 25 años, el que podrá ser prorrogado hasta por un período igual. El plazo de la licencia de explotación se prorrogará sin más trámite si la solicitud de prórroga se presenta antes de su vencimiento. El área de explotación no será mayor de 20 km².



Conforme al artículo 5 de la Ley de Minería, no requiere licencia la explotación de materiales de construcción que no se realice con fines comerciales e industriales. Estos materiales incluyen arcillas superficiales, arenas, rocas y demás materiales aplicables directamente a la construcción, pero excluyen rocas decorativas. La explotación debe cumplir con la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. La Municipalidad vela por la explotación racional de estos minerales.

No existen datos sobre la minería clandestina, sin embargo esta es una actividad bastante difundida. La Unidad de Control Minera de la Dirección General de Minería trabaja con el Servicio Nacional de Protección de la Naturaleza (SEPRONA) de la Policía Nacional Civil, para legalizar las canteras que operan sin licencia. Esto resulta difícil, dada la movilidad de estas actividades.

El otorgamiento de una licencia minera depende de la aceptación del estudio de impacto ambiental por las entidades responsables (MEM, MARN y cuando es pertinente CONAP). El proceso es tan largo que lo más frecuente es que la exploración o explotación empiece antes de su aprobación.

Los Estudios de Impacto Ambiental tienen que tomar en cuenta la restitución del sitio en un estado lo más parecido posible a su estado inicial (antes de la explotación), pero no

existe una política o un reglamento que obligue a los responsables a sanear los sitios abandonados. En cuanto al impacto ambiental de la minería, no existen datos porque no existe seguimiento a los estudios de impacto ambiental. Parece ser que ni el MARN, ni el MEM tienen la capacidad de visitar las empresas mineras para realizar auditorías y mediciones del estado del ambiente. No obstante, el Reglamento de control y seguimiento del ambiente para vigilar los impactos de las actividades de minería y petróleo entra en vigencia cuando se suscribe la escritura de este documento.

De la misma manera, no existen capacidades para cumplir con el artículo 71 de la Ley de Minería, “el titular de derecho minero podrá usar y aprovechar racionalmente las aguas (de dominio nacional y de uso común), siempre y cuando no afecte el ejercicio permanente de otros derechos, quien haga uso del agua en sus operaciones mineras, al revertirlas deberá efectuar el tratamiento adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente”.

Se necesita definir una línea base ambiental de las actividades mineras y petroleras que permitirá comparar y jerarquizar los impactos ambientales de las diferentes prácticas, según los productos explotados, de manera que se puedan definir las buenas prácticas a nivel nacional, así como definir el monto total requerido para mitigar los efectos de la contaminación.

100% chapines: las principales características de nuestra población

Investigar sobre características de la población, es fundamental para el entendimiento de su relación con el territorio y los recursos naturales que le dan soporte. Sin embargo, los vínculos existentes entre población y su ambiente natural son complejos y se manifiestan de diferente forma. Es por eso que se necesita conocer la manera en que los factores se relacionan entre sí; algunos de estos factores son la riqueza, el consumo, la tecnología y el crecimiento demográfico, pero también otras cuestiones sociales que anteriormente se dejaban de lado o se desvalorizaban, como por ejemplo las relaciones de género, las estructuras políticas y la gobernabilidad en todos los planos.

Al mismo tiempo, las dinámicas de población y su relación con el medio ambiente deben considerarse como “eslabón” en una cadena de causalidades e impactos, pues el tamaño, el crecimiento, la distribución y la movilidad territorial de la población, por un lado, son el resultado de los procesos económicos, sociales, culturales y políticos que se han manifestado en el país en determinadas regiones. Por otro lado constituyen factores y procesos que sirven para predecir el futuro desarrollo del país y sus diferentes regiones, así como la sostenibilidad económica, social y ambiental de dicho desarrollo.

Para el año 2002, la población guatemalteca se estimó en 11,237,196 de habitantes, de los cuales el 48.9% son hombres y 51.1% son mujeres. Con esta cifra, Guatemala es el país con mayor volumen de población en Centroamérica. Un rasgo particular de esta población es su carácter multiétnico, multilingüe y pluricultural. El censo de 2002 indica un 41% de población indígena en Guatemala, conformando la mayoría dentro de la población rural.

La densidad promedio de población en el 2002 era de 103 habitantes por km², con los extremos de 1,196 hab/km² en el departamento de Guatemala (región metropolitana), y apenas 10 hab/km² en Petén. La distribución general de la población se caracteriza por una alta dispersidad, ante todo en las zonas rurales y con poca densidad de población.

Mientras en 1993 se registraron en el país 20,485 lugares poblados, su número aumentó a 23,340 para el año 1998. Este patrón de asentamiento disperso justifica el alto grado de ruralidad todavía presente en Guatemala. Según el censo

de 1994, la población rural conformaba el 65% y para el año 2002 descendió al 53.9%. Con esta tasa, Guatemala es el país menos urbanizado en toda América Latina. Además, según el censo de 2002, el 18.2% del total de la población urbana en el país se concentra sólo en el municipio de Guatemala, y el 42.2% en el departamento de Guatemala.

Respecto a migración interna, los datos del censo de 1994 registraron 888,868 (10.8 de la población total) habitantes que vivían en un departamento diferente al de su nacimiento. Para el 2002, la cifra fue de 1,236,620 personas. En ambos casos los departamentos que más personas recibieron fueron: Guatemala, Sacatepéquez, Escuintla, Peten e Izabal.

La migración hacia el exterior como estrategia de supervivencia de los guatemaltecos ha aumentado en forma casi explosiva ante todo durante la década de 1990. Los resultados de la Encuesta Nacional sobre Impacto de Remesas Familiares en los Hogares Guatemaltecos realizada por la Organización Internacional para las Migraciones -OIM-, indican que las remesas estimadas y proyectadas para el año 2004 son equivalentes al 10.0% del PIB, lo que representa un incremento de dos puntos porcentuales en relación con el año 2003.

La misma encuesta estima que el número de guatemaltecos residentes en el extranjero es de 1,312,000, con un incremento anual aproximado del 3%. De esta población el 71.5% corresponde a hombres y el 28.5% corresponde a mujeres; por otro lado el 41.8% procede de las áreas urbanas del país y el 58.2% proviene de las áreas rurales.

Según el INE, en el decenio de los noventa, la población del país presentó una tasa media anual de crecimiento del 2.3 por ciento. Desde el 2000 hasta el 2010, el crecimiento se mantendrá a una tasa media anual del 2.4 por ciento. Este fenómeno, similar al ocurrido en la década de los años ochenta, provocó que la población prácticamente se duplicara durante esos dos períodos.

Los datos censales de 1981 y 2002, así lo demuestran, la población total del país creció, de seis millones de habitantes en 1981 a más de once millones de habitantes en el 2002 y,

según proyecciones del INE, para el presente año, la población total llegó, aproximadamente, a los 12.7 millones de habitantes. La tasa global de fecundidad (TGF) de Guatemala es con 4.4 hijos (2002) la más alta en América Latina. Dentro de la población indígena, esta tasa sube hasta 5, mientras en la población no indígena baja hasta 3.8. El crecimiento absoluto de la población guatemalteca se muestra en la gráfica 3.



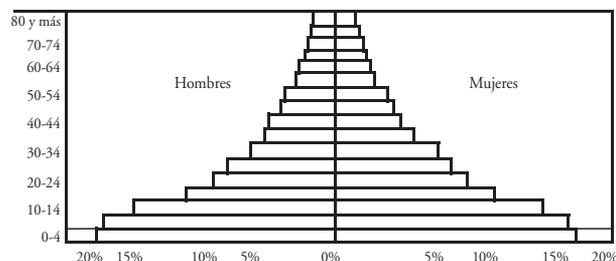
La tasa de mortalidad infantil, aunque ha bajado de 51 por mil en 1995 a 40-45 por mil en 1999- 2000, es todavía la más alta en América Central, y significativamente más alta que el promedio de los países de América Latina y el Caribe. La esperanza de vida al nacer, con 65 años en el 2000, es la más baja de América Central y significativamente más baja que el promedio para los países de América Latina y el Caribe que es de 70 años. La diferencia por sexo indica un promedio de 5.86 años más de vida para las mujeres (68.87 años) que para los hombres (63.01 años).

La población guatemalteca es muy joven, con una edad promedio de 18 años, y 4 de cada 10 guatemaltecos tienen menos de 15 años. Para el año 2002 se encuentra que la población menor de 15 años representa el 42.3%, la población entre 15 y 64 años el 53.3%, y la mayor de 65 años apenas el 4.1%. En consecuencia, la tasa de dependencia (número de dependientes por cien adultos) es muy alta: el censo de 1994 indica una tasa de 91.6, y para el año 2000 se ubica en 89.2%. La distribución de la población en función de edades en 2002 se presenta en las gráficas 4 y 5.

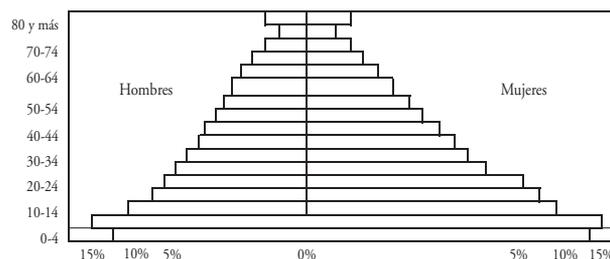
El nivel de educación de la población guatemalteca es uno de los más bajos en la región. Así, todavía se presenta en el año 2002 una tasa de analfabetismo de 28.5% dentro de la población de 15 a 64 años de edad. Existen marcadas diferencias en el nivel de analfabetismo entre hombres (36.8%) y mujeres (61.2%). Con relación a la escolaridad, el censo de

2002 reporta que el 50.7% de la población ha aprobado algún año de primaria, el 16.4% ha cursado algún año del nivel medio y solo el 3.6% tiene estudios universitarios.

Gráfica 4
Población rural por sexo según grupos quinquenales de edad



Gráfica 5
Población urbana por sexo según grupos quinquenales de edad



El Índice de Desarrollo Humano (IDH) ha manifestado una leve alza entre 1989 (0.538), 2000 (0.634) y 2002 (0.649) como resultado de mejoras de todos sus componentes (longevidad, educación, ingresos), pero primordialmente de aumentos del ingreso y menos avances en el área de educación y salud.

Con base en estimaciones del consumo de una canasta básica se determinó que la pobreza se redujo de 62.8% en 1989 a 57% en el año 2002. La pobreza extrema, no obstante, se incrementó de 18.1 a 21.5% en el mismo periodo. El 80% de los pobres, según su capacidad de consumo, se encontraba en el año 2000 en una situación de pobreza crónica, que es de carácter estructural, difícil de erradicar. Persisten las marcadas diferencias entre áreas urbanas y rurales: mientras en 2000 la incidencia de la pobreza general en los hogares urbanos es de 27.1%, en los rurales aumenta hasta el 74.5%, y la relación respecto a pobreza extrema es de 2.8% y 23.8%. La misma brecha existe entre población indígena y no indígena: la pobreza general entre la población indígena alcanza el 76% en el 2000, y la pobreza extrema el 26.4%, mientras dentro de la población no indígena las respectivas proporciones son de 41.4% y 7.7%.

La tasa de desnutrición crónica (en menores de cinco años) todavía es extremadamente alta, aunque mostró un leve descenso: de 49.7 en 1995 a 43.4 en el 2000. Dentro de la población rural alcanza esta tasa el 49.4% (en 2000) y dentro de la población indígena hasta el 57.3%.

Respecto a necesidades básicas insatisfechas, en términos generales no se observa una significativa mejoría. En 1994, el 63% de los hogares guatemaltecos no satisfacía al menos una necesidad básica, y para el 2000 esta proporción bajó apenas hasta el 60%. Se observan mejoras en la calidad de la vivienda y en el acceso a educación primaria, pero el nivel de hacinamiento continuaba inalterable y se manifestó un deterioro en el origen y abastecimiento de agua.

Guatemala presenta todavía una de las situaciones más desventajosas en la región respecto a desarrollo social y niveles de vida. En el cuadro 25, se muestran esas diferencias.

Los índices de desigualdad entre la población guatemalteca corresponden a los más altos a nivel mundial. Los índices de Gini del 2000 calculados para Guatemala, según consumo e ingreso, son de 48 y 57, respectivamente. Es decir, mientras el quintil más pobre de la población recibe sólo el 3% del ingreso total de Guatemala, el quintil superior recibe el 62%.

Las desigualdades se expresan de forma específica entre grupos étnicos y áreas geográficas. Así, por ejemplo, la población indígena, que representa casi la mitad de la población total, participa de menos de una cuarta parte del ingreso y consumo total del país, y la población rural, que constituye casi dos tercios de la población, sólo dispone de un tercio del ingreso y consumo total del país. Con un coeficiente de Gini estimado de 85 para la distribución de la tierra en 1979, la desigualdad en la propiedad de la tierra en Guatemala es una de las más distorsionadas de todos los países en desarrollo.

QUÉ ES EL ÍNDICE DE GINI Y PARA QUÉ SIRVE

El índice de Gini mide el grado en que la distribución de determinados recursos entre una población cualquiera se aleja con respecto a la igualdad perfecta. El Gini tendrá un valor de 0 (cero) cuando la igualdad sea perfecta, mientras que un índice de Gini de 1 representa una desigualdad absoluta. Un Gini de 1 significa que sólo un individuo (el más rico) recibe todos los recursos, mientras que el resto de la sociedad no recibe nada.

Este es el instrumento más utilizado para medir y comparar la desigualdad distributiva de recursos. El Sistema de Naciones Unidas, por ejemplo, lo utiliza anualmente en sus Reportes de Desarrollo Mundial para medir la desigualdad distributiva del ingreso en los países del mundo.

Los vínculos que existen entre población y ambiente

El crecimiento poblacional

Un rápido crecimiento poblacional puede agravar los efectos negativos de la relación que se da entre pobreza y deterioro ecológico. El aumento de la población en regiones que cuentan con una superficie agrícola pequeña comparada con el tamaño de la población, sobre todo en áreas en donde no han existido políticas de conservación de los recursos naturales y el nivel de pobreza es alto, genera un nivel de presión sobre los recursos naturales que puede llevar a una destrucción casi completa de dichos recursos.

Culpar a los pobres de un comportamiento económico y ecológico irracional es una salida demasiado fácil. Son pobres, en parte, porque su productividad es baja, y ésta es baja no sólo por falta de recursos económicos, sino porque los recursos naturales a los que tienen acceso son escasos o de mala calidad. Su estrategia de supervivencia consiste en dedicar los pocos recursos que tienen y el trabajo familiar a varias actividades que desarrollan al

Cuadro 25
Centroamérica: Principales indicadores demográficos según países, 1995-2000

Indicador	Total C.A.	Guatemala	Costa Rica	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Panamá	Belice
Tasa bruta de natalidad (%)	3,2	3,7	2,3	2,8	3,3	3,6	2,2	3,1
Tasa Global de Fecundidad (hijos/mujer)	4,1	4,9	2,8	3,2	4,3	4,4	2,6	3,6
Tasa bruta de mortalidad (%)	0,62	0,74	0,39	0,61	0,54	0,58	0,51	0,43
Tasa de mortalidad infantil (%)	3,8	4,6	1,2	3,2	3,5	4,3	2,1	2,7
Esperanza de vida al nacer (años)	68,5	64,2	76,5	69,4	69,8	68,2	74,0	74,8
Tasa de crecimiento natural (%)	2,6	3,0	1,9	2,2	2,8	3,0	1,7	2,7



mismo tiempo: cultivo de bienes para el autoconsumo y para la venta, cría de animales, recolección de leña, acarreo de agua y de fertilizantes orgánicos, recolección de plantas comestibles y medicinales y, cuando existe demanda, venden su fuerza de trabajo fuera de la parcela familiar. Todas estas actividades requieren de mucho tiempo, más del que una familia pequeña puede disponer. En este contexto, los hijos llegan a tener un significado que va más allá de la simple reproducción familiar, se convierten en los productores de los bienes de consumo básico. Desde esta perspectiva, el pensar en tener una familia grande es una conducta racional. De aquí que las tasas de fecundidad permanezcan altas.

Y aunque desde un punto de vista económico esta sea una conducta racional, puede, en ciertos contextos, convertirse en una decisión ecológicamente irracional y, a la postre, convertirse en un factor que incremente los niveles de pobreza. En un ambiente donde prevalece la escasez de recursos naturales, el crecimiento de la población ejerce una presión adicional sobre estos recursos y contribuirá a su pronto agotamiento. Al darse esta situación se habilitan para cultivos tierras cada vez con menos cualidades para soportar actividades agrícolas, empiezan a escasear el agua, la leña y los forrajes naturales, y entonces hay que invertir más tiempo familiar en encontrar y transportar esos recursos, lo que se convierte en un incentivo para tener más hijos y con ello disponer de más mano de obra familiar. Esto, sin embargo, produce más presiones sobre la base natural de supervivencia familiar y así sucesivamente en una espiral en la que la pobreza, el aumento de la población y el daño ecológico se refuerzan entre sí.

Como se puede observar, el crecimiento poblacional no es la principal causa de la degradación ambiental, y detener este crecimiento no contribuye a resolver el problema, ya que hay otras “fuerzas” de carácter socioeconómico, tecnológico y también político que contribuyen de igual manera a mantener esta situación.

Se debe partir de que los recursos naturales son finitos y que en el caso de los recursos naturales renovables, su tasa de reproducción es de menor velocidad que la tasa de crecimiento poblacional. El crecimiento poblacional de 2.4%, que duplica la población en menos de veinte años, genera y generará una sobredemanda de recursos naturales necesarios para la vivencia o sobrevivencia; estamos hablando fundamentalmente de la demanda de:

- a) agua: cuyo consumo per cápita es de 60 litros por día en el área rural y 120 litros por día en las áreas urbanas.
- b) tierras agrícolas: estimando que a las 55,700 familias que ya viven de la agricultura, habrá que agregar una cantidad similar en menos de 20 años;
- c) leña: cuyo consumo per cápita es 1.8 m³/año.

Pero también afecta la contaminación, especialmente en las zonas urbanas, aunque en estas áreas también son importantes las demandas por servicios de agua potable y por el manejo de desechos sólidos.

Efectos de la migración rural-rural

Aunque diversos autores indican que la migración del campo a la ciudad inicia a partir de la década de 1950, conforme a la tendencia dominante en América Latina, en Guatemala la realidad es otra. A pesar de que el periodo entre 1950 y 1964 destaca, según las estadísticas, como el de mayor crecimiento de la población urbana, es la migración entre diferentes regiones rurales del país la que predominaba. La relación entre la migración urbana-urbana, rural-urbana, rural-rural y urbana-rural de ese entonces tuvo la siguiente proporción: 1:1, 4:3, 1:0.2, respectivamente. Únicamente el 30% de los emigrantes rurales se dirigía entonces a centros urbanos, el restante 70% buscó trabajo o tierra en zonas agropecuarias. La población urbana aumentó de 25% a 34% en el período 1950-1964, mientras que entre 1964 y 1973 sólo pasó de 34% a 35%, proporción que se mantenía estable hasta el censo de 1994.

La apertura de la frontera agrícola hacia el norte del país, ante todo a partir de la década de 1970, y su mantenimiento hasta la actualidad, ha fortalecido aún más la migración rural-rural, trayendo un estancamiento de la urbanización en Guatemala.

El oriente del país durante las últimas décadas se ha manifestado como una región rural crítica respecto a dinámicas de población y degradación ambiental, esto debido al elevado crecimiento poblacional en sus zonas minifundistas que se asocia a los elevados niveles de pobreza, la alta susceptibilidad de sus suelos a la erosión a la par de una baja productividad, y a desfavorables condiciones climáticas, con altos déficit de agua y ecosistemas muy vulnerables ante la presencia de sequías. Esta mezcla de factores obliga a que las reservas energéticas y maderables de la región se estén agotando rápidamente, agravando con ello el deterioro de sus escasos recursos suelo y agua.



La alta vulnerabilidad social y ecológica en las zonas más pobres y degradadas del oriente del país se ha manifestado recientemente con la aparición de hambrunas. Los estragos provocados por el huracán Mitch en noviembre de 1998, se manifestaron con mayor fuerza también en la región oriental, como resultado de esta misma vulnerabilidad. Estas regiones, el altiplano y oriente, en donde se manifiesta una cadena de causas-efectos ya bien avanzada entre presiones demográficas y agotamiento de recursos naturales, contribuyeron entonces considerablemente a otra dinámica poblacional: las migraciones.

Hay que preguntar, por ejemplo, hasta qué grado se ha “suavizado” la alta presión demográfica sobre los recursos naturales en el altiplano a partir de la emigración. Se supone que debido al sostenido alto crecimiento natural de la población en la región, y principalmente entre el estrato más pobre, de todos modos la presión sigue aumentando, agravando así la situación de deterioro ambiental.

Por otra parte hay indicios que la población campesina que migra hacia Petén, no necesariamente proviene de las zonas con más alta densidad demográfica. Por ejemplo, en Petén se encuentran muy pocos emigrantes de Totonicapán o Sololá, a pesar de que son los departamentos con más alta presión de población rural. Es más alta la migración desde el suroriente o nororiente del país hacia Petén, en comparación con el altiplano, aunque su densidad de población es bastante más baja. Ya se están perfilando otras opciones que van más allá de la emigración frente a la presión demográfica en el altiplano, algunas de ellas se enfocan más hacia una intensificación de la agricultura y la búsqueda de alternativas de desarrollo más sostenibles. Se reconoce que la población está preocupada por la falta de acceso a tierra de buena calidad y en cantidad suficiente para garantizar la reproducción familiar.

En el caso de Petén, el aumento de población juega un papel secundario frente a otros factores que intervienen en la degradación de los recursos naturales. Es decir, en las zonas de destino de la migración rural el factor clave del rápido agotamiento de los recursos naturales (bosque, suelo, agua) no es el número de habitantes, sino la forma en la que se da la apropiación del territorio por parte de los diferentes actores sociales presentes y la implementación de actividades productivas no sostenibles con relación a los ecosistemas presentes en la región. Es importante entonces enfocarse en cómo los diferentes grupos sociales compiten y han competido por el control de recursos naturales y también por el control del poder local.

En este sentido hay que tomar en cuenta que Petén no solamente es una reserva (bastante cuestionada por cierto) de tierras para el cultivo y la ganadería, y con ello un destino de migración, sino que posee otros recursos vinculados con intereses específicos de determinados “actores”, nacionales e internacionales:

- A pesar de los procesos de degradación, es todavía la reserva más grande de bosque tropical en el país y de la región centroamericana, sea en forma densa (en el norte) o por parches (en el sur), con una biodiversidad única y poco investigada hasta ahora;
- Alberga un sinnúmero de sitios arqueológicos –muchos de ellos inexplorados– con un valor único para la cultura mundial y el turismo; y, además es la zona del país que cuenta con las mayores reservas petroleras.

Los impactos mayores de estas migraciones se presentan en la conversión de tierras cubiertas por bosques en áreas destinadas a la agricultura o la ganadería. Este fenómeno se presenta primordialmente en Petén, en donde la relación de crecimiento población y crecimiento vegetativo era para las décadas de los años ochenta y noventa de 1 a 3. Esta problemática se agrava debido a la limitada capacidad para promover una agricultura sedentaria, debido a que la misma se desarrolla en suelos con una capacidad de soportar actividades forestales y la ausencia de oportunidades de ingresos alternos a la agricultura.

Efectos de la migración rural-urbana

La migración rural-urbana ha sido un fenómeno poco estudiado en el país. La misma presenta dos situaciones: a) la migración hacia la ciudad capital, la cual ha sido más o menos constante, en busca de oportunidades de empleo y de condiciones de servicios básicos –agua potable y energía eléctrica– fundamentalmente, y b) la migración hacia las cabeceras municipales como refugio de seguridad, sobre todo durante el conflicto armado.

En el caso de las migraciones hacia la ciudad capital, ésta mantiene el primer lugar con un 67% de inmigrantes desde otros municipios; proporción de inmigración que obedece, ante todo, al alto número de migrantes antiguos, frente a un menor número de migrantes recientes. La mayor parte de las migraciones se dan hacia la periferia de la ciudad, en donde las condiciones de sobrepoblación y hacinamiento determinan características de salubridad poco deseadas. Sobre



todo aumentan la demanda de servicios básicos, especialmente agua, la cual ya es deficitaria en 1.5 m³/seg. Además hay un aumento en la generación de desechos sólidos, que actualmente se encuentran en 869 t/día, 10 veces más que Sacatepéquez.

En lo que corresponde a las migraciones sobre las cabeceras municipales, la presión sobre el recurso agua apenas empieza a generar crisis, un poco por el tamaño de la población y porque las opciones de abastecimiento aún no han llegado a niveles insostenibles. Sin embargo se empiezan a visualizar serios problemas con el manejo de la basura, aunque estas afirmaciones deben ser comprobadas cuantitativamente con estudios específicos en dichos centros urbanos.

Efectos de la migración hacia los Estados Unidos de América

A partir de la última década, ha existido un explosivo aumento de la migración hacia Estados Unidos desde las áreas rurales del país, y destacan nuevamente el altiplano y el oriente como principales regiones de origen. Se estima que hay 1.1 millones de guatemaltecos en los Estados Unidos, lo que representa un 10% de la población del país. Esta dinámica nueva, masiva y en aumento tiene efectos positivos y negativos respecto a su relación con el medio ambiente. Por un lado alivia la presión demográfica y social sobre los recursos, y contribuye a un mejor bienestar material de los familiares que permanecen en las comunidades de origen. Esto implica un mayor y mejor acceso a servicios de salud y educación, que a mediano y largo plazo va a incidir positivamente en las tasas de fecundidad y mortalidad.

De hecho, muchas comunidades lograron la implementación de servicios de agua potable y de drenajes con la ayuda de sus migrantes, y con ello un mejor saneamiento ambiental. Se manifestó también, en diferentes estudios realizados recientemente en comunidades rurales con fuerte emigración hacia los Estados Unidos, que muchas familias han dejado por completo el trabajo de la tierra, y las venden o arrendan. En otros casos, con el dinero ahora disponible se han comprado tierras para cultivar en zonas más fértiles y menos degradadas. También la presión sobre los recursos tierra y bosque, se estima que van a disminuir paulatinamente debido a la creciente disponibilidad de otros medios de ingreso y sustento, sea en forma directa a través de las remesas enviadas, o de manera

indirecta a través de una mayor oferta en el mercado laboral, pues gran parte del dinero obtenido a partir de la migración se invierte en la construcción de viviendas, la adquisición de bienes (por ejemplo: carros) que requieren de servicios, etc.

Sin embargo, se perciben también procesos perjudiciales para el ambiente a partir de la migración hacia los Estados Unidos ya que se están identificando drásticos cambios en el patrón de consumo, a raíz de poder realizar mayores gastos y tener gustos nuevos. A partir de la creciente migración hacia los Estados Unidos desde comunidades rurales, la presión de la población sobre los recursos naturales ha disminuido, pero el consumo ha aumentado, sin que se halla desarrollado una tecnología que permita contrarrestar sus efectos negativos. El impacto ambiental hay que evaluarlo a partir de estas nuevas relaciones dinámicas.

Por último, es importante hacer notar que la carencia de entidades académicas especializadas en el estudio del tema demográfico genera un gran vacío para el país y para el entendimiento de estos procesos. Esta misma debilidad contribuye a que los temas ambientales se analicen desde la perspectiva de las ciencias naturales. Es muy incipiente todavía el acercamiento entre ciencias sociales y naturales respecto al medio ambiente y el diseño de políticas y programas en su atención.

La política nacional sobre población

La inclusión de aspectos poblacionales en las políticas gubernamentales inicia con el Plan de Desarrollo 1984-85 en donde se hace mención de los factores sociales y económicos que afectan la mortalidad y la fecundidad, así como un leve abordaje del tema de la migración interna a nivel regional. El Plan Nacional de Desarrollo 1987-1991 tuvo como uno de sus principales componentes las políticas de salud que tendrían incidencia sobre los niveles de mortalidad, así como en cambiar los niveles de fecundidad, respetando tanto la libre decisión de las familias, así como sus valores culturales y religiosos. La Política Económica y Social de 1991-1996 ya incorpora además de sus componentes de salud, alimentación y nutrición, educación y fortalecimiento de la familia, por primera vez la promoción de la mujer y medio ambiente. El posterior Plan de Acción de Desarrollo Social 1996-2000 no hace referencia específica a las dinámicas de población, pero pone énfasis en considerar a la familia como núcleo esencial de la sociedad y eje de la política social, y la convivencia armónica con el ambiente y el respeto a los recursos naturales.

Como se percibe no ha existido una coherencia entre los diferentes programas de gobierno respecto al tema de población y desarrollo. Aunque se abordaron aspectos sociales que ejercen incidencia en las dinámicas de población, los resultados ante todo en el campo de salud y educación son más bien pobres, y Guatemala continúa presentando en la actualidad los índices más desfavorables en el contexto regional.

Una política de población debe tener una visión integral y de largo plazo como ingrediente fundamental de políticas globales de desarrollo, y al mismo tiempo es necesario que en forma específica se defina una estrategia clara respecto a cómo se desea que evolucionen los componentes de la dinámica demográfica en el país y sus diferentes regiones, y que se adopten acciones que conviertan estas propuestas en hechos concretos.

El compromiso actual

La Política Nacional de Desarrollo Social y Población fue aprobada por el Gobierno de la República en abril de 2002. En su elaboración participaron diversas instituciones gubernamentales y de la sociedad civil. Es altamente probable que esta política sea producto de la influencia externa de las iniciativas internacionales sobre el tema. La Política Nacional de Desarrollo Social y Población es un conjunto de medidas que el Organismo Ejecutivo promueve con el fin de crear y favorecer las condiciones sociales, culturales, políticas, económicas y jurídicas que faciliten el acceso de toda la población a los beneficios del desarrollo en condiciones de igualdad y equidad de acuerdo con la dinámica y características propias de la población guatemalteca presente y futura.

La Política se compone de cinco políticas sectoriales, en materia de salud, de educación, de empleo y migración, de riesgos a desastres y de comunicación social. Como instrumentos políticos que tienen mayor incidencia en las dinámicas de población, destacan:

- Programa nacional de salud reproductiva
- Programa de educación en población y desarrollo
- Programa de empleo rural
- Programa para las migraciones
- Programa nacional de prevención, mitigación y respuesta ante desastres

Aunque las disposiciones de la Ley de Desarrollo Social y la subsiguiente Política Nacional de Desarrollo Social y Población son un avance interesante, al analizar el contenido y los enfoques aplicados, se evidencia que hace falta desarrollar una política nacional integral de desarrollo, en donde se deben inscribir también la Estrategia de reducción de la pobreza y los compromisos de los diferentes Acuerdos de Paz. Hacen falta, asimismo, instrumentos básicos, como el ordenamiento territorial y la planificación y gestión urbana, con sus respectivas políticas y disposiciones legales, para poder enfrentar las dinámicas de población y sus impactos en el futuro.

Los programas y proyectos de desarrollo territorial que se han formulado en el país, se hicieron en forma fragmentada, guiados ante todo por la necesidad de brindar atención a situaciones críticas en determinadas áreas del país, como es la reconstrucción en las zonas de conflicto, el combate a la pobreza y la marginación de la población indígena, tres condiciones que coinciden territorialmente en la mayoría de los casos, así como el manejo sostenible de los recursos naturales renovables, ante todo del bosque.

El desarrollo agropecuario y su impacto sobre la situación actual del ambiente y los recursos naturales

El potencial agrícola y pecuario del país

Debido a sus características climáticas y a un rico inventario de recursos naturales, Guatemala cuenta con un amplio potencial para el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias. Este potencial está basado en la abundancia de los recursos hídricos, la alta capacidad productiva de los suelos y de una enorme y variada diversidad biológica. El balance hídrico establece que la disponibilidad supera el uso actual e incluso potencial. Según las cifras disponibles el aprovechamiento actual del agua únicamente alcanza el 16% de la disponibilidad. Sin embargo, la disponibilidad del recurso exhibe limitaciones fundamentalmente relacionadas con la estacionalidad de las lluvias, situación que hace necesario impulsar acciones encaminadas hacia la regulación del ciclo hidrológico para poder aprovechar todo el potencial existente. La disponibilidad del recurso hídrico determina, a la vez, el potencial para la irrigación en agricultura, lo que amplía las posibilidades de incremento de la producción. Sin embargo, este aprovechamiento requerirá de acciones que promuevan el uso eficiente a fin de generar condiciones de rentabilidad sostenible y sostenibilidad del recurso.

En cuanto al recurso tierra, es evidente la ausencia total de un programa de ordenamiento del uso del suelo con base en su potencial productivo, es decir con su aptitud productiva. Esto obedece, en parte, al desarrollo histórico de la ocupación del territorio, a la estructura de tenencia de la tierra y a la alta dependencia de la actividad agropecuaria para la generación de ingresos y sustento de la población. De ahí que, aún cuando se subutiliza la tierra con aptitud para el desarrollo de agricultura limpia, se ejerza presión en otras áreas del país

promoviendo el cambio de uso en tierras con potencial para el desarrollo de actividades forestales y conservación de la naturaleza. Esto ha traído como consecuencia la reducción de áreas con cobertura forestal y que exista una continua ampliación de la frontera agrícola y ganadera.

El potencial climático y el inventario de recursos proveen amplias posibilidades de producción agrícola y pecuaria en términos de cantidad de especies vegetales y animales. Para 1999 se ocuparon 1.9 millones de ha para el desarrollo de actividades agrícolas, en donde se cultivaron 53 especies diferentes, de las cuales 43 se consideran exóticas, es decir, tienen su origen en otras regiones del mundo, y 10 son especies nativas. En el cuadro 26, se presenta una síntesis de esta información. Además ya se han definido y cuantificado las áreas potencialmente aptas para la generación de 26 nuevos productos agrícolas exóticos y nativos. La industria de plantas ornamentales, flores y follajes, está aprovechando alrededor de 80 especies y más de 200 variedades de plantas ornamentales, desarrollando una actividad exportadora que muestra una dinámica sostenida, con una tasa de crecimiento promedio anual del 12% durante los últimos años.

Los sistemas de producción agropecuarios

En lo que respecta a los sistemas de producción agropecuarios, han sido analizados tres grandes grupos: los sistemas de producción de alimentos, los productos tradicionales de exportación y la producción de hortalizas y frutas. La participación que los diferentes grupos analizados tienen en la integración del producto interno bruto se presenta en el cuadro 27.

Cuadro 26
Área sembrada y número de cultivos según su origen

Origen de los cultivos	Área sembrada (en millones de ha)	% en área	Número de cultivos	% en números
Nativos	0.74	38.4	10	18.9
Exóticos	1.19	61.6	43	81.1
Total	1.93	100	53	100

Cuadro 27
Sector Agropecuario: Participación del valor de la producción agropecuaria en la integración del PIB, 2000
(En miles de quetzales de 1958)

Concepto	Valor	Porcentajes	
		PIB nacional	PIB agrícola
Producto interno bruto	5,073,597.10	100	
Producto interno bruto agrícola	1,275,489.50	25.14	100
A. Agrícola	762,445.90	15.03	59.78
1. De exportación	329,660.50	6.50	25.85
Café en oro	210,241.00	4.14	16.48
Banano	69,155.70	1.36	5.42
Cardamomo	50,172.10	0.99	3.93
Chicle	917	0.00	0.01
2. De consumo interno	227,012.30	4.47	17.80
Maíz	50,170.00	0.99	3.93
Frijol	17,838.50	0.35	1.40
Patatas	7,642.00	0.15	0.60
Frutas	N/D	N/D	N/D
Hortalizas	62,132.70	1.22	4.87
Haba	2,299.60	0.05	0.18
Maní	420.3	0.01	0.03
Lentejas	13.1	0.00	0.00
Otros	N/D	N/D	N/D
3. De consumo industrial	205,773.20	4.06	16.13
Caña de Algodón (natural, miel, panela)	170,271.10	3.36	13.35
Algodón oro	7.3	0.00	0.00
Semilla de algodón	0.8	0.00	0.00
Trigo en granza	1,123.90	0.02	0.09
Arroz en granza	4,820.60	0.10	0.38
Tabaco en rama	5,120.00	0.10	0.40
Hule	20,826.90	0.41	1.63
Té de limón	9.7	0.00	0.00
Citronela	12.2	0.00	0.00
Ajonjolí	2,889.60	0.06	0.23
Cacao	564.9	0.01	0.04
Cebada	126.2	0.00	0.01
B. Pecuario	414,727.50	8.17	32.52
1. Productos pecuarios	194,112.30	3.83	15.22
2. Ganadería	84,015.00	1.66	6.59
Ganado vacuno	42,580.80	0.84	3.34
Ganado porcino	40,499.80	0.80	3.18
Ganado ovino	751.7	0.01	0.06
Ganado caprino	182.7	0.00	0.01
3. Avicultura	136,600.00	2.69	10.71
C. Silvicultura	82,266.10	1.62	6.45
D. Caza y pesca	16,050.00	0.32	1.26
CONSUMO INTERMEDIO	117,636.40	2.32	9.22
VALOR AGREGADO	1,157,853.10	22.82	100.00

Granos básicos

Los hallazgos establecen que los granos básicos constituyen un sector de significativa importancia para Guatemala, dado que forman parte fundamental de la dieta de la población, ya que son la fuente principal de carbohidratos (alrededor del 65%) y proteínas (alrededor del 71%), contribuyendo de manera importante en la generación de empleo (63 millones de jornales al año). Sin embargo, evidencian un serio estancamiento y retroceso en sus niveles de producción, factores que caracterizan la incapacidad de este sector para abastecer la demanda interna, con énfasis en la producción de maíz, frijol y trigo, no así en el caso del arroz.

El maíz y el frijol están íntimamente vinculados con la producción destinada al autoconsumo. El 92% de los productores de maíz, de un total de 677,449, son poseedores de unidades productivas de menos de 7 ha y generan el 87% de la producción nacional. En el caso de los productores de frijol, son 163,073 los que poseen fincas menores de 7 ha y generan el 53% de la producción nacional. Para el 2000 387,820 ha de maíz y 83,628 ha de frijol fueron cultivadas bajo modelos no modernizados de producción, muchas de estas áreas de producción están ubicadas en áreas de laderas, con labores mínimas destinadas a la protección y conservación del suelo y el agua.

De 1985 al año 2000 los rendimientos en la producción de maíz han disminuido anualmente en un 0.33%, debido a una reducción de 0.77% por año en las áreas destinadas a su cultivo. En ese mismo periodo las importaciones se han constituido en el 8% de la producción interna, con un crecimiento anual del 11%. Se considera que la producción del maíz se ha podido mantener debido, en gran medida, a que su producción se hace en forma asociada a otros cultivos, lo que favorece el autoconsumo y permite combinar los costos de producción entre los diferentes cultivos involucrados en el asocio. Dependiendo de las áreas geográficas estas asociaciones se hacen entre: maíz-frijol, maíz-ajonjolí, maíz-haba, maíz-sorgo.

En el caso del frijol la situación es más dramática que la del maíz. Entre 1985 y el 2000 la producción disminuye a una tasa de 1.99% anual, ya que las áreas de producción disminuyen a un ritmo de 2.15% anuales. Estas reducciones obedecen principalmente a problemas tecnológicos y presencia de plagas y enfermedades en el proceso de producción.

Para la producción de arroz se estima que en el 2000 se destinaron 8,138 ha, distribuidas aproximadamente en 10,500 unidades productivas. La producción ha venido creciendo de una manera sostenida con una tasa anual de 1.8% en donde los rendimientos se incrementan en 2.06% anuales, crecimiento derivado del desarrollo tecnológico que se ha promovido a todo nivel. La ubicación geográfica de las áreas productivas está íntimamente relacionada con el potencial productivo de los suelos, aunque una buena parte de este ordenamiento se ha dado en función de los requerimientos climáticos del cultivo.

El trigo ha venido perdiendo importancia como cultivo a nivel nacional, ya que la demanda y el consumo del mismo dependen cada vez más de las importaciones. La producción se redujo en un 70% entre 1985 y el 2000, como producto de la reducción de la superficie cultivada, la cual, en el mismo periodo se redujo en un 71%. Esta reducción en parte obedece a una reconfiguración en los sistemas productivos de las áreas que se destinaban a la producción de trigo, ya que las mismas están siendo destinadas a la producción de hortalizas y frutas.

Avicultura

La avicultura es un sector importante dentro de la economía nacional, manifestando una fuerte dinámica de crecimiento y modernización, generando capacidad actual y potencial para garantizar el abastecimiento interno de huevos y carne de pollo. Este potencial es restringido por el clima de negocios: ausencia de políticas que potencien la competitividad, desprotección sanitaria y desprotección en frontera.

El sector avícola está conformado en un 49% por las granjas de engorde, 29% son granjas destinadas a la producción de huevos, 18% corresponde a las aves de traspatio y 4% comprende las granjas reproductoras. Para el 2000 se reportó una población avícola de 96.5 millones de aves de engorde, 5.9 millones de aves de postura, 55.2 millones de aves criollas o de traspatio, 0.75 millones de aves reemplazo y 3.5 millones de aves reproductoras, lo que hace un gran total de 161.8 millones de aves.

El sector cuenta con la capacidad para abastecer la demanda nacional actual y potencial de huevos y carne de pollo, pese a las limitaciones que impone el clima de negocios en el país,

que afecta a todas las actividades productivas por igual. Este sector ha sido afectado por decisiones políticas vinculadas a la autorización de importación de carne de pollo, impuestos a las materias primas para la producción de alimento para las aves y una baja protección en las fronteras para frenar el contrabando de huevos provenientes, sobre todo de territorio mexicano.

Ganadería bovina

La ganadería bovina evidencia señales de estancamiento y retroceso, principalmente las explotaciones para producción de carne. Guatemala, de exportador neto de carne, pasó a ser importador para satisfacer su demanda interna. Esto es resultado de la ineficiencia en los sistemas de producción, que se traduce en una actividad extensiva, con reducido o ningún manejo del hato y ningún manejo de praderas; ineficiencia en las transacciones a lo largo de la cadena de comercialización; ausencia de organización del sector y reducida capacidad de gestión empresarial de los actores participantes en la cadena ganadera.

Aunque no existen datos oficiales, se estima que el área de potreros ocupada por la ganadería es de 1.2 millones de ha, el 70% de la cual está cubierta con pastos introducidos, con muy poco manejo. El resto son potreros cubiertos con pastos nativos. El inventario ganadero para el 2000 registra una población de 1.1 millones de cabezas. En ese mismo año se reporta la producción de 136.5 millones de libras de carne, resultado del destace de 341.8 miles de cabezas.

El sector lechero, pese a las iniciativas recientes para su modernización, aún es incapaz de abastecer al país, existiendo una fuerte dependencia de las importaciones principalmente de leche en polvo. La producción de leche se fundamenta en el sistema tradicional de doble propósito (vacas productoras de leche y de carne), con niveles tecnológicos bajos y como consecuencia una baja productividad y calidad higiénica de la leche. La producción láctea después del excelente desempeño que alcanzó en la década de los setenta inició un proceso de decrecimiento hasta alcanzar los 172.8 millones de litros en 1996. A raíz de los esfuerzos que se están realizando para reactivar la producción lechera es muy probable que esta tendencia haya sido revertida.

Aunque la actividad se encuentra distribuida en todo el país, hay tres zonas geográficas que son importantes para

esta industria: la zona del suroriente en la que se desarrolla el 37% de la producción lechera y la zona nororiental que contribuye con un 19%. La zona central contribuye con el 16%.

Productos tradicionales de exportación

Café

El sector cafetalero, pese a que hasta antes de la crisis representó un importante aporte a la economía nacional en términos de generación de valor, generación de empleo y distribución de ingresos, se encuentra, hoy en día, en un proceso en el que únicamente se mantienen aquellos caficultores que oportunamente desarrollaron su capacidad de gestión empresarial y se vincularon a las cadenas de valor del producto. Esto representa un riesgo, en términos de cambio de uso de la tierra, dado que los sistemas productivos cafetaleros se han constituido bosques con una amplia diversidad estructural que han permitido conservar, en distintas proporciones, las relaciones y múltiples interacciones entre los recursos agua, suelo, vegetación y vida silvestre.

La producción de café oro en Guatemala asciende a un promedio anual de 5,460,000 quintales de 46 kilos. Durante el periodo 1985-2000 creció a un ritmo promedio anual de 1.5%. Durante el mismo período la superficie cosechada se ha mantenido entre 269,000 y 273,000 ha anuales, logrando rendimientos medios anuales aproximados de 20 quintales oro/ha. Se estima que para el 2000, este sector generó aproximadamente 77 millones de jornales.

Esta producción es generada por 62,649 caficultores, distribuidos en cuatro categorías de la siguiente manera: microcaficultores aquellos que producen anualmente menos de 100 quintales de café oro; pequeños caficultores producen entre 101 y 2,000 quintales de café oro por año; medianos producen entre 2,001 y 6,000 quintales de café oro anuales y grandes aquellos que producen más de 6,000 quintales de café oro por año.

En los períodos 1978-79 y 2000-01, se evidenció una drástica reducción del número de fincas (35,030), lo cual es fundamentalmente importante en el estrato de micro productores (44,028). Esto obedece básicamente, además de la desaparición de un número significativo de fincas en el estrato de micro productores, al traslado de un significativo



número de fincas a los estratos de productores inmediatamente superiores (pequeños y medianos), por efecto del incremento de la producción promedio por finca y al apareamiento del estrato de grandes productores. Esta reestructuración, refleja un importante proceso de modernización del sector, dado que elimina productores marginales, lo que es fundamentalmente crítico en la categoría de micro caficultores. Sin embargo, evidencia mayores niveles tecnológicos y un mejoramiento de la capacidad de gestión empresarial en el marco de los caficultores remanentes en las categorías de micro y pequeños caficultores, condición que se pone de manifiesto, en los rendimientos registrados, mismos que se incrementan desde 7.16 y 11.88 q/ha a 24.26 y 29.83 q/ha en cada categoría, respectivamente.

El desarrollo de esta actividad económica, representa beneficios ambientales para el país, dado que constituye el uso más compatible con relaciones e interacciones ecológicas. Esto se deriva del hecho de que los agrosistemas de café se constituyen en bosques con una amplia diversidad estructural, que han permitido conservar en distintas proporciones los mencionados equilibrios ecológicos. El café constituye el 12.21% de la cobertura forestal densa total del país, misma que alcanza un total de 32,202.34 km². La combinación de la sombra (bosque alto) y el café (como soto bosque) ha sido el uso antrópico más compatible en áreas de vocación forestal, lo que se confirma al constatar que el 60% de las plantaciones de café se ubican en clases agrológicas con dicha capacidad de uso. A lo anterior debe adicionarse que la cobertura de café reduce de manera significativa la presión del bosque, sobre todo para la producción de leña, ya que los árboles de sombra de las plantaciones de café proporcionan un 16% de la leña utilizada anualmente en el país.

Desde la óptica de las relaciones y múltiples interacciones entre los recursos agua, suelo, vegetación y vida silvestre la caficultura ha contribuido anualmente en la regulación del ciclo hidrológico, mediante la infiltración y conducción a fuentes superficiales y subterráneas, de aproximadamente 3,000 millones de m³ de agua y en la producción de la misma en un volumen aproximado de 2,730 millones de m³ por año. Aproximadamente el 80% de la superficie cultivada con café, se caracteriza como zona de alta recarga hídrica. El café cubre un 6.3% del total del área de 25 cuencas hidrográficas que cuentan con dicho cultivo, contribuyendo a reducir el riesgo de inundaciones, principalmente en las áreas inundables de la

costa sur y cuencas prioritarias de los ríos Suchiate, Coyolate, Los Esclavos, Nahualate, María Linda y Naranjo.

Se estima que la caficultura evita anualmente una pérdida aproximada de 26 millones de toneladas métricas de suelo, contribuyendo adicionalmente, a mantener su capacidad de uso y mejorando las propiedades físicas y químicas de los suelos.

También es importante mencionar la contribución de la caficultura en la fijación de CO₂ y por consiguiente a la eliminación de gases de efecto invernadero. El agrosistema café fija anualmente un promedio de 91.64 toneladas métricas de CO₂, lo que implica una fijación total aproximada de 25 millones de toneladas métricas por año.

Las zonas productoras de café coinciden casi por completo con muchas regiones poseedoras de la mayor riqueza biológica del país, demostrándose en varios estudios el papel importante del café con sombra, como corredores biológicos participando en la conservación de la flora, fauna, microorganismos, agua, suelo y fijación de carbono; adicionalmente, conserva paisajes tradicionales y genera un potencial importante de ecoturismo.

Caña de azúcar

El sector cañero-azucarero muestra un proceso de modernización, generando condiciones de competitividad sostenible. Resultado de procesos de planificación estratégica que incluye: industria, comercialización y producción primaria, ha sido posible lograr procesos productivos de bajo impacto en el ambiente en lo que respecta al manejo de plagas y enfermedades. Los impactos ambientales más significativos se visualizan como consecuencia de la práctica de quema de la cosecha, con lo que se afecta principalmente la fauna, liberando CO₂ en el ambiente y contribuyendo de esa manera a la liberación a la atmósfera de gases que incrementan el efecto invernadero. Por otro lado la extensión y localización del monocultivo constituye un factor restrictivo para el mantenimiento de la biodiversidad al haber eliminado hábitats naturales.

Este sector utiliza aproximadamente 18 mil ha cultivadas y 17 ingenios, ubicados en la costa del Pacífico, sobre suelos con una alta aptitud para soportar dicha actividad, observándose la mayor proporción de esta actividad enfocada en Escuintla. En esta zona emplea anualmente 11.35 millones de jornales.

Banano

El sector bananero, es pequeño en términos de área cultivada, aproximadamente 18 mil ha localizadas principalmente en Escuintla e Izabal, sin embargo, posee una importancia significativa en términos de generación de valor y distribución de ingresos. Este es un sector altamente competitivo en función de la estructura y del alto control en el proceso productivo. Se ubica en áreas con aptitud para el cultivo, de donde no genera impacto en términos de intensidad de uso de la tierra. Sin embargo, el control de enfermedades del follaje demanda del uso intensivo de fungicidas, aún cuando se utilizan dentro de una metodología de manejo integrado. Este sector, actualmente cumple normas ISO de la serie 14,000, lo que significa haber alcanzado un buen nivel de calidad desde el punto de vista ambiental, sus procedimientos y estándares son altos y no riñen con el medio ambiente.

Producción hortifrutícola

La producción de hortalizas y frutas, dada su alta especialización, se considera un sector con un buen potencial para desarrollarse en el marco de la economía nacional, perfilándose como un alto generador de empleo, requiriendo mano de obra especializada. La contribución de este sector a la generación de empleo se estima en 6.8 y 3.8 millones de jornales para hortalizas y frutas, respectivamente.

Se registra una superficie cultivada con hortalizas y frutas en el 2000 de 77,170 ha de las cuales 38,236 corresponden a hortalizas. Dadas las condiciones de eficiencia productiva y competitividad requeridas en los mercados de estos productos, también las prácticas agrícolas contribuyen a la conservación de suelo y agua, ubicándose principalmente en tierras con aptitud para dicho uso. Sin embargo, el alto uso de plaguicidas puede resultar en un alto riesgo al ambiente, dada la poca racionalidad de su uso, de donde se evidencian problemas de surgimiento de resistencia a los productos químicos por parte de las plagas y enfermedades y a la eliminación de los enemigos naturales de dichas plagas al alterarse los equilibrios ecológicos en los sistemas naturales. Adicionalmente, al no existir en el país mecanismos de control sobre el uso de los productos químicos agropecuarios, existe un alto riesgo de intoxicación debido a la presencia de residuos de plaguicidas a niveles no tolerables en los productos que se comercializan.

Impactos en el medio rural

La operación de los sistemas de producción agrícolas y pecuarios, genera una serie de impactos en el ambiente en donde destacan los siguientes:

- a) El sobreuso del suelo, la erosión y la alteración del ciclo hidrológico, se encuentran estrechamente vinculados a los sistemas de producción de maíz y frijol. Estos sistemas son un reflejo de la estructura de la tenencia de la tierra y los modelos de desarrollo que los han fomentado al promover políticas sectoriales orientadas hacia objetivos de autoabastecimiento alimentario y campesinismo. Esta condición ha persistido hasta nuestros días debido a la ausencia de acciones de política que orienten esfuerzos hacia la búsqueda y promoción de alternativas no agrícolas para la generación de ingresos en el área rural.
- b) La ampliación de la frontera agrícola en áreas de bosque tropical, es en buena parte producto de colonizaciones planificadas o espontáneas, vinculadas a la producción de maíz y frijol. Esta situación prevalece ante la ausencia de políticas para potenciar el aprovechamiento racional de los recursos naturales y principalmente de los productos del bosque como alternativas para la generación de ingresos.

Basados en la información disponible, es muy difícil estimar con exactitud la magnitud del impacto de la utilización de plaguicidas en los procesos de producción agropecuarios. Sin embargo, la introducción de agentes extraños a los sistemas ecológicos existentes, genera impacto, tanto sobre los equilibrios de dichos sistemas, como sobre la vida animal y vegetal. No se perciben acciones de política orientadas hacia la optimización del uso de plaguicidas en función de eficiencia productiva y mucho menos en términos de restricciones para la protección del ambiente.

También existe impacto al ambiente, principalmente por la aplicación de fertilizantes en función de los residuos no aprovechados por las plantas. Al igual que en el caso de los plaguicidas no se perciben acciones de política orientadas hacia la optimización del uso de estos insumos agropecuarios en función de eficiencia productiva y mucho menos en términos de restricciones para la protección del ambiente.

La producción avícola genera impacto por la proliferación de moscas en granjas avícolas. Existen leyes y reglamentos



que regulan esta situación; pero, en el presente caso, el incumplimiento está vinculado con la incapacidad de las agencias de gobierno para hacer que se cumplan.

Existen múltiples sistemas de producción agropecuaria que generan residuos que son descargados a las corrientes de los ríos o simplemente al ambiente. Dentro de éstos se incluyen las descargas de los rastros de aves, cerdos, mixtos y de bovinos; de los beneficios húmedos de café y de la industria azucarera. Al igual que en el caso anterior existe la reglamentación al respecto, obedeciendo su incumplimiento también a la limitada capacidad de las organizaciones gubernamentales para ejercer control y coerción. No se perciben orientaciones de política, que otorguen tratamiento a este impacto, en el sentido de lograr eficiencia productiva mediante la utilización completa de los residuos y/o mediante la valoración de procesos limpios de producción que sean reconocidos y valorados por los consumidores y sobre todo por el mercado.

El sector ganadero genera impacto sobre el recurso suelo en términos de compactación de suelos por sobrepastoreo y promueve la ampliación de la frontera ganadera para habilitar potreros. Esta depende, en gran medida, de las deficiencias empresariales, orgánicas, técnicas y de gestión del sector. No existen orientaciones de política que otorguen tratamiento integral al problema.

Existen beneficios ambientales o impactos positivos vinculados al café que, debido a la crisis en el mercado de este producto, pueden resultar amenazados por la posibilidad de cambio de uso de la tierra, situación que no es remota debido a la influencia de política sectorial en torno a la

diversificación de áreas cafetaleras consideradas “sin potencial de mercado”. En torno a ello, existen líneas de política definidas por varias organizaciones vinculadas al tema ambiental, así como por parte del sector cafetalero, que se definen como: promoción de la caficultura ampliada; desarrollo de caficultura de precisión; integración a la cadena del valor aprovechando la posibilidad de concretar mezclas en un mercado de consumo masivo y diversificación priorizada en función de cultivos de cobertura y una exacta identificación de áreas marginales para producción de café.

El sector cañero-azucarero impacta en la fauna silvestre y contamina la atmósfera, debido a la práctica de quema de cañaverales, como parte de la cosecha. Hasta el momento no se percibe orientación alguna de política para revertir dicho impacto en función social y de eficiencia productiva. Adicionalmente, el monocultivo de caña en áreas extensas y localizadas genera un impacto sobre la biodiversidad como resultado de la eliminación de los hábitat naturales. En tal sentido, es un impacto irreversible dado el cambio de uso de la tierra y que en ningún momento recibió tratamiento de política.

Igualmente se perciben potenciales riesgos a la salud humana debido a la presencia de plaguicidas en hortalizas y frutas, como resultado del uso irracional de plaguicidas para mantener las características comerciales en la presentación de dichos productos y como mecanismo para proteger las elevadas inversiones que se dan en los procesos productivos. Aún no existe conciencia dentro de los consumidores de los riesgos implícitos en la presencia de residuos de plaguicidas y ninguna orientación de política para normar dicha situación.

Relaciones entre economía, ambiente y uso de recursos naturales o cuanto nos cuesta el desajuste ambiental

Conocer y entender las relaciones que se dan entre el sistema económico y el sistema natural es muy importante para lograr que las políticas de desarrollo valoren e incorporen al capital natural como uno de los componentes básicos del modelo de desarrollo nacional. Es por eso que en esta parte del informe ambiental se hace referencia a esta relación entre el capital económico y el capital natural.

Pretender asignar un valor económico a los bienes y servicios ambientales es un camino complicado, ya que el tema pasa por muchas discrepancias, la mayoría de ellas enraizadas en diferencias conceptuales, ideológicas y filosóficas. Para poner un ejemplo: las ciencias económicas valoran las actividades del hombre al margen del valor del capital natural, ya que lo consideran como un patrimonio heredado e infinito, aunque una de las preocupaciones más sentidas en la actualidad es precisamente el deterioro y la escasez del mismo.

Agregar valor al capital natural para generar riqueza económica ha sido la base del desarrollo económico. Esta transformación, en principio, no debería considerarse negativa. Sin embargo, cuando nos preguntamos ¿Hasta dónde podemos agregar valor al capital natural sin comprometer su integridad? Surgen una serie de inquietudes que nos llevan a considerar que existen procesos productivos que han llevado a ciertos componentes del capital natural a tal nivel de explotación que no es posible pensar en su restauración. Un proceso que ha dado origen a lo que se conoce hoy como las irreversibilidades ecológicas.

Cuando se trata de calcular cuánta riqueza genera el país las mediciones se hacen a través del producto interno bruto (PIB). Al analizar este indicador uno se percató que en su elaboración únicamente se ha tomado en cuenta el valor agregado que resulta de la suma del capital y del trabajo. Lo que nunca ha estado presente en esos cálculos es cuál es el valor de “eso” a lo que se le agrega valor para generar el producto interno bruto, ya que “eso” no forma parte del PIB, es decir no se contabiliza, no se toma en cuenta.

Ese “algo” al que se le agrega valor, es lo que denominamos Capital Natural. ¿Será que agregar valor al capital natural

sin contabilizar su valor intrínseco, garantiza su integridad? A lo largo de este informe hemos constatado que la respuesta es contundente y que el deterioro ambiental tiene sus causas en las políticas de desarrollo nacional que desde siempre han privilegiado la optimización de uso de los recursos “escasos” sobre la sustitución o transformación del capital natural.

En la actualidad el desarrollo nacional se evalúa a través del desarrollo o crecimiento económico. De alguna manera en estas mediciones se incluyen los aspectos sociales, pero el tema ambiente ha estado excluido de este tipo de mediciones. Esto se manifiesta, por ejemplo, en la asignación del presupuesto general de gastos de la Nación. En Guatemala, por ejemplo, de los aproximadamente tres mil millones de dólares del presupuesto anual del 2001 sólo el 1.6% se asigna al sector ambiental. De esta cifra, se sabe que 0.8% provienen de recursos proporcionados por la cooperación internacional, de manera que en términos de prioridad nacional el ambiente tiene un peso muy pequeño. Estas cantidades se ven fuertemente reducidas a los montos asignados y ejecutados se analizan a la luz de la calidad del gasto.

El tema del presupuesto, en la práctica, es el resultado de la definición de políticas manejadas desde la supra estructura que regula el crecimiento económico nacional. El modelo de nuestro desarrollo económico se representa a sí mismo a través del capital humano y del capital social. Es decir, la masa crítica pensante y las instituciones nacidas dentro a la luz del modelo lo reproducen sin mayores obstáculos. Los que deciden y los que implementan las decisiones, favorecen el fortalecimiento de las posiciones del desarrollo económico en perjuicio de cualquiera otra visión.

El principio de “Quien contamina paga” es un intento por reconocer el valor que tiene el capital natural, sin embargo, la aplicación del mismo únicamente tiene validez cuando el beneficio o el daño que se genera impacta en otros agentes económicos. En este caso el generador del impacto está dispuesto a pagar a quien ha sido víctima de dicho impacto, es decir que es el criterio de optimizar el uso del recurso el que predomina entre ambos agentes económicos. Los temas

del deterioro y de las irreversibilidades ecológicas siguen sin resolverse a partir de los criterios derivados de dicho principio.

Normalmente se asume que la producción está en función de los factores: tierra, capital y trabajo o bien materiales que pueden sustituir a la tierra. La tierra o sus sustitutos desaparecen del análisis para optimizar la producción basados en dos factores que se consideran escasos: capital y trabajo. El argumento para dejar fuera el factor tierra y los materiales sustitutos, que a la larga son el capital natural, se basa en la abundancia de los mismos (la no escasez) y que por lo tanto no son sujetos de análisis económico. Toda la teoría económica se ha desarrollado bajo este supuesto, un supuesto que ha perdido validez hoy en día.

El Estado y el desarrollo sostenible

En sociedades como la guatemalteca se considera que es el Estado quien debe ser el principal promotor del desarrollo sostenible. Este modelo de desarrollo requiere de una serie de procesos reguladores, financieros y de otra índole, para generar determinados resultados, que las fuerzas del mercado son incapaces de generar por sí mismas. Requieren una especial intervención del Estado aquellas actividades que no generan ganancias financieras pero que son imprescindibles para promover el desarrollo sostenible.

Un ejemplo de este tipo de actividades lo constituye la conservación de la biodiversidad. En este caso el Estado está llamado a jugar un rol subsidiario al financiar y ejecutar las actividades de conservación de la naturaleza, toda vez que no existen mercados para la conservación de la biodiversidad, ni la capacidad o voluntad de la sociedad de pagar por ellos, entre otros factores. Una decisión de mejorar la asignación presupuestaria a las actividades de conservación que se desarrollan en las áreas protegidas tendría su fundamento técnico en estudios de valoración económica de los bienes y servicios que estas áreas generan en beneficio de los propios contribuyentes. Bajo este criterio se esperaría que las prioridades de asignación presupuestaria se reorientaran en función de información estratégica disponible y de presiones de los grupos de interés. En 1998 se estimó que el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas tenía aproximadamente un valor de Q 2,018.6 millones (297 millones de dólares estadounidenses) en función de los bienes y servicios ambientales evaluados durante el proceso: bienes maderables,

bienes no maderables, producción agropecuaria, visitación turística, regulación de caudales hídricos, protección del suelo, sumidero de carbono, entre los más importantes. Esta cifra representó el 10% del presupuesto general de la Nación para el 2000 y cerca del 1.7% del producto interno bruto del país para 1998.

Este tipo de información sirve, entre otras cosas, para evidenciar la importancia del sector conservación, sirve de base para diseñar políticas y estrategias que favorezcan su consolidación y fortalecimiento, así como para el diseño e implementación de instrumentos que permitan la internalización de los beneficios que se generan en esas áreas. Un instrumento que en alguna medida contribuye a esta situación lo constituye el Programa de Incentivos Forestales (PINFOR) que incluye entre sus justificaciones el reconocimiento de que los bosques generan servicios ambientales que contribuyen al bienestar de la sociedad guatemalteca. En este caso la intervención estatal se da a través de transferencias financieras directas a los propietarios de bosques, que han cumplido con ciertos requisitos previamente definidos por el Instituto Nacional de Bosques, por haber reforestado áreas desprovistas de cobertura forestal o por proporcionar manejo forestal a masas boscosas destinadas única y exclusivamente a la conservación. Existen otras iniciativas estatales de intervención más específica que están siendo analizadas. Una de ellas pretende apoyar las acciones de conservación de cobertura forestal en zonas de captación y recarga hídrica.

Lo que se debe tener claro es que las intervenciones del Estado deben fundamentarse en el conocimiento técnico de los procesos en los que se pretende intervenir. Por ejemplo: cualquier intervención del Estado arbitrando problemas de agua debe basarse en el conocimiento que se tenga sobre el tema. Así, se sabe que de eliminarse totalmente la cobertura forestal de las partes altas de la Sierra de Las Minas las crecidas en la época lluviosa se incrementarían hasta en un 60% aumentando con ello los niveles de vulnerabilidad a desastres por deslizamientos e inundaciones, además en la época seca los caudales se reducirían entre 10% ó 20%, agudizando los problemas de sequía, ya de por sí críticos en el valle del río Motagua. ¿Vale la pena que se continúen apoyando las acciones de conservación en la Sierra de Las Minas? En todo caso, el principio de subsidiariedad del Estado debe prevalecer en el tipo y nivel de intervención del mismo.

El crecimiento económico y el desarrollo

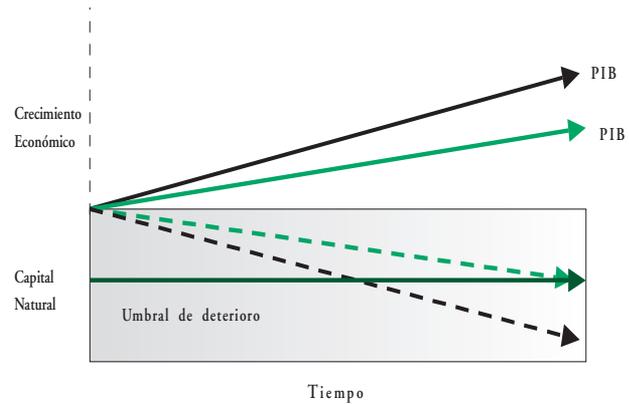
El desarrollo económico y el bienestar social, parten de la generación de riqueza, la que se da a partir de agregar valor al capital natural, sin que se contabilice el valor intrínseco de dicho capital. Este “error” metodológico que se manifiesta en la valoración de la riqueza a partir del Producto Interno Bruto y de su variación anual, no ha permitido que el capital natural sea tomado en cuenta dentro de las prioridades y dentro de los componentes centrales de las políticas de desarrollo. Es más, su deterioro a niveles irreversibles, tiene su causa en este fenómeno.

La diferencia entre los países desarrollados y los no desarrollados estriba en que en los primeros, a partir de ese proceso de crecimiento económico han logrado desarrollar el capital humano y social y en los segundos aún no se logra. Sin embargo en esta situación se observa una oportunidad de lograr avances en esta dirección, toda vez que, bajo el actual esquema, el deterioro ambiental en países como Guatemala es de carácter reversible, pues normalmente cuando hablamos de deterioro ambiental nos referimos a deterioro de los recursos naturales renovables. En otras palabras, es más rentable invertir en el desarrollo ambiental de países como el nuestro que en tratar de revertir el deterioro ambiental en países industrializados y esto ya representa una tremenda oportunidad de financiamiento para el desarrollo interno de las sociedades ubicadas en estas latitudes. Por supuesto, hace falta negociarlo en estos términos.

En la gráfica 6 se esquematiza la relación entre el crecimiento económico (líneas continuas) y deterioro del capital natural (líneas discontinuas) en países industrializados y países en desarrollo. En los países industrializados, el crecimiento (línea en negro) está asociado a deterioros que podrían ser de carácter irreversible, al haber rebasado la línea del umbral de deterioro, mientras que en los países en desarrollo, la relación es menos drástica (líneas claras).

Si bien es cierto, la apertura de la relación entre el crecimiento económico y el deterioro del capital natural en los países industrializados es mucho más amplia, hay que reconocer que este tipo de crecimiento ha sido capaz de conformar un capital social importante a partir seguramente de la conformación de un capital humano derivado de inversiones estratégicas en la educación, salud, seguridad social, etc.

Gráfica 6
Relación entre crecimiento económico
y deterioro del capital natural



Este tipo de desarrollo no se ha experimentado en nuestros países, lo que hace aún más delicado el deterioro del capital natural, toda vez que éste ha sido utilizado para generar únicamente crecimiento económico, dando soporte a un modelo de desarrollo que excluye a grandes grupos de población.

Con base en esta situación mejorar el nivel y calidad de vida de los guatemaltecos pasa necesariamente por impulsar inversiones en lo rural, inversiones que deben ser subsidiadas desde lo urbano. Este requiere de un acuerdo político de fuertes implicaciones, que debe iniciar con el abordaje del componente ético, ya sugerido en el concepto de Desarrollo Sostenible, refiriéndose al compromiso de trasladar bienestar no solamente de manera intergeneracional, sino también a aquellos segmentos de población que han sido excluidos del desarrollo hasta el día de hoy.

Únicamente el desarrollo del capital social puede garantizar que en los acuerdos políticos se dé la inclusión de la ética y la solidaridad como variables del desarrollo del país. Para ello, es importante referirse a la justicia, no como aplicación de las leyes vigentes, sino como una virtud humana. Sólo a través de ella es posible la convivencia recta y limpia entre los hombres, sin ella la convivencia se torna imposible, tanto la sociedad, la familia como la empresa dejan de ser humanas y se convierten en lugares donde el hombre atropella al hombre y a la naturaleza.

Estudio de caso: ¿Cuánto valen nuestros recursos naturales?

Los bosques proporcionan a la sociedad una gran cantidad de bienes y servicios, que generalmente no cuentan con un valor económico. Por ejemplo: no tenemos idea del valor económico de la producción de oxígeno en los bosques, siendo este un gas vital para la vida del ser humano. Tampoco sabemos el valor económico del servicio que brindan los bosques por proteger el suelo, o por servir de regulador en el ciclo del agua, o refugio a la vida silvestre. Aunque sí podemos estimar el valor de un bosque por su capacidad de producir madera, leña o bien otros productos como plantas medicinales, ornamentales, semillas, etcétera.

Se dice que calcular el valor económico total de los bosques es una tarea sumamente difícil, ya que para eso tendríamos que calcular el valor de cada uno de los bienes y servicios que nos proporcionan, y a eso sumarle el valor que tiene el bosque por el hecho de existir (valor de existencia) y encima sumarle el valor que tiene ese bosque como la herencia que debemos dejarle a las generaciones que vendrán después de la nuestra (valor de legado).

Por esa razón en el presente ejercicio el valor del bosque se calcula en función de estimar los valores de:

- La pérdida de madera y leña provocada por la deforestación
- El valor de la leña que se consume anualmente en el país
- El costo del suelo que se erosiona anualmente en el país

El valor de los bosques deforestados

Se calcula que en la actualidad los guatemaltecos perdemos 54,000 ha de bosque por año. También se sabe que la deforestación afecta en un 73% a los bosques de hoja ancha, en un 23% a los bosques de coníferas y en un 4% a los bosques mixtos. Lo anterior nos sirve para estimar que anualmente estamos perdiendo 12,420 ha de bosques de coníferas, 39,420 ha de bosques latifoliados y 2,160 ha de bosques mixtos.

Por otro lado se estima que, en promedio, en un bosque de coníferas hay 300 m³ de madera por ha, de los cuales 65 m³ pueden ser aprovechados comercialmente. El aprovechamiento de estos bosques puede generar 117.5 m³ de leña por ha. Para bosques latifoliados se estima un volumen de 500 m³ por ha, que producen un volumen comercial de 19.8 m³ por ha y 6.59 de m³ leña. En el caso de los bosques mixtos se calculan 350 m³ por ha, de los cuales 65 m³ son aprovechables comercialmente y generan 142.5 m³ de leña por ha.

Al combinar estos dos grupos de datos podemos estimar que la deforestación anual destruye 1,727,428 m³ de madera que pudo haber sido comercializada y 2,027,059 m³ de leña. Las cifras utilizadas para este cálculo se muestran en el cuadro 28.

Con base en el valor comercial promedio de cada uno de los productos generados en los diferentes tipos de bosques, para madera y leña, se estima en Q 326,848,337 (trescientos veintiséis millones ochocientos cuarenta y ocho mil trescientos treinta y siete quetzales) el valor de pérdida de la cobertura forestal para el 2000. Las cifras empleadas en estas estimaciones se presentan en el cuadro 29.

Cuadro 28
Variables utilizadas para el cálculo de la pérdida de madera y leña, 2000

Tipo de bosque	Deforestación (ha)	Deforestación (%)	Volumen total (m ³ /ha)	Volumen maderable (m ³ /ha)	Volumen leña (m ³ /ha)	Volumen maderable (m ³)	Volumen de leña (m ³)
Coníferas	12,420	23	300	65	117.50	807,300.00	1,459,350.00
Latifoliadas	39,420	73	500	19.78	6.59	779,727.60	259,909.20
Mixto	2,160	4	350	65	142.50	140,400.00	307,800.00
Total	54,000	100				1,727,427.60	2,027,059.20

Cuadro 29
Estimación del valor de la madera y leña perdida como consecuencia de la deforestación

Tipo de bosque	Volumen maderable (m ³)	Volumen de leña (m ³)	Precio madera (Q/m ³)	Precio leña (Q/m ³)	Valor total madera (Q)	Valor total leña (Q)	Valor total (Q)
Coníferas	807,300.00	1,459,350.00	175.5258.36	141,697.296.00	85,172,972.73	226,870,268.73	
Latifoliadas	779,727.60	259,909.20	82.65	32.63	64,443,595.02	8,479,537.65	72,923,132.67
Mixto	140,400.00	307,800.00	88.51	47.53	12,426,336.00	14,628,600.00	27,054,936.00
Total	1,727,427.60	2,027,059.20			218,567,227.02	108,281,110.38	326,848,337.40

El precio de cocinar con leña

La producción de leña tiene un gran aporte a la economía nacional. Esta aseveración se basa en la estimación de que anualmente en el país se consumen 13.8 millones de m³ de leña. Para el 2000 este consumo tuvo un valor de Q657,570,000 (seiscientos cincuenta y siete millones quinientos setenta mil quetzales) que se obtiene al multiplicar el volumen de leña utilizado en ese año por el precio promedio de venta a nivel nacional.

Esta cifra muestra la importancia de incluir el valor de los bosques productores de leña dentro de los activos naturales del país, no sólo por el valor económico, sino también por la participación que tiene la leña como fuente energética. Se estima que la leña representa un 41% del total de la energía que se consume anualmente a nivel nacional.

Vale la pena aclarar que en la estimación anterior se incorpora el valor de la leña asumiendo que al eliminar la cobertura forestal se pierde toda la madera existente sin que exista la posibilidad de realizar un aprovechamiento de los mismos, razón por la cual el valor de la leña contenida en los bosques no es aprovechado. En la estimación del precio de cocinar con leña lo que se está contabilizando es el valor de la leña que se consume en los hogares guatemaltecos, pero que no se contabiliza en el sistema de contabilidad nacional.

El costo de sobreutilizar los suelos

Se estima que en la actualidad en Guatemala hay 2.7 millones de ha en las cuales el suelo se considera sobreutilizado, es decir que sobre estas tierras se promueven actividades productivas que van más allá de la capacidad productiva natural de los suelos. De ellas el 58% se considera tolerante a la erosión, 25% es susceptible de sufrir una erosión moderada, 10% puede sufrir de erosión severa y 7% está en posibilidades de sufrir

una erosión muy severa. Con base en el área total y en los porcentajes asignados a cada una de las categorías y en los valores promedio de erosión para cada una de las categorías: 5, 30, 100 y 130 toneladas por ha por año, respectivamente, se procede a estimar el volumen total debido a la erosión en toneladas por año.

A cada una de las estimaciones totales se le deduce la pérdida natural del suelo, estimada en un 15.38% y con ello se calcula la erosión generada por sobreuso del recurso. El valor promedio de la tonelada de suelo perdido se estimó en Q12.23, de tal manera que el valor de las pérdidas se obtiene de multiplicar el valor promedio de la tonelada de suelo por el valor total de las toneladas de suelo perdidas. De acuerdo a estas estimaciones anualmente en el país se pierden 71.1 millones de toneladas de suelo. Las pérdidas por la erosión debida al sobreuso del suelo alcanzan los Q736,531,205 (setecientos treinta y seis millones quinientos treinta y un mil doscientos cinco quetzales). En el cuadro 30 se presentan las estimaciones realizadas para llegar a esta cifra.

Síntesis del estudio de caso:

En el cuadro 31 se muestra que la suma del valor de la madera y de la leña perdidos a causa de la deforestación, el valor de la leña utilizada para suministrar energía en los hogares guatemaltecos y la depreciación del recurso suelo en términos de los nutrientes perdidos, presenta como gran total Q1,720,949,542 (un mil setecientos veinte millones novecientos cuarenta y nueve mil quinientos cuarenta y dos quetzales) el valor estimado de la degradación de algunos de los recursos naturales guatemaltecos.

Este valor equivale al 1.2% del producto interno bruto para el 2000 y un poco más del 5% del aporte del sector agrícola al PIB. Una comparación que se hace para mostrar la trascendencia que tiene un adecuado manejo de los recursos naturales en la economía nacional.

Cuadro 30
Volúmenes de suelo erosionados en las tierras sobreutilizadas y valor de su pérdida

Categoría de erosión	Media de erosión (t/ha/año)	Área (ha)	Erosión total (t/año)	Erosión natural (t/año)	Erosión por sobreuso (t/año)	Valor promedio del suelo (Q/t)	Pérdida (Q)*
Tolerable (0-10 toneladas/ha/año)	5	1,360,004.45	6,800,022.25	1,046,157.27	5,753,864.98	12.23	70,373,580.73
Moderada (10-50 toneladas/ha/año)	30	589,258.37	17,677,751.10	2,719,654.02	14,958,097.08	12.23	182,947,437.29
Severa (50-150 toneladas/ha/año)	100	238,839.82	23,883,982.00	3,674,458.77	20,209,523.23	12.23	247,175,858.20
Muy severa (mayor de 150 toneladas/ha/año)	150	152,049.36	22,807,404.00	3,508,831.38	19,298,572.62	12.23	236,034,328.66
Total		2,703,599.53	71,169,159.35	10,949,101.44	60,220,057.91	12.23	73,653,120.88

* Se calcula con base en un valor promedio de Q.12.33 por tonelada. Las discrepancias en los totales obedecen a que fueron calculados con decimales

Cuadro 31
Valor del bosque perdido a consecuencia de la deforestación, 2000

Concepto	Monto (Q)
Valor de la madera y de la leña perdidos a causa de la deforestación	326,848,337.40
Abastecimiento de energía para el país	657,570,000.00
Depreciación del recurso suelo en términos de los nutrientes	736,531,204.88
Total	1,720,949,542.28

Y entonces ...

Incorporar la dimensión ambiental en el modelo de desarrollo, requiere reconocer los sectores que se involucran en la toma de decisiones y más específicamente, se trata de identificar los poderes (el poder formal y el poder real) para influenciarlos y hacer que las cosas ocurran. En tal sentido, es necesario considerar tres grandes sectores: El Estado, el Mercado y el Público. Entre estos sectores se debe promover cambios para lograr que la dimensión ambiental tenga la prioridad debida. Esto requiere contar con estrategias diferenciadas, pues cada uno de estos sectores presentan racionalidades bien específicas y distintas. A nivel del Estado, se observa una racionalidad directamente ligada a los aspectos políticos. En el caso del Mercado, los actores económicos responden más a incentivos y desincentivos de carácter económico. Finalmente, el público en general, al que podemos identificar como “las comunidades”, responde a una racionalidad más ligada al bienestar colectivo.

A continuación se presentan algunos lineamientos generales que este modelo debiera considerar para que los temas ambientales sean efectivamente incorporados.

El modelo de desarrollo y el ambiente

El modelo de desarrollo, si bien es cierto es un tema de política pública y, por ende, de responsabilidad estatal requiere del involucramiento del resto de la sociedad. Este modelo debe ser estructurado, discutido y apropiado por los distintos sectores. El tema ambiental por naturaleza es complejo y de carácter transversal al resto de las actividades económicas y sociales. Esto hace que el tema sea poco entendido, por lo tanto el modelo propuesto, para asegurar su apropiación, deberá reunir ciertas características, entre ellas:

Enfocarse en problemas críticos: como ya se mencionó el problema ambiental es complejo, sin embargo el modelo de desarrollo debe incorporar el mismo de manera simple y focalizada, para que esta dimensión sea apropiada de manera efectiva. El ejercicio de focalización debe centrarse en: Recursos, Sectores y Regiones. Inicialmente los temas deben atender problemas ambientales nacionales o locales de alto impacto sobre la población y la economía. En su orden: Agua, Turismo y Desastres Naturales podrían ser incorporados al modelo de desarrollo con un adecuado respaldo de los distintos sectores que componen la sociedad

guatemalteca. Todo lo anterior requiere, por supuesto, de la incorporación a los programas, de una serie de características que aseguren el apoyo de los distintos sectores. Algunas de estas características se describen a continuación.

Transparente y legítimo: Los programas ambientales, incorporados al modelo de desarrollo deben inspirar credibilidad, sobre todo porque normalmente estamos en presencia de bienes y servicios públicos. La problemática abordada debe ser legítima y no inspirada en intereses particulares. La prevalencia del bien común es importante como criterio para lograr credibilidad y apoyo generalizado.

Contar con el respaldo institucional debido: Los programas deben estar sustentados en un arreglo institucional idóneo. Este arreglo debe contar con la participación, además de la institucionalidad pública, de las organizaciones de la sociedad civil y del sector privado. Un fuerte liderazgo técnico es requerido, pues la mayor parte de problemas ambientales tienen origen en una mala concepción sobre las causas del deterioro ambiental y sus soluciones. La voluntad política es fundamental, sobre todo en lograr las prioridades necesarias en términos presupuestarios y la descentralización administrativa y financiera requeridas para atender los problemas locales.

Incentivos y regulaciones claras: Un verdadero incentivo es aquel que moviliza a los actores en la dirección deseada, éstos pueden ser de orden económico, de mercado, de acceso a información estratégica, de sensibilidad o de carácter social. Normalmente estos incentivos son de un plazo lo suficientemente largo para garantizar la estabilidad del mismo. Por otro lado, normalmente los programas ambientales combinan con los incentivos, regulaciones específicas según el problema ambiental de que se trate, generalmente relacionadas con conservación, uso y manejo de los recursos ambientales. Estas deberán ser simples, claras, de fácil aplicación y de preferencia diseñadas y negociadas con los sectores afectados.

Un modelo alejado de los vaivenes políticos: Esto implica tener el apoyo y respaldo continuo del sector privado y del público en general, independientemente del gobierno de turno, para garantizar la sostenibilidad del modelo aún en situaciones de inestabilidad política. Los procesos de descentralización y municipalización incorporados en el modelo de desarrollo son una buena estrategia para lograr

mejores niveles de estabilidad política. Bajo esta misma lógica habrá que vincular el modelo de desarrollo, a los procesos de globalización, garantizando de alguna manera, el apoyo para la continuidad de acciones. La idea de lograr la participación de los diferentes sectores, es además de su apropiación, lograr la fiscalización cruzada sobre el comportamiento y responsabilidades de cada uno de ellos en los distintos programas. Para lograr la sostenibilidad del modelo, aún en crisis políticas, se debe considerar:

Acciones directamente vinculadas a los beneficiarios: Una buena forma de asegurar la continuidad de acciones, que trasciendan gobiernos, es lograr que los grupos o comunidades beneficiarias apropien directamente los programas. Para lograrlo, es importante incorporar a los grupos de interés desde el propio diseño de éstos. Algunas de las acciones relacionadas con lograr este objetivo podrían ser: mejorar los niveles de información disponible sobre el beneficio y los riesgos implícitos de los programas, mejorar los niveles de educación ambiental en las comunidades, lograr alianzas con líderes locales, ya sean éstos formales o informales e incorporarlos a las acciones de los proyectos locales exitosos en la medida de lo posible.

Incorporación directa del sector privado productivo: El sector privado de forma general es renuente a incorporar los temas ambientales en su agenda. Sin embargo, los procesos de globalización y con la agudización de algunos problemas ambientales que afectan directa o indirectamente los procesos productivos, se han alcanzado mejores niveles de sensibilidad a la problemática ambiental. Actualmente, son varias las empresas que se conducen con un alto nivel de responsabilidad ambiental. Así se puede observar que el tema de la certificación ambiental, aún siendo solo una alternativa opcional, está cada día más generalizado en el medio empresarial. Este tipo de empresas fácilmente harán alianzas con los programas ambientales impulsados por el modelo de desarrollo vigente. La difusión sobre tecnologías de producción limpia, puede tener excelentes resultados en el involucramiento de buena parte de las empresas. Sobre todo cuando se logran relacionar este tipo de tecnologías con menores costos unitarios y mejores niveles de competitividad.

Asegurar vínculos formales con sistemas relacionados: Dependiendo del nivel de descentralización de los programas, se hará necesario mantener vínculos formales con sistemas relacionados. Así por ejemplo si se trata de programas de ámbito



nacional será determinate vincularlos con tratados, acuerdos y programas regionales internacionales que traten directa o indirectamente el tema en cuestión. Por otro lado si se trata de programas locales, será importante relacionarlos formalmente con los Consejos Regionales de Desarrollo y con los distintos proyectos nacionales relacionados. Lo importante es que los programas cuenten con el debido apalancamiento político, técnico y hasta financiero, en algunos casos.

Un modelo que resista los impactos de las crisis económicas:

El reto es lograr la sostenibilidad financiera de los programas, pues normalmente éstos dependen de los aportes de la cooperación internacional y en alguna medida de los inestables presupuestos estatales. En el escenario actual, está claro que mientras la cooperación seguramente continuará, con algunas tendencias a la baja, financiando programas ambientales ligados a retornos de beneficio global, los programas de financiamiento local, con recursos públicos estarán siempre ligados de alguna manera a las decisiones de carácter político. Este escenario es de alto riesgo para lograr estabilidad en el financiamiento. Por lo tanto, para minimizar estos riesgos, los programas deberán incorporarse en su diseño.

Sostenibilidad financiera: Actualmente los programas ambientales dependen mayoritariamente del financiamiento de la cooperación internacional. Lograr un esquema que dependa menos de este tipo de financiamiento evidentemente requiere de voluntad política, pero adicionalmente requiere de un diseño que incorpore la autosostenibilidad financiera de los mismos. La participación y apropiación de los programas por parte de los sectores: privado, comunitario y organizaciones de la sociedad civil es fundamental, para lograr el autofinanciamiento de los programas. Las operaciones básicas de los programas debieran ser autofinanciables, mediante cargos directos por beneficios específicos, penalizaciones por daños directos, transferencias indirectas por beneficios públicos, etc. Los mecanismos más comunes para lograr credibilidad y eficiencia en los costos de

transacción son los mecanismos financieros, tales como: Fondos dotales y fideicomisos administrados normalmente por la banca privada.

Eficiencia Económica: No se trata solamente de eficiencia económica en el manejo de los programas ambientales, es también lograr eficiencias en la conservación, uso y manejo de los recursos ambientales. Debido a que la utilización de estos recursos, a partir de los bienes y servicios que generan, plantean fallas en el mercado, es necesario utilizar verdaderos incentivos y no solamente cargos y penalizaciones. Estos incentivos normalmente, en un inicio, están ligados a inversiones públicas directas. Sin embargo, las inversiones públicas indirectas, resultan de igual importancia. Este es el caso de las inversiones en infraestructura física, información, capacitación, generación de tecnología, etc. Estas inversiones se justifican en virtud de que los recursos ambientales en un país como Guatemala, no solamente son la base de la economía, sino también la base de la competitividad del país.

Lograr un buen clima de negocios: Desarrollar un buen clima de negocios no es función directa de un programa ambiental, sin embargo un modelo de desarrollo nacional que no lo contemple, no sólo estará mal diseñado, sino estará condenado al fracaso. La inversión privada local e internacional es condición básica para lograr el desarrollo económico y social a partir de un crecimiento sostenido. El país requiere de altos niveles de inversión y esto sólo es posible lograrlo a partir de un buen clima de negocios, que requiere de estabilidad política, económica y social. Esto debe reflejarse en buenos niveles de gobernabilidad, seguridad, certeza jurídica, respeto a la propiedad privada. Finalmente al desarrollo de instrumentos formales de participación del sector privado y de las organizaciones de la sociedad civil con el Estado, tal el caso de la coadministración las concesiones en acciones como: conservación, uso y manejo de recursos ambientales y otros servicios públicos relacionados con el desarrollo ambiental del país.

Vulnerabilidad social y ambiental: quienes pagamos los platos rotos

La vulnerabilidad es un concepto que se aplica a las poblaciones humanas y sus obras, ya que éstas son afectadas, con diferentes niveles de intensidad, según el estado de los elementos que conforman el medio ambiente. Hay un círculo vicioso en todo este proceso: los elementos del ambiente son afectados por las alteraciones que promueve el hombre, a su vez estas alteraciones generan “vulnerabilidad” que afecta a las poblaciones humanas que residen en el territorio alterado. Hay diferentes niveles de alteración, y así cada país se ve afectado no sólo por las alteraciones locales sino por alteraciones que tienen un alcance mayor, por ejemplo el impacto del efecto de invernadero provocado por la liberación a la atmósfera de gases de origen industrial.

Se producen desastres cuando las comunidades no son capaces de modificar el rumbo de sus acciones para dar una respuesta ágil, flexible y oportuna a los cambios del medio ambiente. Por su parte el riesgo es entendido como una función de la amenaza y la vulnerabilidad, así riesgo se entiende como cualquier fenómeno de origen natural o humano que signifique un cambio en el entorno que ocupa una comunidad humana determinada, que sea vulnerable a este fenómeno. De allí que se diga que la vulnerabilidad es la incapacidad de esa comunidad de adaptarse al cambio provocado por el fenómeno que constituye un riesgo. De esa cuenta la vulnerabilidad es un indicador de la intensidad de los daños si se produce el fenómeno indicado. Por último, amenaza es definida como la probabilidad de que ocurra el riesgo frente al cual esa comunidad en particular es vulnerable.

Por lo anterior el concepto de vulnerabilidad es eminentemente social ya que se refiere a las características que le impiden a un determinado sistema humano adaptarse a un cambio del medio ambiente. La vulnerabilidad para ser adecuadamente definida debe ser considerada como global y formada por varios componentes, entre ellos los físicos (de localización); económicos, sociales, políticos, técnicos y ecológicos.

En este capítulo al referirnos a la vulnerabilidad social nos circunscribiremos al análisis de la incidencia y la ubicación geográfica de pobreza, desnutrición y disponibilidad de alimentos para las poblaciones. No se van a analizar los aspectos técnicos, políticos, ideológicos, culturales, educativos ni institucionales.

La vulnerabilidad ambiental se detallará a través del análisis de las amenazas naturales, las provocadas por el hombre y el área o región donde afectan en mayor medida. Por último, se estimará la población que teóricamente podría estar afectada.

Las amenazas se pueden clasificar en: amenazas naturales: aquellas que se manifiestan sin la intervención humana (sismicidad, vulcanismo, sequía, ciclones, fenómeno El Niño, otros). Las amenazas inducidas son aquellas que ocurren o se agravan a causa de la actividad humana (erosión de suelos, desertificación, efecto invernadero) y las amenazas antrópicas: aquellas situaciones originadas netamente por la actividad humana (contaminación, incendios, guerras, accidentes tecnológicos, derrames de materiales tóxicos). Las amenazas naturales se van a evaluar desde dos perspectivas: a) los fenómenos geodinámicos, gobernados por fuerzas y procesos endógenos y propios de la corteza terrestre; caben en este rubro la sismicidad, la actividad tectónica de placas, actividad de intraplaca, el vulcanismo; b) los fenómenos hidrometeorológicos, generados principalmente por procesos extensos del macroclima o globales de la tropósfera: vientos alisios y monzones, convergencia intertropical, circulación de Hadley y de Walker, fenómeno El Niño, frentes polares, ondas y tormentas tropicales, huracanes y ciclones tropicales.

Los fenómenos naturales que inciden en la vulnerabilidad

Guatemala es afectada en forma recurrente por una gran variedad de fenómenos que se traducen en amenazas y en esto contribuyen diversos factores. El primero de ellos es la ubicación geográfica del país en el istmo centroamericano, ya que la región por su particular posición sufre la incidencia de eventos de origen hidrometeorológico, como huracanes, lluvias intensas, temporales y sus consecuencias: inundaciones y deslizamientos.

En segundo lugar, la marcada influencia de 3 placas tectónicas, la placa de Cocos, la placa del Caribe y la placa de Norteamérica que tienen su punto de encuentro en el territorio nacional y que al interactuar entre sí dan origen a un permanente reajuste de la corteza terrestre. Este permanente reajuste es el origen de la gran cantidad de sismos que nos afectan directamente. La interacción entre la placa de Cocos y la placa

del Caribe ha dado origen al cinturón volcánico, de los cuales al menos siete, se mantienen activos.

En los cuadros 32 y 33 se presenta el listado de los fenómenos registrados en el país desde 1530 a 1999. En este período se han registrado un total de 21,447 fenómenos de los cuales 68% son de origen hidrometeorológico y el resto son de origen geodinámico.

Los cuatro departamentos más afectados por los dos tipos de fenómenos son Quetzaltenango, San Marcos, Huehuetenango y Guatemala. Los eventos considerados como los más recurrentes son los vinculados con las precipitaciones y los sismos.

Los fenómenos hidrometeorológicos

Sequías

El país posee aproximadamente 5,500 km² de su territorio en áreas consideradas con una extremadamente alta y una muy amenaza por sequía, tal como se aprecia en el mapa 10. Las áreas con mayor grado de amenaza se encuentran en los valles orientales y de la región que pasa por Jutiapa, Jalapa, Chiquimula, Zacapa, El Progreso, Baja Verapaz hasta llegar al

sur de Quiché. También existe una estrecha franja paralela a la costa del Pacífico que sufre un efecto de “sombra de lluvia” y pertenece a la zona de vida Bosque seco Subtropical (Bs-S).

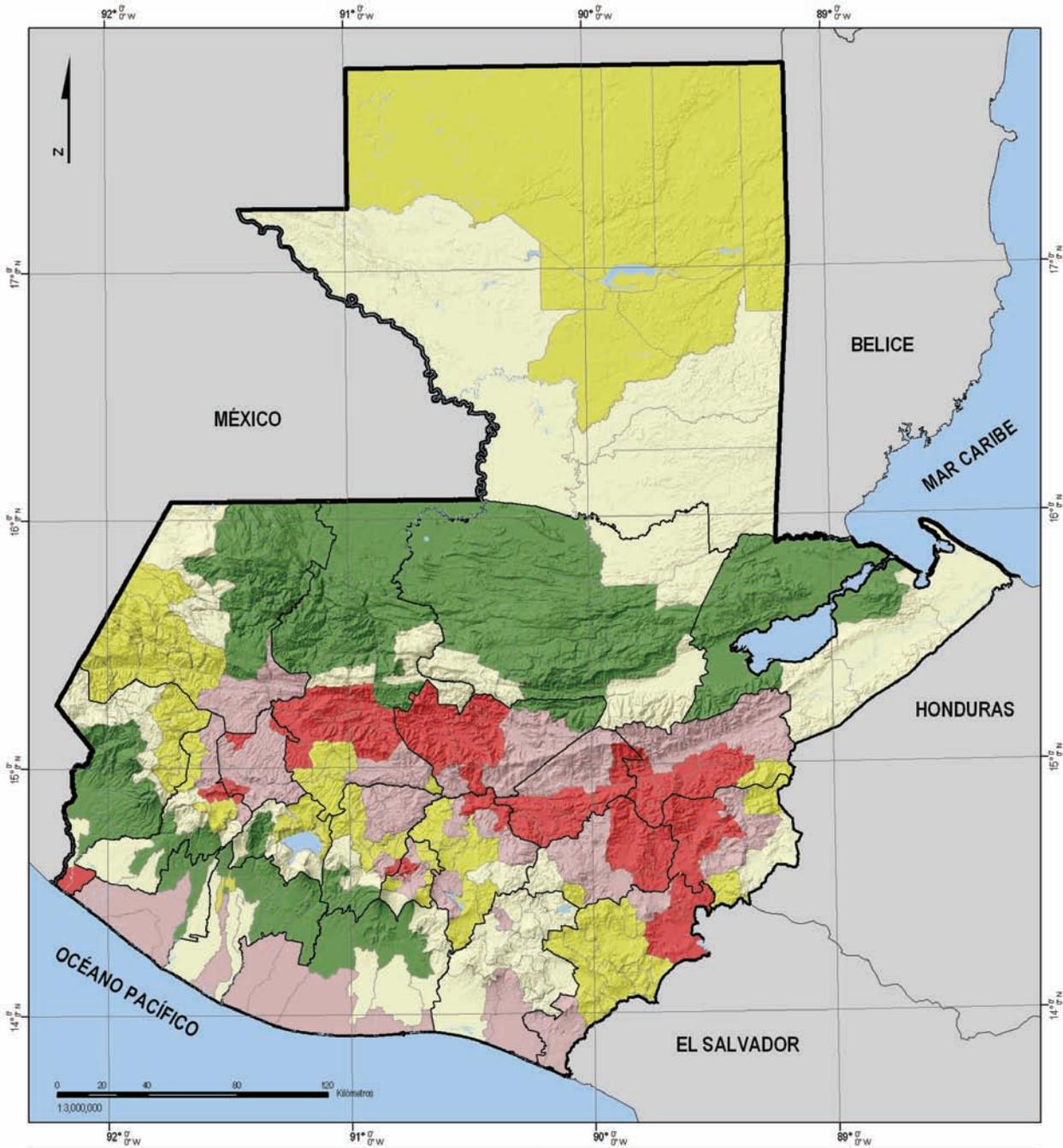
Las características más relevantes de las zonas en donde se considerada que hay una “Extremadamente Alta” y “Muy Alta” amenaza de sequía están asociadas al estrecho rango anual de precipitaciones que reciben, ya que oscila entre los 470 a los 600 mm/año en el primer caso y desde 600 a 800 mm/año en el segundo. Esta característica provoca que la población rural que vive en estas regiones sea vulnerable a cualquier irregularidad climática, como por ejemplo una anomalía en la distribución de las lluvias, ya que es muy pequeño el margen de maniobra para la producción agrícola.

Los datos indican que: a) En las áreas más críticas viven aproximadamente 286,000 personas que serían las más vulnerables, ubicadas en un total de 18 municipios de Zacapa, El Progreso, Chiquimula, Jalapa, Quiché y Guatemala. Al incluir la siguiente categoría de menor vulnerabilidad, el total de población alcanza la cifra de 604,000 personas; b) En la franja costera son vulnerables un total de 199,000 personas de 12 municipios pertenecientes a Escuintla, Retalhuleu, San Marcos, Santa Rosa y Suchitepéquez.

Cuadro 32
Eventos geodinámicos por departamento, 1530-1999

Departamento	Erupción	Terremoto	Sismo	Grieta	Hundimiento	Derrumbe	Deslave	Total
Quetzaltenango	172	55	559	1	3	19	1	810
San Marcos	8	65	698	0	0	15	1	787
Guatemala	123	90	254	3	10	138	97	715
Huehuetenango	0	85	379	0	0	9	0	473
Escuintla	116	67	253	0	14	10	0	460
Sacatepéquez	186	72	184	0	2	3	0	447
Suchitepéquez	0	66	324	1	0	4	0	395
Chimaltenango	86	77	183	1	2	8	0	357
Santa Rosa	4	92	251	0	0	7	0	354
Quiché	0	58	217	0	1	3	1	280
Sololá	3	56	192	0	1	14	0	266
Jutiapa	1	73	149	1	1	7	1	233
Alta Verapaz	0	35	128	1	2	19	7	192
Retalhuleu	23	18	147	1	0	3	0	192
Tonicapán	0	32	112	1	0	3	1	149
Zacapa	1	24	96	1	0	2	0	124
Chiquimula	0	30	80	3	1	4	0	118
Petén	0	24	75	1	0	1	0	101
El Progreso	0	26	56	0	2	15	0	99
Baja Verapaz	1	16	57	0	0	5	2	81
Jalapa	0	22	42	0	0	1	0	65
Izabal	0	16	41	0	4	2	1	64
Total	724	1,099	4,477	15	43	292	112	6,762

Mapa 10
Amenaza por sequía



<p>PERFIL AMBIENTAL DE GUATEMALA Universidad Rafael Landívar (URL) Instituto de Incidencia Ambiental Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (FCAA) con el apoyo de Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) Embajada Real de los Países Bajos</p>	<p>Leyenda</p> <p>Amenaza por sequía</p> <p>Alta (Red) Media (Yellow) Baja (Green)</p> <p> <input type="checkbox"/> Cuerpo de agua <input type="checkbox"/> Límite departamental </p>
<p>Proyección del mapa digital: UTM, zona 15, DATUM IAD 27. Proyección del mapa impreso: Coordenadas Geográficas, Esferoide de Clarke 1866.</p>	
<p>Fuente: Mapas digitales a escala 1:250,000 SIG-MAGA Datos de Estaciones Meteorológicas, INSVUMEH MAGA 2002 Instituto Geográfico Nacional (IGN)</p> <p>Elaborado por: Laboratorio SIG IARNA Guatemala diciembre de 2005</p> <p>PERFIL AMBIENTAL DE GUATEMALA http://www.perfilambiental.org.gt / perfilambiental@url.edu.gt / Telefax: (502) 2426 2559</p>	

Cuadro 33
Eventos hidrometeorológicos por departamento, 1530-1999

Departamento	Ventarrón	Correntada	Desbord.	Temporal	Inund.	Lluvia	Huracán	Helada	Tempestad	Otro	Total
Quetzaltenango	57	28	3	386	47	652	49	221	24	25	1,492
San Marcos	74	6	3	510	48	454	59	200	30	8	1,392
Huehuetenango	93	4	6	497	2	379	62	265	31	32	1,371
Guatemala	56	25	18	281	93	266	20	107	11	2	879
Suchitepéquez	58	25	1	341	63	249	42	24	21	21	845
Sololá	60	1	0	289	2	237	37	192	18	1	837
Quiché	63	4	0	306	2	215	22	147	20	21	800
Escuintla	43	1	35	270	109	269	19	13	21	3	783
Jutiapa	38	18	1	274	11	286	18	17	0	0	663
Alta Verapaz	46	2	11	228	4	218	33	80	14	19	655
Chimaltenango	50	2	0	256	2	245	33	32	32	2	654
Santa Rosa	47	3	1	262	13	185	15	14	1	14	555
Sacatepéquez	32	11	2	259	8	180	16	16	1	0	525
Petén	24	0	1	206	33	158	37	12	2	12	485
Chiquimula	24	6	12	176	3	167	14	11	1	11	425
Retalhuleu	27	10	0	162	45	129	25	9	1	11	420
Tonicapán	32	3	1	136	9	112	16	90	8	4	411
Zacapa	21	10	0	170	4	126	18	9	0	21	380
Baja Verapaz	24	0	0	136	4	99	17	8	1	16	305
El Progreso	18	0	9	129	1	101	8	8	1	21	296
Izabal	11	5	6	93	30	76	24	5	5	1	256
Jalapa	14	0	0	113	1	107	7	7	0	7	256
TOTAL	912	164	110	5,480	534	4,910	591	1,487	243	252	14,685

Heladas

Aunque el país se encuentre formando parte de la zona subtropical, hay una región con una extensión de 7,622 km² (7% del total de la superficie total), en la que se presentan probabilidades anuales superiores al 50% de sufrir los efectos de una helada. Esto se da en áreas ubicadas por encima de los 2,200 msnm, especialmente en la Sierra Madre y los Cuchumatanes. La distribución de estas áreas susceptibles de sufrir heladas se presenta en el mapa 11.

Es importante señalar que la población que vive en estas áreas, pero especialmente aquellas que se encuentran en la zona en donde la probabilidad anual de tener heladas es mayor al 90% (aproximadamente 6,400 personas), incrementan su vulnerabilidad en función de qué tan extemporáneo sea el evento y sobre todo si coincide con el ciclo agrícola de los cultivos. La mayor parte de los agricultores de esta zona han adaptado su calendario agrícola a esta circunstancia.

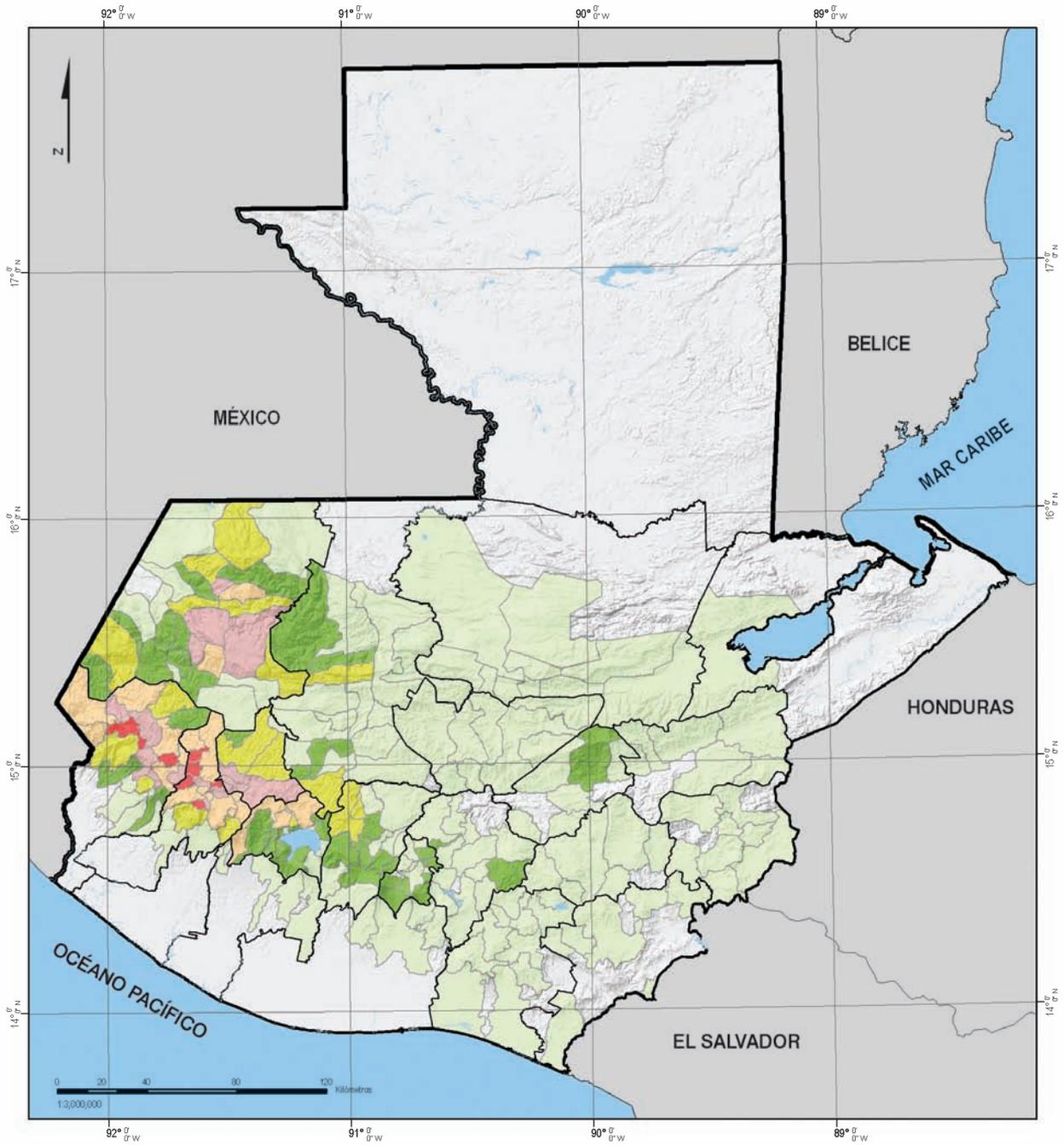
En total, en estas dos franjas, se encuentra viviendo una población estimada en 16,500 personas, habitantes de 42 municipios pertenecientes a Quetzaltenango, San Marcos, Tonicapán, Huehuetenango y Sololá.

Inundaciones

Las inundaciones son fenómenos recurrentes y se observa en los conteos históricos que son los eventos más frecuentes. En total son 1,733 los poblados susceptibles a sufrir este tipo de eventos, en ellos se ubican aproximadamente 210,000 personas.

Los datos desagregados por departamento se muestran en el cuadro 34. Por el método utilizado, los datos de población son aproximados, pero reflejan una tendencia muy clara con respecto a la mayor vulnerabilidad de los habitantes de los centros poblados ubicados en la cercanía de los cauces de los ríos de la vertiente del Pacífico: María Linda, Achiguate y Coyolate principalmente y las poblaciones ubicadas en la cuenca media y baja del río Motagua, especialmente en Zacapa e Izabal, además de los poblados ubicados en la cuenca del río Polochic.

Mapa 11
Amenaza por heladas



<p>PERFIL AMBIENTAL DE GUATEMALA Universidad Rafael Landívar (URL) Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (FCAA) Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA)</p>	<p>Leyenda</p> <p>Amenaza por heladas</p> <p>Sin amenaza Muy alta Alta Media Alta Media Baja Baja Muy Baja</p> <p> </p>
<p>Proyección del mapa digital: UTM, zona 15, DATUM NAD 27 Proyección del mapa impreso: Coordenadas Geográficas, Esteroide de Clarke 1866.</p>	
<p>Fuente: Mapas digitales a escala 1:250,000 SIG-AMGA Datos de Estaciones Meteorológicas, INSIVUMEH MAGA 2002 Instituto Geográfico Nacional (IGN)</p> <p>Editado por: Laboratorio SIG IARNA Guatemala diciembre de 2005</p> <p style="text-align: right;"> http://www.perfilambiental.org.gt/ / perfilambiental@url.edu.gt / Telefax: (502) 2426 2559 </p>	

Cuadro 34
Población vulnerable a las inundaciones según departamento

Departamento	Poblados en el <i>buffer</i> de inundación	Habitantes vulnerables
Escuintla	462	54,684
Zacapa	99	21,585
Santa Rosa	218	15,259
Izabal	124	14,720
San Marcos	65	14,581
Alta Verapaz	95	13,736
Suchitepéquez	120	12,587
Chiquimula	47	10,948
El Progreso	45	8,144
Jutiapa	78	7,625
Sololá	12	6,859
Retalhuleu	78	6,729
Guatemala	34	6,015
Quiché	31	5,498
Petén	152	4,793
Huehuetenango	40	3,654
Quetzaltenango	13	2,720
Baja Verapaz	5	463
Sacatepéquez	6	221
Total	1,733	210,821

Fenómenos geodinámicos

Sismicidad

Una síntesis de los eventos sísmicos registrados en los últimos 26 años se presenta en el cuadro 35. El enorme número de registros indica el grado de amenaza de ese fenómeno. Con los puntos de registro se confeccionó el mapa 12 en donde se muestra la tremenda influencia que posee la Placa de Cocos en la actividad sísmica a nivel nacional, y que una enorme proporción de los sismos tiene su origen en el movimiento de dicha placa.

Con la información compilada se puede inferir que a) las regiones más amenazadas son las del litoral del Pacífico debido a los sismos originados en la plataforma continental, y b) la población teóricamente vulnerable se considera que se ubica primordialmente en los departamentos de Guatemala, Escuintla, Chimaltenango, Santa Rosa y Sacatepéquez.

Fallas y deslizamientos

El país cuenta con un sistema de fallas muy desarrollado que es producto de la tectónica de placas que se ha comentado anteriormente. En el cuadro 36 se cuantifican en kilómetros

Cuadro 35
Sismos en Guatemala

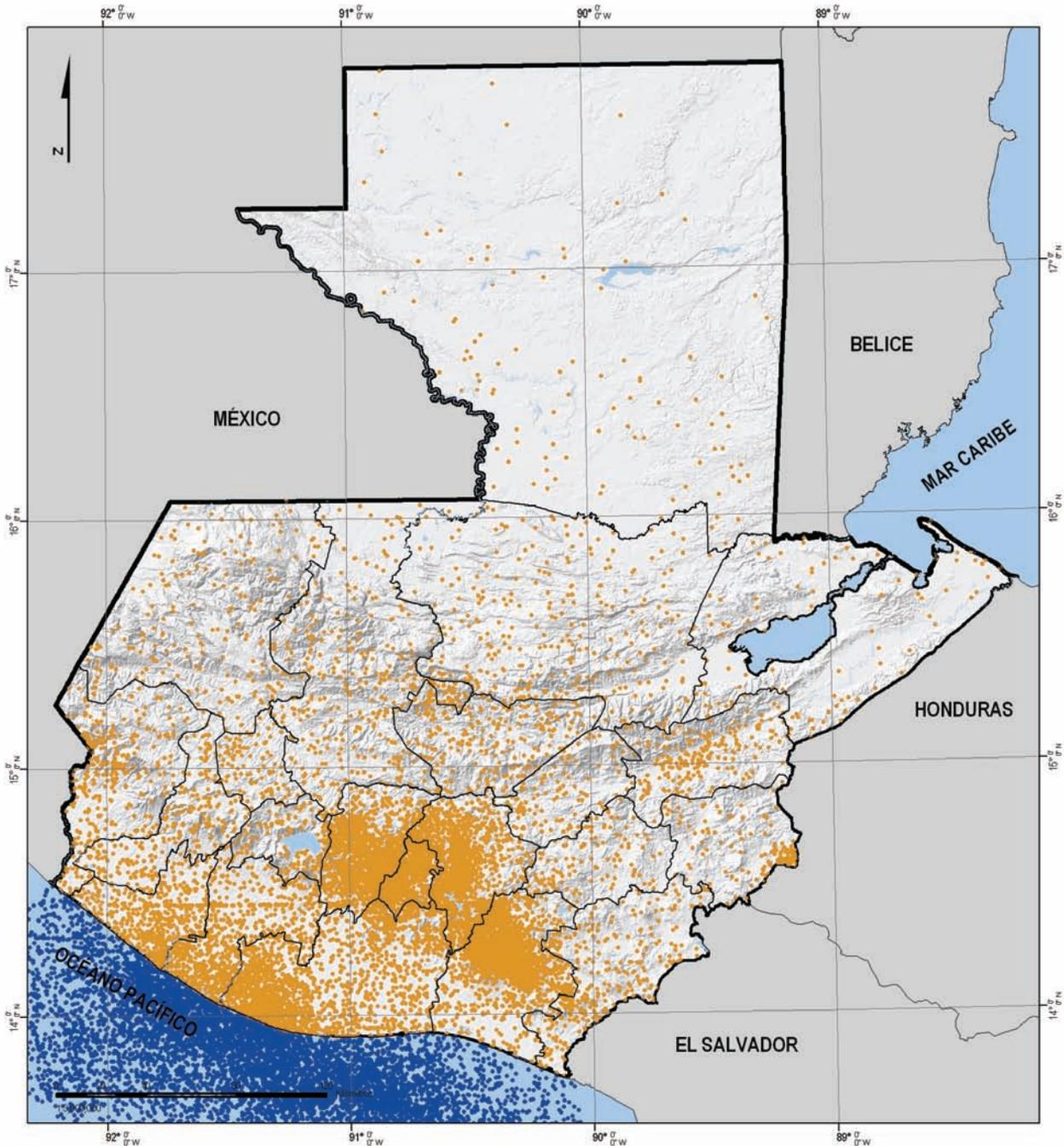
Año	Sismos registrados por año	Año	Sismos registrados por año
1977	285	1991	194
1978	494	1992	1,576
1979	1,657	1993	2,156
1980	1,044	1994	728
1981	952	1995	402
1982	2,707	1996	628
1983	2,531	1997	1,002
1984	796	1998	1,802
1985	2,387	1999	3,174
1986	2,051	2000	1,228
1987	1,054	2001	1,900
1988	528	2002	1,424
1989	2,011	2003	1,752
1990	1,234	Total	37,698

las diferentes fallas. El departamento con mayor longitud de fallas es Alta Verapaz y a continuación Petén; es importante ver que hay departamentos como Quiché e Izabal que poseen una gran longitud de Grandes Fallas que han dado origen a violentos movimientos sísmicos. Escuintla aparentemente sería menos vulnerable en este aspecto, pero al estar muy cerca de la “zona de subducción” es severamente afectada.

Con respecto a la población teóricamente vulnerable los resultados indican que: a) cerca de las Grandes Fallas se ubican 641 poblados y 84,000 personas que podrían ser afectadas; b) en el área de influencia de las Fallas Principales encontramos 311 poblados y 47,000 personas y por último en las secundarias, un total de 439 centros poblados y 20,000 personas. Por supuesto que al generarse un sismo o terremoto, toda la población de los alrededores se vería afectada. Los datos que presentamos indican una mayor vulnerabilidad física en función de la localización.

Existe una alta correlación entre eventos de deslizamientos, red vial, geología susceptible y sobreuso de los terrenos y caracterizaron los tramos viales con una leyenda sobre amenaza. Se ha encontrado que el 9% de las carreteras asfaltadas (393 km) presentan un nivel de amenaza de “medio a alto” y en las carreteras de terracería (426 km) el 4%. Esto implica una vulnerabilidad en lo referente al transporte y comunicación de las poblaciones.

Mapa 12
Ubicación y frecuencia de sismos, 1977-2003



PERFIL AMBIENTAL DE GUATEMALA Universidad Rafael Landívar (URL) Instituto de Incidencia Ambiental Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (FCAA) con el apoyo de Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) Embajada Real de los Países Bajos		Legenda <ul style="list-style-type: none"> ○ Sismos en otras áreas 8,606 (23.07%) ● Sismos en territorio Nacional 17,745 (47.07%) ● Sismo en plataforma continental 11,256 (29.86%)
Proyección del mapa digital: UTM, zona 15, DATUM NAD 27. Proyección del mapa impreso: Coordenadas Geográficas, Estereado de Clarke 1866		
Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) en base a datos de INSRVUMEH Instituto Geográfico Nacional (IGN)		 http://www.perfilambiental.org.gt / perfilambiental@url.edu.gt / Telefax: (502) 2426 2559
Editado por: Laboratorio SIG IARNA Guatemala diciembre de 2005		

Cuadro 36
Longitud del sistema de fallas de Guatemala (Kilómetros)

Departamentos	Grandes Fallas	Fallas Primarias	Fallas Secundarias	Total
Alta Verapaz	187.82	129.74	421.89	739.45
Petén	0.00	347.82	359.39	707.21
Izabal	256.21	36.45	150.04	442.70
Quiché	220.15	0.00	156.04	376.19
Huehuetenango	144.82	0.00	211.17	355.99
Baja Verapaz	108.78	62.29	77.93	249.00
Zacapa	156.63	0.00	13.77	170.40
El Progreso	131.79	0.00	7.72	139.51
Chiquimula	0.00	83.32	42.86	126.18
Guatemala	31.70	59.98	29.26	120.94
Jutiapa	0.00	41.80	34.78	76.58
Sololá	0.00	57.74	17.65	75.39
Jalapa	0.00	13.16	45.97	59.13
Quetzaltenango	0.00	27.53	16.03	43.56
Chimaltenango	28.97	0.00	5.59	34.56
Santa Rosa	0.00	21.22	6.41	27.63
San Marcos	1.22	3.38	5.82	10.42
Retalhuleu	0.00	0.00	6.89	6.89
Escuintla	0.00	1.60	0.00	1.60
Sacatepéquez	0.00	1.13	0.00	1.13
Total	1,268.09	887.53	1,609.21	3,764.83

Amenazas de origen humano

Deforestación

Los bosques densos del país cubren aproximadamente 28,000 km² que representan el 26% de la superficie del país. Esta situación obliga a considerar que los bosques restantes se encuentran altamente fragmentados, fenómeno que se hace altamente evidente en las partes altas. Las tierras altas son aquellas que están por encima de los 1,200 msnm y cubren una extensión de 27,513 km². Estas tierras forman parte de las partes altas de la mayoría de las cuencas hidrológicas nacionales, ya que en ellas nace el 71% de todos los ríos de la república.

Esta porción del territorio nacional es especialmente crítica debido a:

- Son el origen de la mayor parte de los ríos que forman el sistema hídrico del país.
- Son regiones que se encuentran entre las dos zonas de mayor precipitación de origen oceánico y, por lo tanto, depende su régimen de lluvias de condiciones locales como la forestación de sus áreas de captación hídrica.
- Son las áreas de mayor densidad de población de la república.

Incendios forestales

Los incendios forestales son fenómenos de origen antrópico en su mayor parte y son eventos altamente recurrentes, suceden en la época seca, desde febrero a mayo.

1998 fue un año con influencia muy fuerte del fenómeno “El Niño” y por la aridez resultante la temporada de incendios fue excepcional. La mayor recurrencia de incendios durante el período 1998-2003, sucedió en los departamentos de Petén, Chiquimula, Quiché, Zacapa, Jalapa y las Verapaces. En 1998 identificaron 7,943 puntos de calor en el territorio nacional (durante los meses de marzo a mayo); en 1999 identificaron 5,520; en el 2000, 6,049, y en el 2001, 3,143 puntos.

Estos puntos de calor se concentran en el norte del país, en su mayor parte en Petén y en el norte de Alta Verapaz. Todo indica que Petén es la región más amenazada por este fenómeno, y dentro de este departamento, los municipios más vulnerables son Sayaxché, Dolores y Poptún. En menor medida La Libertad.

Vulnerabilidad social: pobreza, desnutrición y disponibilidad alimentaria

El índice integrado de la situación alimentaria que se presenta en el mapa 13 se obtuvo de la sobreposición de 3 mapas que representaban la extrema pobreza a nivel municipal, la desnutrición crónica en escolares y un mapa de disponibilidad de alimentos por municipio.

El mapa muestra la concentración de municipios con población socialmente vulnerable, y bajo la peor condición definida como “Muy mala situación alimentaria”. Se agrupan 45 municipios ubicados en San Marcos (12 municipios), Quetzaltenango (3 municipios), Quiché (8 municipios), Huehuetenango (11 municipios), Sololá (6 municipios) y Totonicapán (5 municipios).

A nivel departamental la peor condición la presenta Totonicapán porque todos sus municipios están en las categorías de Muy Mala y Mala situación, le siguen Huehuetenango y San Marcos que poseen casi todos sus municipios en estas condiciones.

Es muy difícil poder estimar una cifra sobre la población afectada por esta situación, sin embargo, se ha identificado que las poblaciones de las tierras altas del país están en situación muy vulnerable en cuestiones alimentarias y en aspectos asociados a la pobreza.

Y entonces

Aunque la lista de amenazas no ha sido exhaustiva, este pequeño análisis demuestra que Guatemala está expuesta a una compleja serie de eventos, entre los que destacan los

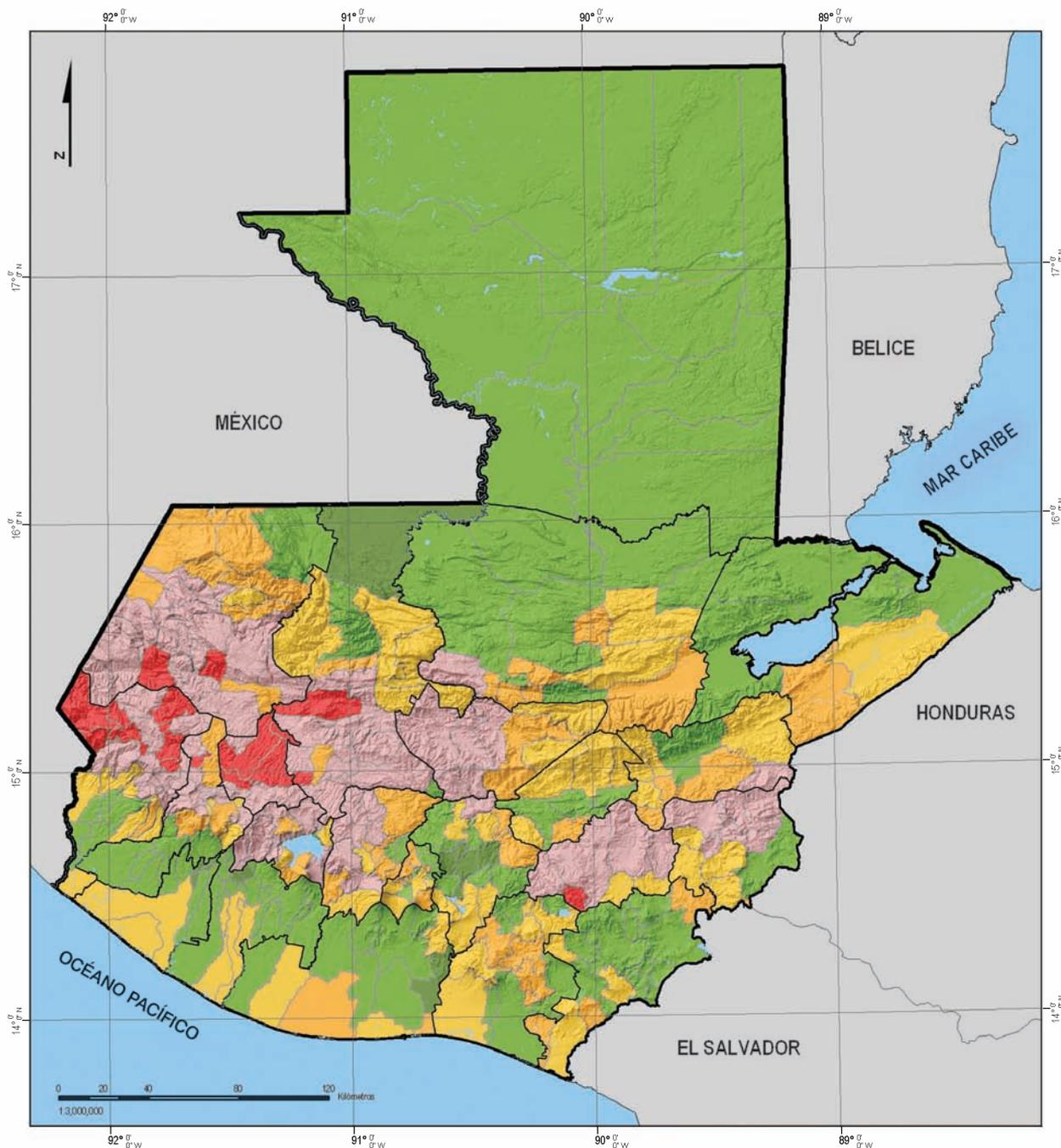
derivados de las precipitaciones y los eventos sísmicos. También han quedado en evidencia las poblaciones teóricamente vulnerables a tales eventos y las áreas críticas que ocupan.

Se han analizado las amenazas al ambiente provocadas por la acción de las poblaciones y se ha visto que el efecto más preocupante es la disminución y fragmentación de la cobertura forestal. Este proceso es muy marcado en las partes altas de las cuencas del país donde es imperativo conservar la cobertura para mantener una estabilidad en el sistema hídrico y restaurar donde se ha perdido, la vinculación entre el agua y el bosque. No hacerlo implica continuar con una profunda alteración de los ecosistemas que como consecuencia genera procesos más inestables y en este caso “vulnerables” ante la acción de las amenazas naturales; esta inestabilidad provoca efectos indeseables en las poblaciones a través de inundaciones más graves, de deslizamientos, erosión, asolvamientos y otros fenómenos que aumentan la vulnerabilidad en general.

A estas alteraciones de origen antrópico (derivadas de las actividades del hombre) y los eventos descritos las hemos definido como un “círculo vicioso” que no puede generar más que situaciones negativas ya que paulatinamente, incrementará la vulnerabilidad de la población a los riesgos ambientales y su efecto final es previsible: una profundización de la pobreza.

Por último, como estos efectos son producto de la acción humana, la solución es factible, pero tendrá que venir a través de una combinación de decisiones políticas basadas en alternativas técnicas y en recursos financieros que estén disponibles para ser invertidos.

Mapa 13
Índice integrado de la situación alimentaria de Guatemala



<p>PERFIL AMBIENTAL DE GUATEMALA Universidad Rafael Landívar (URL) Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (FCAA) Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA)</p> <p>Instituto de Incidencia Ambiental con el apoyo de: Embajada Real de los Países Bajos</p>	<p>Leyenda</p> <p>Indice integrado de la situación alimentaria en Guatemala</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Muy alta 2. Alta 3. Media Alta 4. Media Baja 5. Baja 6. Muy Baja <p> </p>
<p>Proyección del mapa digital: UTM, zona 15, DATUM NAD 27 Proyección del mapa impreso: Coordenadas Geográficas, Esferoide de Clarke 1866.</p>	
<p>Fuente SEGEPLAN, Mapeo de la pobreza en Guatemala, 2000. INCAP Censo de peso y talla en escolares 2000. Laboratorio de Información Geográfica SIG-MAGA con base a censos agropecuarios 1996, 1979 y proyección Banguat. Instituto Geográfico Nacional (IGN)</p>	
<p>Editado por: Laboratorio SIG IARNA Guatemala diciembre de 2005</p> <p style="text-align: right;"> http://www.perfilambiental.org.gt/ / perfilambiental@url.edu.gt / Telefax: (502) 2426 2559 </p>	

El gobierno ambiental nacional

El soporte legal que tienen las acciones que se realizan en pro del ambiente y los recursos naturales en el país tiene sus raíces en la Constitución Política de Guatemala. En el artículo 64 se declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural y la creación de parques; en el artículo 97 se aborda la protección del ambiente y el equilibrio ecológico por parte del Estado, las municipalidades y los habitantes; en el artículo 119, sección c) se tratan las obligaciones del Estado en la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales; en el artículo 126 que declara de urgencia nacional e interés social la reforestación del país y la conservación de los bosques, y en los artículos 127 y 128 que hacen referencia al régimen de aguas y su aprovechamiento.

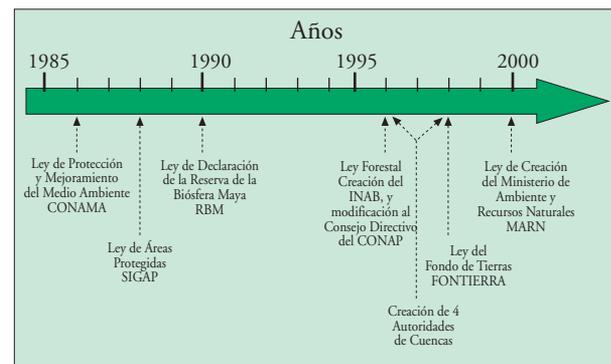
Para el 2000 se habían contabilizado 1,068 normas vigentes con alguna relación con temas ambientales o de recursos naturales, un resumen de las mismas se presenta en el cuadro 37, en el cual se han clasificado las columnas de acuerdo a los sistemas ambientales que están definidos en la Ley de Protección y Mejoramiento del Ambiente. La mayor cantidad de normas (479) están referidas al sistema hídrico, a pesar de que a la fecha, en el país no se cuenta con una Ley de Aguas. Los sistemas menos regulados son el audiovisual y el atmosférico.

El análisis en el tiempo, muestra que hasta antes de los años ochenta se había generado muy poca normativa ambiental (21 normas). Luego se dan dos periodos interesantes: el primero correspondiente a la década de los años ochenta,

cuando se generaron 69 normas. Seguidamente, en los años 90 se da una explosión en la aprobación de normativas e instituciones ambientales (978 normas).

Con esta gran cantidad de normas, es de esperar que exista un gran número de traslapes jurisdiccionales, que haya duplicidad de competencias, que exista una alta dispersión tanto a nivel temático como por ausencia de sintonía en el tiempo. La causa principal de esta situación se genera por la falta de una Política Nacional del Medio Ambiente.

Gráfica 7
Cronología de la normativa e institucionalidad relevante (1985-2000)

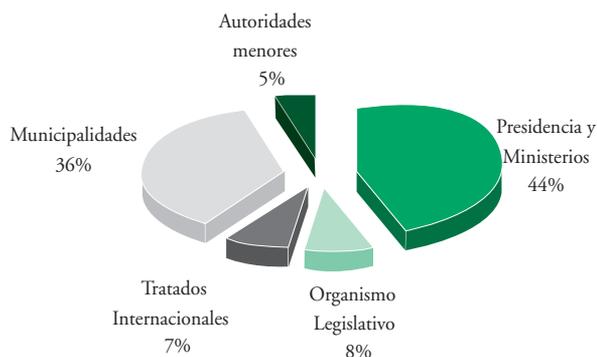


En la gráfica 7, se observa el poco tiempo que el sistema de administración pública ambiental tiene de estar en marcha. La gráfica 8 refleja el papel regulador que juegan la Presidencia de la República y sus respectivos Ministerios, así como las corporaciones municipales.

Cuadro 37
Normativa ambiental vigente en Guatemala al año 2000

	Atmosférico	Audiovisual	Biótico	Edáfico y Lítico	Hídrico	Recursos naturales y culturales	Total
1930-1939			1				1
1940-1949							0
1950-1959			1		1	3	5
1960-1969	1				3		4
1970-1979			6		3	2	11
1980-1989	8		9	9	32	11	69
1990-2000	32	6	194	144	440	162	978
Total	41	6	211	153	479	178	1,068

Gráfica 8
Distribución de la normativa ambiental
según entidad emisora



El desarrollo de las leyes ambientales

La legislación ambiental en vigencia, tanto la nacional como los tratados internacionales han obligado al país a crear

múltiples instituciones, a las cuales el Estado les ha asignado atribuciones y funciones vinculadas con los recursos naturales. Las instituciones relacionadas al tema ambiental, se pueden dividir en dos grandes grupos:

Las instituciones directamente responsables de la administración pública ambiental:

Estas son organizaciones gubernamentales que generalmente tienen como misión velar por un componente en particular del ambiente, especialmente en el campo de los recursos naturales y regular las actividades humanas que de alguna manera impactan a dicho componente. En el cuadro 38, se presentan las principales características de este tipo de instituciones.

Entre 1986 y el 2000 se dio un notable avance en la creación y consolidación del sistema de instituciones que van a atender la cuestión ambiental a nivel nacional. Llama la atención la falta de instituciones que sean responsables de manejar los

Cuadro 38
Instituciones vinculadas directamente al tema ambiental

Institución	Base legal	Atribuciones principales
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)	Artículos 22, 27 y 29, Ley del Organismo Ejecutivo (Decreto 114-97, reformado por el Decreto 90-2000) Artículo 194, Constitución Política de la República	Formular y ejecutar la política del ambiente y recursos naturales, así como en coordinación con el MAGA la de recursos pesqueros y suelo. Incorporar el componente ambiental en la política económica y social del Gobierno Mejoramiento del patrimonio natural del país, SIGAP Y OCRET Diseñar y vigilar la política de educación ambiental, con el MINEDUC Formular la política para el manejo del agua Controlar la calidad ambiental, a través de los Estudios de Impacto Ambiental Elaborar las políticas relativas al manejo de cuencas hidrográficas y recursos marino costeros
Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP)	Ley de Áreas Protegidas, Decreto 4-89 reformado por el Decreto 110-96	Formular las políticas y estrategias de conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural a través del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) Autorizar Licencias de Pesca y Caza Aprobar los planes maestros de las áreas protegidas
Instituto Nacional de Bosques (INAB)	Decreto 101-96	Producción forestal sostenible, manejo de bosques y plantaciones forestales Enfoque en protección y desarrollo de cuencas hidrográficas Administración de las concesiones forestales de las licencias de aprovechamiento de productos forestales Aprobar las especies de árboles forestales y las regiones de reforestación por incentivos, y su monto
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)	Artículo 39, Ley del Organismo Ejecutivo (Decreto 114-97), reformado por el Decreto 90-2000)	Proponer la normativa de saneamiento ambiental Velar por el cumplimiento de los tratados internacionales en caso de emergencias por epidemias y desastres naturales
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA)	Artículo 29, Ley del Organismo Ejecutivo (Decreto 114-97), reformado por el Decreto 90-2000)	Formular y ejecutar la política de desarrollo agropecuario, recursos hidrobiológicos, en lo que le compete, con el MARN Proponer y velar por normas claras en actividades productivas, protegiendo al ambiente Definir con el MARN, la política de Ordenamiento Territorial y de uso de tierras nacionales En coordinación con el MINEDUC, formular la política de educación agropecuaria ambientalmente compatible

Institución	Base legal	Atribuciones principales
Oficina de Control de Áreas de Reserva del Estado (OCRET)	Artículo 122, Constitución Política de la República de Guatemala. Ley Reguladora de las Áreas de Reservas Territoriales del Estado, Acdo. Gubernativo 278-98	Ejecutar y aplicar las sanciones legales que regulan las áreas de reserva territorial de Guatemala Otorgar en arrendamiento a personas naturales o jurídicas inmuebles ubicados dentro de las áreas de reserva territorial del Estado.

temas del agua y del suelo, visto este último como recurso natural renovable y no como un medio de producción como generalmente se le analiza. También se ha descuidado el manejo de temas estratégicos como el ordenamiento territorial, los recursos genéticos, la energía renovable, para citar algunos.

Una buena parte de esta situación se debe a la falta de una política ambiental nacional que oriente el trabajo de las distintas instituciones vinculadas al tema. Aunque se han dado algunas muestras de querer avanzar en la coordinación entre instituciones, en la práctica esto ha sido imposible, un poco debido a la falta de recursos humanos y financieros y otro poco debido al desconocimiento de cómo deben

implementarse este tipo de procesos. Esto podría explicar por qué razón las instituciones no han logrado cumplir con los mandatos de las leyes y normas que las originaron.

Las instituciones relacionadas indirectamente con la administración pública ambiental

En el cuadro 39, se enumeran las instituciones que por los objetivos de su actividad tienen relación con el sector ambiental. El impacto de estas instituciones se ve fuertemente limitado por la ausencia de un sistema público de administración ambiental que organice y dirija de manera coordinada los esfuerzos de todas estas entidades. Una tarea que todavía tiene pendiente el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Cuadro 39
Instituciones relacionadas indirectamente con el ambiente

Nombre de la Institución	Base legal	Características principales
Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT)	Decreto 1,701 y sus reformas	Responder a las necesidades del turismo nacional, en respeto al entorno ambiental Fomentar el aprovechamiento de los recursos naturales, con actividades de bajo impacto.
Fondo de Tierras (FONTIERRAS)	Decreto 24-99	Facilitar el acceso a la tierra y generar condiciones para el desarrollo rural integrado a través de proyectos productivos, agropecuarios, forestales e hidrobiológicos.
Unidad de Manejo de la Pesca y Acuicultura (UNIPESCA)	Acuerdo Gubernativo 278-98, modificado por el Acuerdo Gubernativo 749-99	Administrar los recursos hidrobiológicos nacionales Proveer licencias y registrar las actividades de aprovechamiento hidrobiológico, tanto marinas como continentales.
Ministerio de Energía y Minas (MEM)	Artículo 34, Ley de Organismo Ejecutivo (Decreto 114-97, reformado por el Decreto 90-2000) Artículo 41, Reglamento general de la Ley de Hidrocarburos (Decreto 109-83)	Fomento del uso de fuentes nuevas y renovables de energía. Reconocimiento, transporte y transformación de hidrocarburos. Cumplir las normas que en materia de recursos naturales establezca el MARN. Inspeccionar y velar para que en las operaciones petroleras se vele por la protección del ambiente.
Ministerio de Relaciones Exteriores (MRE)	Artículo 38, Ley del Organismo Ejecutivo, Decreto 114.97, Congreso de la República	Analizar el desenvolvimiento de los acontecimientos políticos, económicos, ambientales, comerciales y financieros a nivel de países.
Centro de Estudios Conservacionistas (CECON)	Creado por acuerdo de Rectoría 660-81, adscrito a la facultad de Farmacia de la USAC	Realizar investigación biológica del país en el contexto del conservacionismo.

Nombre de la Institución	Base legal	Características principales
Corporaciones Municipales	Artículos 61, 255 y 257 de la Constitución Política de la República Código Municipal (Decreto 58-88)	Incluir dentro de su agenda la protección del Ambiente y Patrimonio cultural, velando por el desarrollo integral del municipio. La promoción de programas de salud y saneamiento ambiental. El tratamiento de desechos sólidos. Cumplir en la elaboración de proyectos con los Estudios de Impacto Ambiental.
Comisión Nacional de Manejo de Cuencas (CONAMCUEN)	Acuerdo Gubernativo 195-89.	Formulación y ejecución de proyectos de cuencas hidrográficas.
Consejos Regionales de Desarrollo Urbano y Rural	Ley de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural (Decreto 52-87).	Promover el desarrollo económico, social y cultural de la región, promoviendo y apoyando la conservación del ambiente.
Comandancias y Capitanías de Puertos	Reglamento para el Gobierno y policía de los puertos de la República, Acuerdo Gubernativo 1939	Regulación de la deposición de los desechos y basuras de las naves.

Las instituciones responsables de impartir la justicia ambiental

La aplicación de la justicia es un tema crítico en la administración del ambiente a nivel nacional. En los últimos tiempos se ha hecho preocupante aceptar que los casos vinculados con el ambiente y los recursos naturales no son una prioridad para los operadores de justicia.

En el cuadro 40, se listan las instituciones que son parte del sistema de administración de justicia ambiental, especialmente en lo que corresponde al manejo de denuncia y proceso de delitos que afecten el equilibrio de los ecosistemas naturales.

Una de las grandes limitaciones que tiene este sistema está en que en muchos casos los reglamentos de las instituciones

Cuadro 40
Instituciones de administración de justicia ambiental

Institución	Base legal	Atribuciones
Procuraduría del Medio Ambiente de la Procuraduría General de la Nación	Artículo 252, Constitución Política de la República; la entidad fue creada por disposición administrativa	Órgano de consulta de las entidades estatales en aspectos ambientales.
Juzgado de Asuntos Municipales	Artículo 252, Constitución Política de la República	Conocer y resolver asuntos que afectan el ornato de las poblaciones, entre ellos el medio ambiente.
Policía Nacional Civil	Ley de la Policía Nacional Civil, decreto 11-97	Colaborar conforme a lo establecido en los Tratados Internacionales.
Servicio de Protección de la Naturaleza SEPRONA	Reglamento de Organización de la Policía Nacional Civil, Acuerdo Gubernativo 585-97	Velar por el cumplimiento de las disposiciones de conservación del medio ambiente, incluyendo todos los sistemas ambientales. Instruir las diligencias, actas y denuncias por transgresiones a las normas del medio ambiente y patrimonio histórico artístico.
Juzgado de Primera Instancia Penal, de Narcoactividad y Medio Ambiente	Código Procesal Penal (Decreto 51-92)	Conocer, decidir y ejecutar resoluciones sobre los procesos penales de delitos contra el ambiente.
Ejército Nacional	Constitución Política de la República de Guatemala y Ley Constitutiva del Ejército de Guatemala	Mantener la integridad del territorio de las áreas protegidas ubicadas en zonas limítrofes, especialmente la Reserva de la Biosfera Maya.

vinculadas directa o indirectamente con la temática ambiental no son lo suficientemente específicos en su aplicación, lo cual da lugar a una constante violación de la normativa ambiental, así como a un alto nivel de impunidad del delito ambiental.

En el caso del sector ambiental, para que la ley sea respetada se requieren la existencia de una normativa penal ejemplar y el cumplimiento de la misma por parte del Estado. El sistema de sanciones se ha ido fortaleciendo, en la actualidad hay penalizaciones de hasta Q100 mil por incumplir con Estudios de Impacto Ambiental. La participación social es un factor determinante para lograr el cumplimiento de la ley, sobre todo en lo que se refiere a la denuncia de las violaciones a las normas ambientales.

La gestión ambiental y los Acuerdos de Paz

A lo largo de todos los Acuerdos de Paz se define la participación pública ciudadana como un medio para la construcción del país, reconociendo el derecho de las comunidades indígenas en sus prácticas tradicionales (consuetudinarias) sobre el uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

Es interesante el reconocimiento que se hace a la necesidad del protagonismo de las comunidades rurales en la coadministración de los lugares sagrados de los pueblos indígenas que habitan las áreas protegidas con doble propósito: conservación y aprovechamiento de los recursos naturales. En ese sentido se abren las posibilidades de fortalecer la administración pública ambiental a partir de un nivel municipal, luego departamental, el regional hasta llegar a nivel nacional.

En estos Acuerdos se habla de un desarrollo social basado en un desarrollo económico sostenible que contempla aspectos ecoturísticos, forestales y pesqueros como mecanismo de combate a la pobreza, orientando acciones dirigidas al combate de la contaminación (saneamiento urbano y rural). Con respecto a las tierras ociosas propone una regularización incluyendo incentivos y sanciones respecto a la subutilización de las tierras y su uso incompatible con el uso potencial de los recursos naturales y preservación del ambiente.

Los Acuerdos de Paz proponen elevar los índices de desarrollo humano mediante reformas al marco jurídico de la tierra, así

como el fortalecimiento del sistema de administración de justicia, que incluye la tipificación de sanciones por uso inadecuado de los recursos naturales, reconociendo al sector rural como administrador legítimo del patrimonio natural. Además, propician la implementación de la educación ambiental, incluyendo el derecho ambiental y agrario a nivel universitario.

Para el 2000 se empezaba a hacer evidente que si bien se han hecho esfuerzos por dar cumplimiento a los compromisos adquiridos por el Gobierno, los ambiciosos alcances del diseño contrastan con la escasez de recursos que se destinan a su implementación, lo cual se refleja en una implementación muy limitada.

Los convenios internacionales o nuestra relación con el gobierno ambiental mundial

En la actualidad el país se ha comprometido a cumplir con 46 tratados internacionales ambientales. En el cuadro 42, se enumeran los Tratados Ambientales Internacionales que tienen vigencia en el país. De estos tratados cinco han tenido una influencia muy profunda en la administración ambiental nacional, siendo estos: el Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (1973) conocido como CITES; el Convenio Centroamericano para la Protección del Ambiente (1989); el Convenio sobre Diversidad Biológica (1992); el Convenio Marco sobre Cambio Climático (1993); el Convenio Centroamericano para el Manejo y Conservación de los Ecosistemas Naturales Forestales y el Desarrollo de Plantaciones Forestales (1993).

La firma y ratificación de los convenios internacionales tiene dos efectos directos sobre la gestión ambiental: i) sensibiliza a los decisores políticos sobre la importancia del tema que aborda el convenio analizado, efecto que para el caso de Guatemala puede considerarse positivo; ii) en algunos casos se abren espacios y posibilidades para la captación de recursos financieros para su puesta en marcha.

Se considera que es necesario contar con un equipo nacional enfocado en el análisis de los convenios internacionales, con el objetivo de analizar, discutir y evaluar la posibilidad de firmar los convenios, sobre todo esperando que esta firma sea coherente con la posición del país ante un evento determinado.

Cuadro 41
Listado cronológico de los tratados ambientales ratificados por Guatemala

No.	Nombre del Convenio
1.	Convenio de la OIT sobre el empleo de la Cerusa en la pintura (1921)
2.	Convenio para la protección de la flora, faunas y de las bellezas escénicas naturales de los países de América (1940)
3.	Convenio de la OIT relativo a la inspección del trabajo en la industria y el comercio (1947)
4.	Convenio Internacional de Protección Fitosanitaria (1951)
5.	Convenio sobre Alta Mar (1958)
6.	Convenio sobre la Plataforma Continental (1958)
7.	Tratado Antártico (1959)
8.	Tratado de Prohibición de pruebas nucleares en la atmósfera, el espacio exterior y bajo el agua (1963)
9.	Convenio sobre la responsabilidad de daños nucleares (1963)
10.	Tratado para la proscripción de armas nucleares en América Latina (1967)
11.	Tratado de No Proliferación de Armas Nucleares (1968)
12.	Convenio de la OIT relativo a la inspección del trabajo en la agricultura (1969)
13.	Convenio internacional sobre la responsabilidad civil por daños causados por la contaminación de las aguas de mar por hidrocarburos (1969)
14.	Convención sobre las medidas que deben adoptarse para prohibir e impedir la importación, exportación y transferencia de propiedad ilícita de bienes culturales (1970)
15.	Convenio relativo a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas (1971)
16.	Convenio para la protección del patrimonio mundial, cultural y natural (1972)
17.	Convenio sobre la prohibición del desarrollo y almacenamiento de armas bacteriológicas y tóxicas y su destrucción (1972)
18.	Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimientos de desechos y otras materias (1972)
19.	Convenio internacional para prevenir la contaminación del mar por buques. (1973) y Protocolo (1978)
20.	Convenio sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre (1973)
21.	Convención de protección y restitución de monumentos arqueológicos, artísticos e históricos, entre la República de Guatemala y los Estados Unidos de México (1975)
22.	Convención sobre la prohibición de utilizar técnicas de modificación ambiental con fines militares u otros fines hostiles (1976)
23.	Convenio de la OIT sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debido a la contaminación del aire, ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo (1977)
24.	Convenio entre la República de Guatemala y la OIEA para la aplicación de Salvaguardias (1978)
25.	Convención sobre la protección física de los materiales nucleares (1980)
26.	Convenio constitutivo de la Organización Latinoamericana de Desarrollo Pesquero (1982)
27.	Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (1982)
28.	Convenio para la protección y el desarrollo del medio marino de la región de Gran Caribe, 1983; Protocolo concerniente a la Cooperación en el Combate de los derrames de hidrocarburos en la Región del Gran Caribe, 1983, y Protocolo relativo a las áreas y a la flora y fauna especialmente protegida del Convenio para la protección y el desarrollo del medio marino en la Región del Gran Caribe (1990)
29.	Convenio para la protección de la capa de ozono, 1985 y Protocolo relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono, 1987.
30.	Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares (1986)
31.	Convenio sobre la asistencia en caso de accidente nuclear o de emergencia radiológica (1986)
32.	Convenio entre la República de Guatemala y los Estados Unidos de México sobre la protección y el mejoramiento del ambiente en las zonas fronterizas (1987)
33.	Convenio constitutivo del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (1987)
34.	Convenio sobre el control internacional de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos (1992)
35.	Convenio de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes (1989)
36.	Convenio centroamericano para la protección del ambiente, (1989), y Protocolo al convenio de creación de la CCAD (1992)
37.	Convenio Centroamericano sobre los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos (1992)
38.	Convenio para la conservación de la biodiversidad y protección de áreas silvestres prioritarias en América Central. (1992)
39.	Convenio sobre diversidad biológica (1992)
40.	Convenio marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático (1993); Protocolo de Kyoto
41.	Convenio centroamericano sobre cambios climáticos (1993)
42.	Convenio centroamericano para el manejo y conservación de los ecosistemas naturales forestales y el desarrollo de plantaciones forestales (1993)
43.	Convenio de las Naciones Unidas para combatir la desertificación y la sequía (1995)

Al final: algunas reflexiones

- Se sabe que desde hace más de 3,000 años ya había grupos humanos poblando el territorio guatemalteco. Desde ese tiempo la relación del hombre con la naturaleza ha generado formas de relación hombre-ambiente que aún persisten y han favorecido el surgimiento de nuevos ecosistemas, los denominados ecosistemas antropogénicos, es decir los ecosistemas creados por el hombre. Con 11.4 millones de habitantes y más de 3,000 años de historia el país posee una riqueza cultural, que debido a esos particulares intercambios entre el hombre y la naturaleza han generado aportes importantes a la cultura universal.
- A todo lo largo de nuestra trayectoria como país, siempre ha existido una débil valoración de la base de recursos naturales que han sido la fuente del bienestar social y económico de la sociedad. En todo caso estos recursos han sido la base de la sobrevivencia de una buena parte de la población, ya que no debemos olvidar los niveles de pobreza que afectan al grueso de la población rural.
- A pesar del alto nivel de daño que hemos provocado sobre los recursos, el país todavía cuenta con buenas posibilidades y condiciones para detener e invertir los procesos destructivos sobre el ambiente. Pero tenemos que estar claros que para mejorar la forma en que manejamos los recursos naturales y las actividades que alteran las condiciones ambientales nacionales dependen de decisiones políticas.
- ¿Cuándo vamos a empezar a trabajar juntos para convencer a los que toman las decisiones políticas de que tenemos que iniciar con la identificación de los objetivos ambientales de largo plazo? ¿Cómo los vamos a convencer de que hay que desarrollar y fortalecer a las instituciones públicas que son responsables de manejar estos temas? ¿Cuándo vamos a iniciar con la construcción de alianzas entre todos los sectores de nuestra sociedad para que seamos capaces de construir un modelo guatemalteco de desarrollo sostenible? Todas estas preguntas nos llevan a pensar que la atención a los múltiples problemas ambientales de este país demandan de agendas de administración pública ambiental que rebasen los periodos de gobierno, que superen los intereses particulares y se construyan con base en los intereses de todos los sectores de la sociedad. Necesitamos de una visión de país, de un accionar responsable y de un proceso continuo de esfuerzos que vengán a agregar valor a los logros que se han alcanzado a la fecha.
- El análisis de las cifras que presenta el Producto Interno Bruto de la Nación, pone de manifiesto que la base de la riqueza material del país está en sus recursos naturales y en las condiciones ambientales. Agregarle valor a la base de recursos naturales para generar riqueza, ha sido el eje del desarrollo económico guatemalteco desde siempre. Esta transformación, no es de por sí negativa, sin embargo, la generalizada práctica de explotar los recursos más allá de su capacidad natural de regeneración, nos ha llevado a comprometer la posibilidad de que estos recursos estén disponibles para las próximas generaciones. Muchos de estos procesos están llegando a niveles en los cuales su degradación va a ser irreversible, desde un punto de vista ecológico.
- Estas irreversibilidades difícilmente las vamos a resolver si seguimos pensando que el desarrollo se mide únicamente a partir del crecimiento económico. De alguna manera en este proceso hemos ido incluyendo los aspectos sociales, pero los componentes del tema ambiental han permanecido invisibles en este tipo de análisis. Las políticas estratégicas de país se preparan pensando en el crecimiento económico, hasta el día de hoy quienes deciden y quienes implementan las decisiones políticas lo que promueven es el fortalecimiento de las posiciones del desarrollo económico en perjuicio de cualquiera otra visión. Esto apenas empieza a ser cuestionado por sectores de la sociedad civil, especialmente el sector académico. Es importante reconocer que nos encontramos todavía muy lejos de llegar a generar una presión social y política que obligue a los decisores políticos a pensar en la posibilidad de promover un modelo de desarrollo ambientalmente responsable y con ello promover los cambios que este país necesita para su implementación.
- Las evidencias acerca de la importancia y valor que tiene el tema ambiental para la vida son reveladoras. Cada día se

hace más evidente que los costos de un ambiente deteriorado se paga con pobreza, miseria y muerte y esto es más dramático en los países que son muy frágiles en lo social, lo económico y lo ambiental, en países como el nuestro. ¿Vamos a tener el coraje de atender de una manera seria los asuntos ambientales de la nación que, sin lugar a dudas, son un verdadero asunto de seguridad nacional? Esta es una respuesta que tendremos que enfrentar en los próximos días. Seguir ignorando que el ambiente es la base del bienestar de las actuales y futuras generaciones de guatemaltecos y guatemaltecas es apostarle a heredar el círculo vicioso de degradación ambiental y pobreza a los que vendrán después de nosotros.

- Cada vez son más los informes que advierten que Guatemala tiene un conjunto de indicadores de desarrollo considerados entre los más desalentadores de América Latina y el Caribe. Aunque tenemos en promedio una población con ingresos medios bajos, estamos ubicados en el tercer lugar en el mundo donde se registran las mayores desigualdades en cuanto a ingresos, es por eso que Guatemala ocupa el tercer lugar en América Latina en cuanto a los niveles de pobreza, siendo superados por Haití y Honduras.
- Por otro lado existen diversos informes, tanto nacionales como internacionales, que hacen notar el potencial que Guatemala tiene en su riqueza natural y que nos ponen en ventaja comparativa frente al mundo. Se habla de tremendas oportunidades que existen para generar empleo e ingresos para combatir la pobreza a través del desarrollo de la producción forestal, el turismo natural y cultural, y la agroindustria.
- ¿Y entonces qué estamos esperando? Es evidente que el país aún no cuenta con un arreglo estructural apropiado que nos conduzca a relaciones sociales más equitativas y a sistemas y arreglos productivos ambientalmente menos degradantes. Para alcanzar ese nivel todavía tenemos que construir los andamios institucionales que nos lleven a ese punto. Todavía no contamos con un sistema de instituciones que sea eficaz, que funcione con base en políticas públicas que tengan una visión de largo plazo, que cuenten con mecanismos de apoyo de largo alcance, que interactúen armónicamente con organizaciones de la sociedad civil, organizaciones que cuenten con una adecuada capacidad para presentar y defender sus propuestas. Todo esto deberá estar continuamente fortalecido por una masa crítica de profesionales especialistas en los diversos campos que cubre la problemática ambiental, formados con sólidos principios morales y una excelente calidad técnica y científica.
- ¿Parece tan simple, verdad? Sin embargo, es trágico que a estas alturas del Siglo XXI Guatemala, con muy raras excepciones, no cuenta con instituciones que operen con planes de acción que vayan más allá de los periodos gubernamentales de cuatro años. Se ha señalado frecuentemente que las instituciones son el alma de los países y que son fundamentales para conducir el desarrollo de una sociedad. Tal vez esa sea la razón más importante por la cual el país está a la deriva.
- Entender con claridad cuál es la relación que existe entre lo ambiental y el desarrollo rural es fundamental por dos razones: la primera porque el principal problema de Guatemala es la pobreza, sobre todo la que se manifiesta en las áreas rurales del país. La segunda porque las propuestas para atender el desarrollo rural no incorporan la dimensión ambiental.
- El desarrollo rural, sobre todo para países como el nuestro, necesita de una administración equilibrada entre el crecimiento económico, el bienestar social y la correcta administración del ambiente. La pobreza en el país tiene sus raíces en procesos de exclusión que son históricos, que están ligados a los modelos de desarrollo que han privilegiado exclusivamente el crecimiento económico. En un territorio con una composición social diversa, con poca o ninguna cohesión, la promoción de modelos de desarrollo puramente económicos se convirtió en el caldo de cultivo ideal para que los procesos de desigualdad social se acentuaran de manera escandalosa.
- Hoy, cuando la apertura de mercados y el nuevo gobierno económico mundial le pide a los países que busquen un encajamiento eficiente y competitivo en los mercados globalizados, los países se obligan a sí mismos a ordenarse de acuerdo a las ventajas que poseen comparándose con otros países más o menos parecidos o con sus vecinos, lo que se conoce como las ventajas comparativas. Uno de los grandes retos en el corto plazo está en cómo vamos a aprovechar esas ventajas comparativas en la competencia que tenemos con los países vecinos o países parecidos al

nuestro por colocar nuestros productos, en el mercado mundial, es decir cómo vamos a convertir las ventajas comparativas en ventajas competitivas. Esto es muy complicado, ya que convertir las ventajas comparativas en ventajas competitivas requiere de la especialización de recursos y factores productivos, en donde uno de los elementos principales es el recurso humano, pero en Guatemala este recurso se encuentra altamente empobrecido y por lo tanto se convierte en una de las principales barreras para que el país logre competir adecuadamente en un mundo globalizado.

- Así que si a lo anterior le sumamos la inestabilidad política, el bajo desarrollo institucional y una estabilidad macroeconómica que le da una alta prioridad al consumo y a las inversiones de corto plazo, especialmente en los mercados financieros, podemos entender las principales causas del abandono en el que han caído los sistemas productivos en lo rural. Si a lo anterior sumamos la crisis por la que están pasando nuestras principales exportaciones agrícolas, tendremos como producto un incremento en los niveles de desempleo y la pobreza. La crisis en lo rural solamente se ve aliviada, de manera temporal, por las remesas familiares y en términos generales podemos estar hablando de un ambiente propicio para que prosperen en el campo las actividades ilícitas.
- La pobreza y el deterioro ambiental en las áreas rurales son parte del mismo problema, ya que las fuentes de sustento familiar bajo estas condiciones se encuentran en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales. Esta relación a nivel nacional es muy variada, ya que la misma varía dependiendo de la región, de los grupos sociales y de agentes económicos involucrados. Un paso que debemos dar lo más pronto posible es empezar a considerar la incorporación de temas no agropecuarios dentro de las alternativas que se ofrecen para el desarrollo rural nacional, no sólo porque esto en la práctica reduce las presiones sobre los recursos naturales sino porque también minimiza el deterioro ambiental relacionado con las actividades agropecuarias de subsistencia. Ya hay investigaciones que muestran que el problema de pobreza está más ligado al problema de desempleo que al problema de la carencia de tierra.
- Las consecuencias del deterioro ambiental están a la vista: problemas por el abastecimiento de agua en cantidad y

calidad, la pérdida de fertilidad de los suelos, la marcada presencia de desastres naturales por inundaciones, deslizamientos, uso desordenado del territorio, entre otros. Esto trae como consecuencia que las principales ventajas comparativas del país están en riesgo de perderse. En el caso del turismo hablamos de deterioro del paisaje, el empobrecimiento de la cultura viva del país y el riesgo de saqueo de la riqueza arqueológica. El desarrollo forestal productivo del país está en riesgo por la destrucción y degradación de nuestros bosques. La agricultura y los procesos agroindustriales necesitan de inversiones públicas consideradas estratégicas que aún no se han dado. Por otra parte tenemos que reconocer que somos incapaces de responder a los problemas de salud y los problemas de seguridad alimentaria, ya que la capacidad de respuesta a estos problemas está íntimamente ligada al deterioro ambiental en general y al manejo inadecuado de los recursos naturales.

- Históricamente el deterioro del ambiente y sobre todo el de los recursos naturales en Guatemala ha estado ligado al acceso y disponibilidad del recurso tierra. Es innegable que la apropiación de la tierra ha sido el eje de las contradicciones políticas del país en toda su historia, pues se le concibe como la vía más importante de acumulación o de posición social. Las actividades agropecuarias han sido la base de las actividades económicas del país y han generado productos tanto para la exportación como para el consumo interno.
- La sociedad guatemalteca tiene hoy la necesidad y el desafío de implantar un esquema diferente y creativo para la administración responsable de la naturaleza. Contamos con 4.94 millones de ha cubiertas de bosques naturales, que deben ser incorporadas al manejo forestal, sea este manejo para la conservación y protección o manejo para la producción sostenible. Tenemos un sistema de áreas protegidas con 3.2 millones de ha en donde se encuentran sitios importantes por su alto valor natural y cultural que deben ser la plataforma desde la que debemos promover el desarrollo nacional a través de temas como turismo natural, la medicina tradicional, el abastecimiento de recursos hídricos, la prevención de desastres naturales, entre otros servicios. Hoy el país invierte reducidos recursos por cada hectárea que cuenta con la etiqueta de “área protegida”. De aproximadamente 3 mil millones de quetzales presupuestados para el 2001, solamente el

1.6% se destinó al sector ambiental y de esta cifra el 0.8% fueron aportados por la cooperación internacional, en donde se manifiesta que, en términos de las prioridades nacionales, el ambiente tiene un peso muy pequeño. Lo anterior muestra de manera contundente que la administración del tema ambiental en el país se da en el marco de una genuina marginalidad.

- A la incompleta y poco competente institucionalidad ambiental, creada mayormente en los últimos diez años, salvo en cortos períodos de eficiencia, se le viene sometiendo a un constante debilitamiento. Los más marcados se dieron durante los años del Gobierno que inició en el 2000, donde la ineptitud y la corrupción dieron lugar a intervenciones inconstitucionales en el Instituto Nacional de Bosques; en el desmantelamiento del Consejo Nacional de Áreas Protegidas y la consecuente pérdida de presencia en la mayoría de áreas protegidas del país, favoreciendo con ello el incremento de hechos ilícitos y la deforestación masiva en dichas áreas. Estas acciones llevaron a la institución a finales del 2003 a una total inoperancia y pérdida generalizada de autoridad y credibilidad. A esto habrá que sumar una errática conducción del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y en general una dispersión de esfuerzos que en la actualidad sólo sirven para atender la creciente ingobernabilidad en torno de los recursos naturales y las condiciones ambientales.
- Vemos pues algunas instituciones formalmente establecidas pero funcionalmente muy cortas frente a las necesidades de gestión que el ambiente plantea. El país debe revitalizar su sistema de instituciones gestoras del ambiente. Se necesita reafirmar el rol conductor de la Política Ambiental Nacional fortaleciendo técnica y financieramente al MARN; fomentar el fortalecimiento o creación de instituciones descentralizadas que tengan la capacidad de atender integralmente la biodiversidad nacional, los recursos hídricos, los recursos forestales, la calidad ambiental y los recursos marino costeros, entre otros. Se necesita además dar impulsos serios a las Unidades Ambientales dentro del conjunto de Ministerios cuya actividad sectorial atenta contra la estabilidad ambiental. Solamente con un Sistema Público de gestión ambiental completo, estable y fortalecido en sus capacidades técnicas y financieras para ejercer una adecuada interlocución con los agentes económicos, el

país podrá mejorar sustantivamente la administración ambiental nacional. De lo contrario la dinámica demográfica y las transformaciones sociales y económicas que vive el país conducirán a una situación mucho más caótica que la actual, aunque todavía no lo asuman así la mayoría de los actores políticos y sociales de Guatemala.

- El presente documento representa un esfuerzo por determinar cuál es el estado de situación de los componentes del medio ambiente nacional. El proceso dio inicio con una exhaustiva búsqueda y sistematización de información existente en el país, la cual fue analizada a la luz de los criterios técnicos que sobre la materia posee el equipo de trabajo involucrado en la presente obra. Estas tareas han sido muy complicadas y sumamente difíciles, sobre todo debido a la enorme dificultad que existe en el país para acceder con prontitud a información confiable que muestre no sólo el estado del ambiente en un momento determinado sino, principalmente, sus tendencias. No podemos negar que los esfuerzos por generar información son abundantes, pero los resultados se encuentran muy dispersos y normalmente carecen de socialización, lo cual genera una acumulación de informes en centros de documentación o en bibliotecas individuales que usualmente son subutilizados. Hablar de una evaluación continua a los componentes ambientales resulta aun más complicado debido, entre otros aspectos, a la inexistencia de centros permanentes de análisis de información ambiental, esto limita seriamente la posibilidad de revelar objetivamente el valor que tienen los componentes ambientales del país como la plataforma del bienestar material y espiritual de la sociedad.
- Las causas del debilitamiento en la capacidad de generación y análisis de información ambiental por parte de las entidades guatemaltecas del sector público pueden tener su origen en las “Políticas de Ajuste Estructural” impulsadas por los organismos internacionales durante los años ochenta y noventa, que pretendían, entre otras cosas, disminuir el déficit fiscal. Este ajuste estructural pasó por la reducción de gastos en varias instituciones del Estado. Entidades como el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH), el Instituto Nacional de Electrificación (INDE), el Instituto Geográfico Nacional (IGN), el Instituto Nacional de Estadística (INE), la Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia



(SEGEPLAN), el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), el Servicio Forestal y las entidades rectoras del ambiente que surgieron a finales de la década de los años ochenta, se vieron fuertemente afectadas en su capacidad de generar información especializada relativa al agua, el suelo, el bosque, las áreas protegidas, el clima, entre otros.

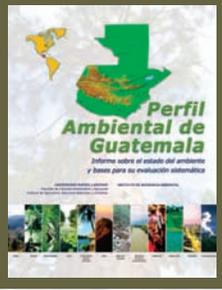
- Por otro lado las Universidades del país han concentrado los esfuerzos por generar información en los estudios de tesis de sus estudiantes. Estos esfuerzos, al no contar con adecuados procesos de sistematización y de socialización de información, frecuentemente son poco eficientes para retroalimentar los procesos de toma de decisiones a nivel de políticas públicas y privadas, y en la generación de los cambios tecnológicos que requiere el país. Ante esta situación, no cabe duda que la necesidad de crear, consolidar y promover centros de pensamiento que además de generar información continua, sean capaces de realizar análisis y generar propuestas, cae por su propio peso.
- El Perfil Ambiental de Guatemala pretende contribuir al conocimiento sobre el estado del ambiente a nivel

nacional, considerando las condiciones ambientales del país, analizando algunos recursos específicos y algunas relaciones que se dan entre éstos y la sociedad. Queremos resaltar el enfoque de propuesta en este trabajo abordando, entre otros aspectos, aquellos que aportan conocimientos e ideas para la generación de riqueza en los sectores más pobres y vulnerables de la sociedad guatemalteca, asegurando los mejores estándares de calidad ambiental. En ese sentido van a ser fundamentales las manifestaciones de solidaridad y responsabilidad de la comunidad empresarial, pues no será posible construir un país próspero si se cuenta con un capital natural destruido y poblaciones humanas sumidas en la miseria.

- Más allá del manejo de información sobre estos temas, debemos asegurarnos que los dirigentes políticos del país abandonen el populismo y que junto a la sociedad civil organizada y propositiva, con el apoyo de la comunidad internacional, se generen medidas creativas y mucho más contundentes para mejorar la administración de la base de recursos y las condiciones ambientales nacionales, sobre todo aquellas que requieren una atención inmediata y que han sido expuestas en el presente documento.



Este libro fue impreso en los talleres gráficos de Serviprensa, S. A. en el mes de enero de 2006. La edición consta de 2,000 ejemplares en papel bond 80 gramos.



Proyecto Perfil Ambiental de Guatemala

Universidad Rafael Landívar

Edificio Q, oficina 101/IARNA

Vista Hermosa III, zona 16

Ciudad de Guatemala, Guatemala

Telefax (502) 2426-2559 / 2426-2626 Ext. 2654

Email: perfilambiental@url.edu.gt

Website: <http://www.perfilambiental.org.gt>

Síntesis del Perfil Ambiental de Guatemala



En diversos ámbitos de actividad y medios informativos se ha destacado de manera recurrente la particular riqueza y diversidad natural que existe en Guatemala. Son reconocidos también los valores espirituales y culturales de la naturaleza guatemalteca y la relación recíproca que existe entre ésta y la diversidad étnica de nuestra sociedad. Sin embargo, esta enorme riqueza natural sucumbe sostenidamente frente a la mirada de los guatemaltecos.

De cara a la ausencia de información ordenada y confiable sobre el estado del ambiente y sus relaciones recíprocas con la sociedad guatemalteca, este documento pretende familiarizar a la población en general con la problemática ambiental nacional, a través del conocimiento de la situación actual de los recursos naturales de nuestro país.

ISBN 99922-67-97-6



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala



Instituto de
INCIDENCIA
AMBIENTAL

Con el apoyo de:



Ambassade van het
Koninkrijk der Nederlanden