

# Diagnóstico Preliminar de Situación de la Cuenca del Río Motagua



FUNDACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE EN GUATEMALA

Guatemala, agosto 2012

# Diagnóstico Preliminar de Situación de la Cuenca del Río Motagua



FUNDACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE EN GUATEMALA

Guatemala, agosto 2012



Fundación para la Conservación de los Recursos Naturales y Ambiente en Guatemala

**Cita del documento:**

Fundación para la Conservación de los Recursos Naturales y Ambiente en Guatemala. 2012. Diagnóstico Preliminar de Situación de la Cuenca del Río Motagua. FCG. Guatemala. 78 p.

Este proyecto fue apoyado por el Fondo de Incidencia e Investigación en Política Ambiental en Centroamérica. UICN-DANIDA. Las opiniones expresadas son del autor y no representan necesariamente las opiniones de las Agencias Cooperantes.

**Responsable de la investigación, elaboración preliminar del documento y elaboración de mapas:**

**Consultor:** Oscar Estuardo Rojas

**Revisión, investigación y edición final del documento:**  
Jorge Ordóñez, Yvonne Ramírez y Jeanette de Noack

**Fundación para la Conservación de los Recursos Naturales y Ambiente en Guatemala**  
–FCG–

17 Avenida “D” 0-19, zona 15  
Colonia El Maestro, Guatemala  
Telefax: (502) 23658985, 23857355  
Correo electrónico: [info@fcg.org.gt](mailto:info@fcg.org.gt)  
[www.fcg.org.gt](http://www.fcg.org.gt)

---

**Diseño y corrección textos**



Ruth Meoño  
Jaime Bran

Este documento fue impreso en agosto de 2012.  
La edición consta de 2,000 ejemplares en papel couche mate 100.

3ª, avenida 14-62, zona 1  
PBX: (502) 22458888  
[gerenciaventas@serviprensa.com](mailto:gerenciaventas@serviprensa.com)  
Guatemala, Centroamérica

# Acrónimos

CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre
COCODE	Consejo Comunitario de Desarrollo
CODEDE	Consejo Departamental de Desarrollo
COGUANOR	Comisión Guatemalteca de Normas
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
CONRED	Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres
DRPSA	Departamento de Regulación de los Programas de Salud y Ambiente
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FCG	Fundación para la Conservación de los Recursos Naturales y Ambiente en Guatemala
IARNA	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INE	Instituto Nacional de Estadística
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MICIVI	Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda
PINFOR	Programa de Incentivos Forestales
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
OG	Organización Gubernamental
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organización No Gubernamental
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
SESAN	Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional
SIGAP	Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
URL	Universidad Rafael Landívar
UVG	Universidad del Valle de Guatemala

# Agradecimientos

Se agradece el esfuerzo, participación y apoyo de funcionarios y representantes de: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Ministerio de la Defensa, Ministerio de Economía, Ministerio de Educación, Ministerio de Gobernación de El Progreso, Chiquimula e Izabal; Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Secretaría de Asuntos Agrarios, Secretaría de Comunicación Social de la Presidencia, Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres, Secretaría de Obras Sociales de la Presidencia, Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional, Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Consejo Regional de Desarrollo Urbano y Rural Región III Nororiente, Fondo Nacional para la Paz, Instituto de Fomento Municipal, Instituto Nacional de Bosques, Instituto Nacional de Cooperativas, Mancomunidad Montaña El Gigante, Mankaqchikel, Municipalidades de El Jícara, Estanzuela, Guastatoya, Guatemala, Los Amates, Morales, Morazán, Palencia, Puerto Barrios, Río Hondo, San Cristóbal Acasaguastlán, Santa Cruz Quiché, Teculután, Usumatlán, Zaragoza, Procuraduría de Derechos Humanos, Procuraduría General de la Nación, COCODES de El Estor, Gualán, Morales, Puerto Barrios, Río Hondo, San Agustín Acasaguastlán, Teculután, Cruz Roja de Guatemala, Fondo SAM, GIZ, The

Nature Conservancy, UICN Mesoamérica, Wetlands International, ASISA, Asociación Agua, Asociación de Desarrollo Integral de Pequeños Agricultores, Asociación Verde-Azul, Cáritas Guatemala, Cat-Azatur, Comité de Cuenca Río Los Achotes, Fundación Defensores de la Naturaleza, Fundación Interamericana de Investigación Tropical, Fundación Mario Dary Rivera, Fundación para la Defensa del Medio Ambiente de Baja Verapaz, Fundación para el Ecodesarrollo, GEA, Naturaleza Extrema, Red de Agua Potable y Saneamiento de Guatemala, Red de Pescadores de Izabal, SIAFSA, Unidad de Riego de El Progreso, Guastatoya, Unidad de Riego “Palo Amontonado”, Centro de Estudios Conservacionistas, Universidades del Valle, Rafael Landívar, Rural y San Carlos de Guatemala. Muchas gracias a todas las organizaciones que acompañaron este proceso, ya que sus valiosos aportes enriquecieron esta iniciativa para el mejor manejo de nuestros recursos naturales. En particular se reconoce el trabajo de Danilo Saavedra, Ariel Saucedo, César Tot, Eliú Corzo y Mario García, de Fundación Defensores de la Naturaleza.

Especial agradecimiento a la Alianza de Derecho Ambiental y Agua que, a través de su Directora Ejecutiva y Representante Legal, la licenciada Jeanette de Noack, ha acompañado el proceso en sus diferentes etapas, particularmente en temas legales y de difusión de la propuesta de iniciativa de ley.

# Contenido

<b>1. Resumen ejecutivo.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Introducción .....</b>	<b>11</b>
<b>3. Antecedentes .....</b>	<b>13</b>
<b>4. Metodología .....</b>	<b>15</b>
<b>5. Caracterización física y natural .....</b>	<b>17</b>
5.1 Localización .....	17
5.2 Características hidrográficas .....	19
5.3 Clima.....	20
5.4 Fisiografía y suelos .....	21
5.5 Cobertura forestal .....	23
5.6 Zonas de vida.....	23
5.7 Biomas.....	25
5.8 Ecorregiones .....	26
5.9 Áreas protegidas .....	28
5.10 Flora y fauna más significativa de la cuenca .....	31
<b>6. Aspectos sociales .....</b>	<b>34</b>
6.1 Población .....	34
6.2 Principales centros poblados.....	34
6.3 Comunidades indígenas .....	35
6.4 Nivel de calidad de vida .....	36
6.5 Desnutrición.....	38
<b>7. Actividades agropecuarias e industriales.....</b>	<b>40</b>
<b>8. Calidad del agua.....</b>	<b>46</b>
<b>9. Amenazas en la Cuenca del Río Motagua .....</b>	<b>53</b>
9.1 Deforestación.....	58
9.2 Incendios .....	61
9.3 Disminución de caudales o desecamiento de ríos .....	62
9.4 Erosión .....	62
9.5 Contaminación por desechos sólidos.....	63
9.6 Contaminación por desechos líquidos.....	63
9.7 Sequías.....	63
9.8 Tormentas y huracanes.....	64
9.9 Contaminación por desechos de agroquímicos.....	65
9.10 Inundaciones .....	65
9.11 Desertificación .....	66
9.12 Sedimentación .....	67
9.13 Resumen de amenazas identificadas en la Cuenca del Río Motagua.....	67

<b>10. Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>68</b>
10.1 Riqueza de la Cuenca del Río Motagua .....	68
10.2 Problemática y necesidad urgente de protección de la Cuenca del Río Motagua .....	71
<b>11. Bibliografía consultada .....</b>	<b>75</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación de la Cuenca del Río Motagua incluyendo la división política y administrativa del país.....	19
Figura 2. Mapa de microcuencas, ríos principales y tributarios de la Cuenca del Río Motagua .....	21
Figura 3. Mapa de cobertura forestal de la Cuenca del Río Motagua .....	24
Figura 4. Mapa de biomas ubicados en la Cuenca del Río Motagua.....	26
Figura 5. Mapa de las áreas protegidas identificadas dentro de la Cuenca del Río Motagua.....	31
Figura 6. Mapa de medios de vida en la Cuenca del Río Motagua .....	42
Figura 7. Mapa de deforestación en tierras forestales de recarga y regulación hídrica para el periodo 2001-2006 en la Cuenca del Río Motagua.....	61

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Áreas protegidas de la Cuenca del Río Motagua y su superficie.....	29
Cuadro 2. Especies de fauna más significativas de la Cuenca del Río Motagua por su consideración dentro del CITES y categorías de CONAP .....	32
Cuadro 3. Especies de flora más significativas de la Cuenca del Río Motagua por su consideración dentro del CITES y categorías de CONAP.....	33
Cuadro 4. Cantidad de población de hombres y mujeres para los años 2011 y 2012 en los departamentos que tienen área dentro de la Cuenca del Río Motagua .....	35
Cuadro 5. Nivel de calidad de vida en los municipios de los departamentos que son parte de la Cuenca del Río Motagua.....	37
Cuadro 6. Parámetros físico-químicos y sus respectivos valores admisibles como agua potable de acuerdo a la norma COGUANOR NG 29.001.98.....	47
Cuadro 7. Características físicas y químicas del Río Motagua y valores que superan el LMA (datos sombreados) en las estaciones de muestreo Puente Orellana, Concuá y Gualán durante los años 2002, 2003 y 2006.....	49
Cuadro 8. Características físicas y químicas del Río Motagua y valores que superan el LMP (datos sombreados) en las estaciones de muestreo Puente Orellana, Concuá y Gualán durante los años 2002, 2003 y 2006 .....	52
Cuadro 9. Niveles de amenazas en los municipios de la Cuenca del Río Motagua .....	54
Cuadro 10. Pérdida de cobertura forestal por municipio en la Cuenca del Río Motagua para el período 2002-2006.....	59
Cuadro 11. Resumen de amenazas identificadas en la Cuenca del Río Motagua, nivel de riesgo y número de municipios donde se manifiesta .....	67



Taller en Chiquimula. Fotografía: FCG

# 1 | Resumen ejecutivo

En el año 2008 se estimaba que el 86% de la población del mundo tenía acceso a agua potable, lo que implica que más de 900 millones de personas vivían en regiones con limitaciones severas del líquido. En el futuro cercano, los problemas del agua podrían agravarse y el acceso restringido al suministro de agua potable podría resultar en el desastre natural más devastador de la historia, a menos que se desarrollen acciones de manejo y conservación de cuencas (Naciones Unidas, 2010).

Existe una relación directa entre la abundancia y la calidad del agua y la densidad de la población. Un suministro de agua abundante constituye uno de los elementos más importantes en el desarrollo

de las sociedades modernas. Los dos factores principales en el desarrollo de los recursos hídricos son la cantidad y la calidad, porque determinan las posibilidades de desarrollo de la población y la calidad de vida de los habitantes; asimismo, estos elementos mantienen los procesos ecológicos y biológicos para las especies que dependen de los recursos hídricos.

De acuerdo con Jiménez (2007), el manejo de cuencas hidrográficas, *“es el conjunto de acciones que se realizan para utilizar, manejar, rehabilitar, proteger y conservar los recursos naturales en las cuencas hidrográficas de acuerdo a los enfoques sistémico, socioambiental, integral y del agua como recurso integrador de la cuenca. Promueve y busca la*



*sostenibilidad ecológica, social y económica de los recursos naturales y el ambiente en el contexto de la intervención humana, sus necesidades y responsabilidades y del riesgo y la ocurrencia de desastres, principalmente de origen hidrometeorológico”.*

Actualmente existe una gran preocupación en distintas esferas de la sociedad por la conservación de los recursos naturales y en especial por el manejo de las cuencas hidrográficas, lo cual constituye una oportunidad para mantener y aumentar el interés en diferentes sectores por iniciativas que, como la de creación de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Río Motagua, buscan impulsar las condiciones para el manejo de las cuencas hidrográficas en el país.

Esta iniciativa para el rescate, conservación y mantenimiento de la cuenca fue conocida por el Congreso de la República de Guatemala el 17 de junio de 2008. El 4 de febrero de 2009, la comisión respectiva emitió un dictamen favorable a la iniciativa. Sin embargo, ha faltado un proceso efectivo de incidencia para que esta ley sea finalmente aprobada dentro del Congreso de la República.

A partir del año 2009, en una reunión efectuada por el Grupo Interinstitucional para apoyar el establecimiento de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Río Motagua, se retomó el interés de diversas instituciones del sector público (OGs) y privado (ONGs) para impulsar nuevamente la aprobación de la iniciativa de ley. El proceso llevó a concluir que era necesario contar con información técnica confiable e integrada para incidir

efectivamente y con fundamentos válidos en la aprobación de la ley de creación de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Río Motagua, constituyéndose lo anterior en el objetivo de este diagnóstico.

El desarrollo de este diagnóstico requirió de recopilación de información sobre la Cuenca del Río Motagua, la identificación y visita a algunos actores del área y el desarrollo de seis talleres regionales en sitios estratégicos a lo largo de la cuenca, los cuales se llevaron a cabo en Chiquimula (Chiquimula), Puerto Barrios (Izabal), Guastatoya (El Progreso), Santa Cruz (Quiché), Chimaltenango (Chimaltenango) y Ciudad de Guatemala. También se tuvo la oportunidad de asistir a dos reuniones del Consejo Regional de Desarrollo Urbano y Rural, Región III, y a una reunión con el CODEDE de Izabal. Durante las reuniones, se logró la participación de más de 70 instituciones, entre entidades de gobierno, organismos internacionales, organizaciones no gubernamentales y de la sociedad civil e instituciones académicas.

Este diagnóstico refleja parte de la problemática actual de la cuenca y sus causas, contribuyendo al desarrollo de acciones de incidencia planteadas en favor de la aprobación de la ley y a la propuesta de acciones concretas para su seguimiento, las cuales fueron validadas con los actores locales, con la finalidad que las comisiones correspondientes en el Congreso de la República retomen esta iniciativa para la creación de la mencionada autoridad. La información recopilada fue procesada, se generaron mapas, se identificó la riqueza de la cuenca y su diversa problemática, y se presentan los datos más relevantes


conforme la disponibilidad de información. Por tratarse de un diagnóstico rápido y preliminar, se aconseja continuar generando información a través de estudios posteriores específicos sobre los recursos y la situación de dicha cuenca.

El documento cumplió en gran medida con resaltar la importancia y riqueza de la Cuenca del Río Motagua en diversos aspectos que evidencian la necesidad de su urgente atención y manejo para evitar su continuo deterioro; entre ellos, su relación con 14 departamentos y 95 municipios del país y, por lo tanto, con millones de pobladores de estas jurisdicciones; su riqueza cultural, su caudal que alcanza los 6,500 millones de m<sup>3</sup> anuales, la integración de 563 de las 2,391 microcuencas reportadas para el país y su importancia como reservorio de bienes forestales y los beneficios que ofrecen. Esta cuenca es rica en diversos ecosistemas, existiendo diez de las catorce zonas de vida, cuatro de los siete biomas y siete de las catorce ecorregiones representadas para todo el país; cada una con sus particularidades, resaltando su importancia como zonas de diversa composición y complejidad de flora y fauna, por su presencia de especies únicas, especies endémicas y especies que se encuentran en peligro por su explotación y destrucción de hábitat. Es una cuenca que se relaciona con 55 de las 301 áreas protegidas de Guatemala, con sus propias características e importancia. Se relaciona con diversidad de actividades industriales, agrícolas y ganaderas, con niveles de vida que van desde Muy Alto hasta Muy Bajo.

Es urgente atender la diversa problemática que se vive en la cuenca, que, a pesar de los pocos datos disponibles, revela, entre

otros problemas, la baja calidad de agua en parámetros como ph, temperatura, turbiedad, conductividad eléctrica, presencia de cobre, dureza, presencia de hierro, manganeso, nitratos, cromo y cianuro. Existen otras amenazas urgentes de atender en cada uno de los departamentos y municipios que la integran, en orden de mayor a menor: a) deforestación, que entre 2001 y 2006 fue de más de 87,000 ha y que afecta a 66 de los municipios de la cuenca; b) incendios, afectando a 50 municipios; c) disminución de caudales o desecamiento de ríos, presente en 47 municipios; d) erosión, afectando a 39; e) contaminación por desechos sólidos, afectando a 34 municipios; f) contaminación por desechos líquidos, afectando a 31 municipios; g) sequías, afectando a 30 municipios; h) tormentas y huracanes, afectando a 24 municipios; i) contaminación por derivados de agroquímicos, afectando a 22 municipios; j) inundaciones, que sitúan a la Cuenca del Río Motagua entre las más afectadas en presentar este tipo de evento, siendo una de las siete cuencas con mayor probabilidad de ocurrencia, y una de las cuatro que presentan más del 85% de probabilidad de inundación, afectando a 21 municipios, y k) desertificación, al ser la cuenca parte del corredor seco.

Este diagnóstico preliminar, en sus fases iniciales, fue difundido entre diversos actores locales, regionales y nacionales, logrando despertar su interés, su preocupación y deseo por involucrarse en la toma de decisiones y en el proceso de incidencia para la conformación de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Río Motagua, finalidad de



este proceso, como una medida urgente para el impulso de las acciones de manejo, recuperación y gestión de la cuenca a corto, mediano y largo plazo. La información generada también ha sido entregada a representantes de comisiones del Congreso de la República, con la finalidad de lograr su apoyo en dar un nuevo impulso a esta iniciativa. Se ha buscado y logrado, en determinada medida, que el proceso de

difusión del diagnóstico contribuya a generar un ambiente interinstitucional propositivo, para impulsar la aprobación final de esta iniciativa de ley. Queda todavía mucho camino por recorrer para lograr la conformación de esta autoridad, sin embargo, se ha logrado despertar el interés en la protección y uso acorde a las capacidades de esta cuenca, tan relevante para nuestro país.



Taller en Puerto Barrios. Fotografía: FCG

## 2 | Introducción

En Guatemala, el manejo de cuencas es reconocido en el ámbito de la normativa (leyes, reglamentos) y políticas públicas, a través de la Constitución Política, leyes constitucionales como el Código de Salud y leyes sectoriales, como la Ley de Protección y Mejoramiento del Ambiente, Ley Forestal y Ley de Áreas Protegidas. Hay diversidad de políticas sectoriales y transectoriales que orientan hacia el manejo de cuencas. No obstante, el marco político, legal e institucional ha sido insuficiente para garantizar un apropiado manejo del sistema hidrográfico nacional (MAGA y FAO, 2006).

Las acciones que se aplican en el manejo de cuencas hidrográficas son complementarias y están orientadas a aprovechar los recursos

naturales para propiciar el crecimiento económico y el manejo racional, que incluyen la conservación, recuperación y protección, con el fin de asegurar la sostenibilidad ambiental. Para lograr el crecimiento mencionado anteriormente, es importante utilizar un enfoque integral, que considere la interconectividad de los recursos naturales entre los usuarios aguas arriba y aguas abajo, bajo el concepto de ecosistema, los principios de la ciencia ecológica y los lineamientos del desarrollo sostenible. Además, dicho enfoque facilita el monitoreo y evaluación del efecto de las inversiones en la conservación de vertientes para protección del agua y da valor estratégico a este recurso (Kerr, 2007; MAGA y FAO, 2006).



La Cuenca del Río Motagua es una de las más grandes e importantes de Guatemala, abarca 14 jurisdicciones departamentales del país, en donde se ha observado en los últimos 40 años el deterioro de los recursos naturales e hídricos, producto de la presión de poblaciones locales, y del mal uso del suelo

y de los recursos biológicos. Este fenómeno se ha observado en comunidades en toda la cuenca, aspecto que, entre otros, justificó la realización del presente diagnóstico, como una contribución para el proceso de creación de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Río Motagua.




Taller en Santa Cruz Quiché. Fotografía: FCG

### 3 | Antecedentes

Actualmente existe gran preocupación en distintas esferas de la sociedad por la conservación de los recursos naturales y en especial por el manejo de las cuencas hidrográficas, lo cual constituye una oportunidad para mantener y aumentar el interés en diferentes sectores por iniciativas que, como la de creación de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Río Motagua, buscan impulsar las condiciones para el manejo de las cuencas hidrográficas en el país.

El río Motagua es el más largo de Guatemala, con una longitud de 486 kilómetros, cuya cuenca atraviesa los departamentos de Quiché, Totonicapán, Sololá, Chimaltenango, Sacatepéquez,

Guatemala, Jalapa, Chiquimula, Zacapa, Izabal, El Progreso, Jutiapa, Alta Verapaz y Baja Verapaz. El río sufre de contaminación provocada por descargas de aguas residuales y desechos sólidos, procesos acelerados de deforestación que provocan la erosión de los suelos y deslaves en las partes más pronunciadas, cuyo efecto provoca sedimentación y daños en la infraestructura, como los observados durante el paso de las tormentas tropicales Mitch (1998) y Ágatha (2010). La pérdida de biodiversidad dentro de la cuenca es una consecuencia de la mala calidad de agua dentro del cauce del río Motagua. Asimismo, existe un problema de ordenamiento territorial y ambiental dentro de la cuenca, debido a que la mayor parte



de las industrias, agroindustrias y cabeceras municipales descargan residuos en el río, aspecto que llevó a considerar de urgencia nacional la creación de un ente coordinador de las acciones de resguardo y recuperación de la cuenca.

Esta iniciativa para el rescate, conservación y mantenimiento de la cuenca fue conocida por el Congreso de la República de Guatemala el 17 de junio de 2008. El 4 de febrero de 2009, la comisión respectiva emitió un dictamen favorable a la iniciativa. Sin embargo, ha faltado un proceso efectivo de incidencia para que esta ley sea finalmente aprobada dentro del Congreso de la República.

A partir del año 2009, en una reunión efectuada por el Grupo Interinstitucional para apoyar el establecimiento de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Río Motagua, se retomó el interés

de diversas instituciones del sector público (OGs) y privado (ONGs) para impulsar nuevamente la aprobación de la iniciativa de ley. El proceso llevó a concluir que, para incidir efectivamente y con fundamentos válidos en la aprobación de la ley de creación de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Río Motagua, era necesario contar con información técnica confiable e integrada, constituyéndose lo anterior, en el objetivo de este diagnóstico.

La finalidad del Grupo Interinstitucional es entregar la información a las comisiones correspondientes en el Congreso de la República, para dar un nuevo impulso a esta iniciativa, así como impulsar también el Modelo de Gestión Integrada de Recursos Hídricos por Microcuencas, promovido actualmente por UICN, que considera las microcuencas como unidades de planificación territorial y de gestión integrada de recursos hídricos.



Taller en Guastatoya. Fotografía: FCG


## 4 | Metodología

En términos generales, el desarrollo de este diagnóstico requirió de la recopilación de información sobre la Cuenca del Río Motagua, la identificación y visita a algunos actores del área y el desarrollo de seis talleres regionales en sitios estratégicos a lo largo de la cuenca, los cuales se llevaron a cabo en Chiquimula (Chiquimula), Puerto Barrios (Izabal), Guastatoya (El Progreso), Santa Cruz (Quiché), Chimaltenango (Chimaltenango) y Ciudad de Guatemala. También se tuvo la oportunidad de asistir a dos reuniones del Consejo Regional de Desarrollo Urbano y Rural, Región III, y a una reunión con el CODEDE de Izabal. Durante las reuniones, se logró la participación de más de 70 instituciones, entre entidades de gobierno,

organismos internacionales, organizaciones no gubernamentales y de la sociedad civil e instituciones académicas.

Para la recopilación de información existente sobre la cuenca, se investigó la información que ha sido generada, incluyendo estudios, investigaciones, bases de datos, documentos y diagnósticos relacionados con los recursos naturales, calidad y cantidad de agua, poblaciones, situación socioambiental, crecimiento poblacional y estrategias actuales a nivel municipal y departamental dentro de la Cuenca del Río Motagua. Para ello, se visitó diversas instituciones con el objeto de conocer la información disponible y la situación de las medidas implementadas por diversos actores.





Se incluyó una etapa de análisis de la información técnica de la cuenca, como un ejercicio de priorización, el cual se describe a continuación:

- a) Elaboración de mapas de división política y administrativa de la cuenca, microcuencas y ríos principales y tributarios, cobertura vegetal, biomas, áreas protegidas, medios de vida y deforestación en tierras forestales de recarga y regulación hídrica.
- b) Análisis de los mapas desarrollados y de información relacionada con población, calidad de vida, actividades económicas,

recursos naturales, calidad de agua y amenazas identificadas para la cuenca.

- c) Identificación de municipios y áreas críticas que sirvieron de base para la definición de actores prioritarios para la toma de decisiones, bajo criterios temáticos y geográficos.

La información recopilada sirvió para definir un perfil simplificado de la cuenca, que incluyó mapas y cuadros analíticos, con la finalidad de facilitar la difusión de la situación general de la misma, sintetizando los elementos más relevantes para comunicar el diagnóstico de la cuenca.



Fotografía: Eliú Corzo

## 5 | Caracterización física y natural

### 5.1 Localización

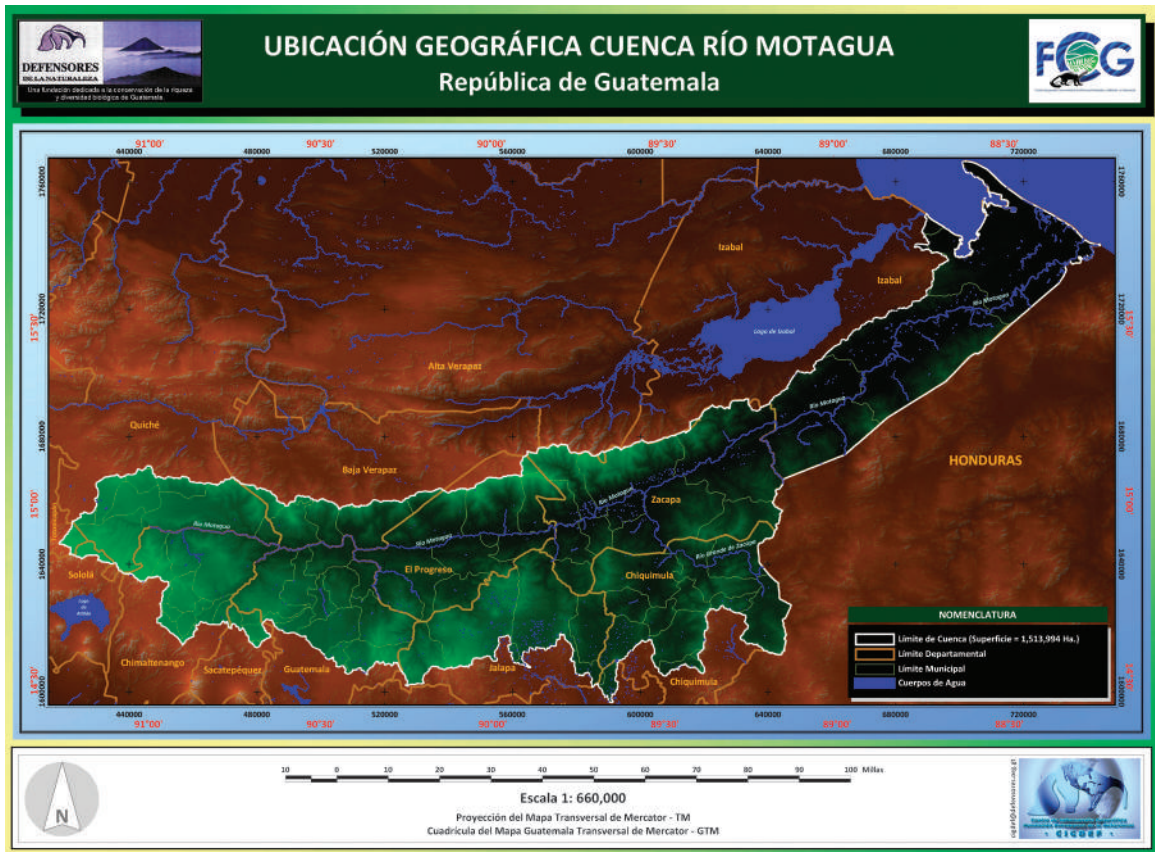
La Cuenca del Río Motagua en Guatemala es de relevante importancia por ser la más larga del país. Se localiza en la vertiente del Océano Atlántico, en el sureste de Guatemala y noroccidente de Honduras, con una longitud de 486 km, ocupando un área que supera los 15 mil km<sup>2</sup>. Esta cuenca nace en el altiplano occidental de Guatemala y es uno de los accidentes geográficos clave del país, debido al aporte de agua de las montañas del altiplano, Sierra del Merendón, Sierra de las Minas y Chuacús.

La extensión total de la cuenca es reportada con diferentes valores; por ejemplo, González (1988) indica que la cuenca posee un área de 17,670 km<sup>2</sup> y forma parte de la vertiente del mar de las Antillas o del Atlántico y está ubicada en los países de Guatemala y Honduras, ocupando en Guatemala una extensión de 15,190 km<sup>2</sup> y en Honduras 2,480 km<sup>2</sup>. Esta cuenca va desde el nivel del mar hasta los 3,315 metros de altitud en la parte más alta a lo largo de su trayectoria. Se estima que el caudal del Motagua alcanza los 6,500 millones de m<sup>3</sup> anuales (IARNA/URL, 2006). Mientras tanto, De

León (2003) indica que el río Motagua ocupa alrededor del 8.5% del total del país, extendiéndose de occidente a oriente.

De acuerdo con el mapeo realizado, se determinó que 14 departamentos y 95 municipios forman parte de esta cuenca, los cuales se detallan a continuación y pueden verse en la Figura 1:

1. **Izabal:** Puerto Barrios, Morales, El Estor, Livingston y Los Amates.
2. **Zacapa:** Río Hondo, Gualán, Teculután, Usumatlán, Zacapa, La Unión, Cabañas, San Diego, Huité y Estanzuela.
3. **Alta Verapaz:** Panzós y Santa Catalina La Tinta.
4. **Baja Verapaz:** Santa Cruz El Chol, Granados, Cubulco, San Miguel Chicaj, Salamá, San Jerónimo y Rabinal.
5. **El Progreso:** San Agustín Acasaguastlán, San Antonio La Paz, Morazán, Sanarate, San Cristóbal Acasaguastlán, Guastatoya, Sansare y El Jícaro.
6. **Chimaltenango:** San José Poaquil, Tecpán Guatemala, San Juan Comalapa, San Martín Jilotepeque, El Tejar, Zaragoza, Chimaltenango, Santa Apolonia, Santa Cruz Balanyá, San Andrés Itzapa y Patzicía.
7. **Quiché:** Joyabaj, Santa Cruz del Quiché, Chichicastenango, Chiché, Chinique, Patzité, Zacualpa, San Pedro Jocopilas, San Andrés Sajcabajá, Pachalum y San Antonio Ilotenango.
8. **Jalapa:** Mataquescuintla, Jalapa, San Pedro Pinula, San Luis Jilotepeque, Monjas y San Manuel Chaparrón.
9. **Jutiapa:** Santa Catarina Mita y Agua Blanca.
10. **Guatemala:** San Raymundo, Palencia, San Pedro Ayampuc, Chinautla, Chuarrancho, Santa Catarina Pinula, San José del Golfo, Guatemala, San José Pinula, Mixco, Fraijanes, San Juan Sacatepéquez y San Pedro Sacatepéquez.
11. **Sacatepéquez:** Santiago Sacatepéquez, Antigua Guatemala, San Bartolomé Milpas Altas, San Lucas Sacatepéquez, Sumpango y Santo Domingo Xenacoj.
12. **Chiquimula:** Camotán, Esquipulas, Jocotán, Chiquimula, Quetzaltepeque, San José La Arada, Concepción Las Minas, Olopa, San Juan Ermita, Ipala y San Jacinto.
13. **Sololá:** Sololá y San Andrés Semetabaj.
14. **Totonicapán:** Totonicapán.



**Figura 1.** Mapa de ubicación de la Cuenca del Río Motagua incluyendo la división política y administrativa del país.


**Fuente:** SIG, Fundación Defensores de la Naturaleza, 2011.

## 5.2 Características hidrográficas

El río Motagua tiene 486 kilómetros de largo y un área estimada de 12,670 km<sup>2</sup>, que varía según distintos autores, dentro de la cual existen numerosas divisiones de cuenca. El análisis generado con la capa digital de microcuencas de Guatemala (Mapa de cuencas hidrográficas a escala 1:50,000, República de Guatemala, método de Pfafstetter - primera aproximación - MAGA), indica que a lo largo de la Cuenca

del Motagua se tienen alrededor de 563 microcuencas (Figura 2). La Cuenca del Río Motagua se rodea de las cuencas de: río Polochic-Cahabón-Lago de Izabal-Río Dulce, ríos Salinas o Chixoy, Samalá, Nahualate, Lago de Atitlán-Madre Vieja, ríos Coyolate-Acomé, Achiguate, María Linda, Los Esclavos, Ostúa-Güija y Olopa (MAGA, 2009).

Según De León (2003), desde su nacimiento en el municipio de Quiché, ubicado en el altiplano del país, hasta Gualán, ubicado en el noreste, el río Motagua tiene un descenso



de casi dos mil metros verticales en una distancia horizontal aproximada de 190 kilómetros. A partir de este último punto, su curso es más lento y sus aguas son más profundas, ensanchándose a medida que avanza hacia el mar. La pendiente promedio del cauce principal es de 0.51%.

Según indica González (1988), el río Motagua, llamado también río Grande, recibe agua de una serie de afluentes y ríos contribuyentes a lo largo de su recorrido. Sin embargo, entre los que sobresalen está el río Grande que drena de Chiquimula y recibe agua de los ríos San José, Shutaque y Camotán. Mientras que en la ribera norte recibe las aguas de los ríos Hato, Huijón, La Palmilla, Teculután y San Francisco, en la ribera sur recibe las aguas de los ríos Pixcayá, El Tambor, San Vicente, Lajillal, Managuá, Chinamito, Lobo, Ánimas y Negro. Asimismo, entre los contribuyentes se encuentran numerosos riachuelos y quebradas que desembocan en el mismo, fortaleciendo su caudal a lo largo del trayecto.

La profundidad del río, desde Gualán hasta su desembocadura, ha sido estimada entre 2 a 5 metros y su anchura media en unos 60 metros, hasta 200 metros en su salida al

mar. Hay que señalar que el azolvamiento ha producido enormes bancos de arena a lo largo de su cauce (De León, 2003).

### 5.3 Clima

De acuerdo a lo descrito por De León (2003), la precipitación media anual en la cuenca varía de menos de 1,000 mm a más de 3,000 mm. En un período de 14 años, de julio de 1969 hasta abril de 1986, los promedios anuales de los caudales del río, medidos en dos de las estaciones del INSIVUMEH, “Puente Orellana” y “Morales”, fueron de 74.6 m<sup>3</sup>/s y 200.9 m<sup>3</sup>/s, respectivamente.

La temperatura varía a lo largo de la cuenca del Motagua, registrando datos entre 25°C y 35°C para Izabal, mientras que en los departamentos de Totonicapán, Quiché, Sololá y Chimaltenango, zona que cuenta con la mayor cantidad de microclimas, las temperaturas promedio oscilan entre los 8°C y 29°C. En el caso de los departamentos de Guatemala, El Progreso y Zacapa, esta variable va desde los 14°C a los 40°C. Por último, en Jalapa, Chiquimula y Baja Verapaz, la temperatura promedio puede encontrarse entre los 10°C a 25°C.

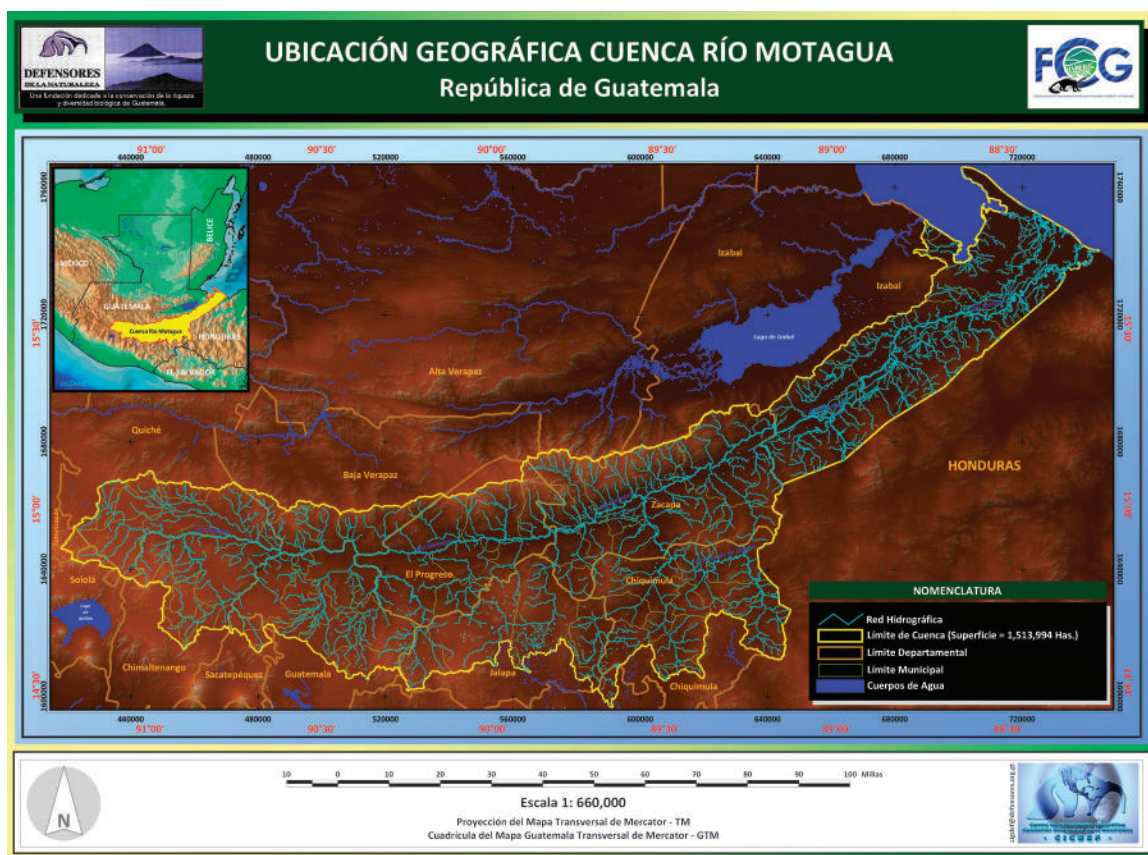


Figura 2. Mapa de microcuencas, ríos principales y tributarios de la Cuenca del Río Motagua.

Fuente: SIG, Fundación Defensores de la Naturaleza, 2011.

## 5.4 Fisiografía y suelos

La Cuenca del Río Motagua está rodeada por la Sierra Madre, Sierra de las Minas, de Chuacús, de Santa Cruz, del Mico y de la Estrella, Merendón y Omoa en Honduras. Buena parte de su territorio está cubierto por el valle del Motagua.

En cuanto a su origen geológico, el área se clasifica en tres grandes grupos (González, 1988), de acuerdo a su ubicación:

- a) Al norte, el material es de rocas metamórficas sin dividir del paleozoico (filitas, esquistos cloróticos y granatíferos, gneises de cuarzo mica, feldspatos, mármol y magmatitas), rocas volcánicas sin dividir del terciario, rellenos y cubiertas gruesas de cenizas pómez de origen diverso del cuaternario, formaciones río Dulce (caliza), Lacantún (capas rojas) y desempeño (conglomerados) del

terciario superior oligoceno mioceno, carbonatos neocomiano campiano del cretáceo, incluye también áreas de aluvión del cuaternario en la llanura costera.

b) En el sur de la cuenca, el material geológico está formado por rocas metamórficas sin dividir, filitas, esquistos cloróticos y granatíferos, gneises de cuarzo, mica, feldespatos, mármol y magmatitas con inclusiones de aluviones del cuaternario, así como rocas plutónicas sin dividir, incluyendo granitos y dioritas de edad pérmica y terciaria, incluye también tobas, coladas de lava, material lahárico y sedimentos volcánicos, rocas metamórficas sin dividir del paleozoico, carbonatos neocomiano campiano ultrabásicos de edad desconocida. En los valles incluye aluvión cuaternario y cubiertas gruesas de cenizas pómez y rocas volcánicas sin dividir del terciario y del cretácico eoceno por deposición del material arrastrado de las colinas adyacentes, las terrazas incluyen aluviones del cuaternario.

c) La llanura aluvial del río Motagua posee un material geológico formado principalmente por aluvión del cuaternario, rellenos y cubiertas gruesas de cenizas pómez de origen diverso del cuaternario y principalmente continentales del terciario superior oligoceno plioceno. Incluye también material continental pero predominantemente las formaciones Cayo, Armas y Caribe del terciario oligoceno plioceno. Esta constituye la zona deposicional de la cuenca.

Además, dentro de la Cuenca del Río Motagua se encuentran varias fallas geológicas que han dado origen a una intensa actividad sísmica. La falla más importante es la llamada del Motagua, que atraviesa la cuenca en su totalidad y que provoca un tipo de erosión de origen sísmico.

Por otra parte, esta cuenca se ubica en tres provincias fisiográficas, mismas que se dividen en grandes paisajes:

- Tierras altas sedimentarias
- Depresión del Motagua
- Tierras altas cristalinas
- Tierras altas volcánicas

En cuanto a suelos se refiere, presenta cuatro diferentes formaciones (González, 1988), que se listan a continuación:

- Suelos desarrollados sobre ceniza volcánica a elevaciones medianas
- Suelos desarrollados sobre esquistos a elevaciones medianas
- Suelos desarrollados sobre ceniza volcánica a elevaciones altas
- Suelos desarrollados sobre depósitos marinos a elevaciones bajas

Según el sistema de clasificación de suelos de Simmons *et al.* (1959), se encuentran en la Cuenca del Río Motagua sesenta y dos series de suelos, considerando de mayor importancia las siguientes:

- Suelos Acasaguastlán con 381.49 km<sup>2</sup>, que representa el 2.16% del área de la cuenca
- Suelo Sivijá con 350.41 km<sup>2</sup>, que representa el 1.98% del área de la cuenca
- Suelos Chol con 1280.21 km<sup>2</sup>, que representa el 7.25% del área de la cuenca

- Suelos Gaxcho con 1,006.85 km<sup>2</sup>, que representa el 5.70 del área de la cuenca
- Suelos Inca con 1,022.00 km<sup>2</sup>, que representa el 5.78% del área de la cuenca
- Suelos Jalapa con 874.47 km<sup>2</sup>, que representa el 4.95% del área de la cuenca
- Suelos Marajuma con 706.31 km<sup>2</sup>, que representa el 4.00% del área de la cuenca
- Suelos Quiché con 517.27 km<sup>2</sup>, que representa el 2.93% del área de la cuenca
- Suelos Subinal con 915.46 km<sup>2</sup>, que representa el 5.18% del área de la cuenca
- Suelos de los valles con 806.32 km<sup>2</sup>, que representa el 4.56% del área de la cuenca
- Suelos Zacapa con 374.96 km<sup>2</sup>, que representa el 2.12% del área de la cuenca

Así mismo, en referencia a la capacidad agrícola del área de la cuenca, De León (2003) indica que los suelos superficiales tienen una profundidad de 25 cm, con pendientes que varían de 32% a 45%, lo que favorece la alta susceptibilidad a la erosión, principalmente cuando se asocia a cultivos anuales. La estructura del suelo es de bloques subangulares, la textura dominante del suelo es franca y franca arcillosa y su consistencia de suave a friable en seco y de friable a ligeramente dura en condiciones de humedad. El drenaje superficial es rápido debido a las pendientes, su drenaje interno es normal, el grado de erosión va de moderado a alto con gran susceptibilidad a la misma. Son terrenos no aptos para cultivos anuales, pero utilizables

para vegetación permanente debido a las limitaciones en la vocación de los suelos, su uso es adecuado mediante prácticas intensivas de conservación.

## 5.5 Cobertura forestal

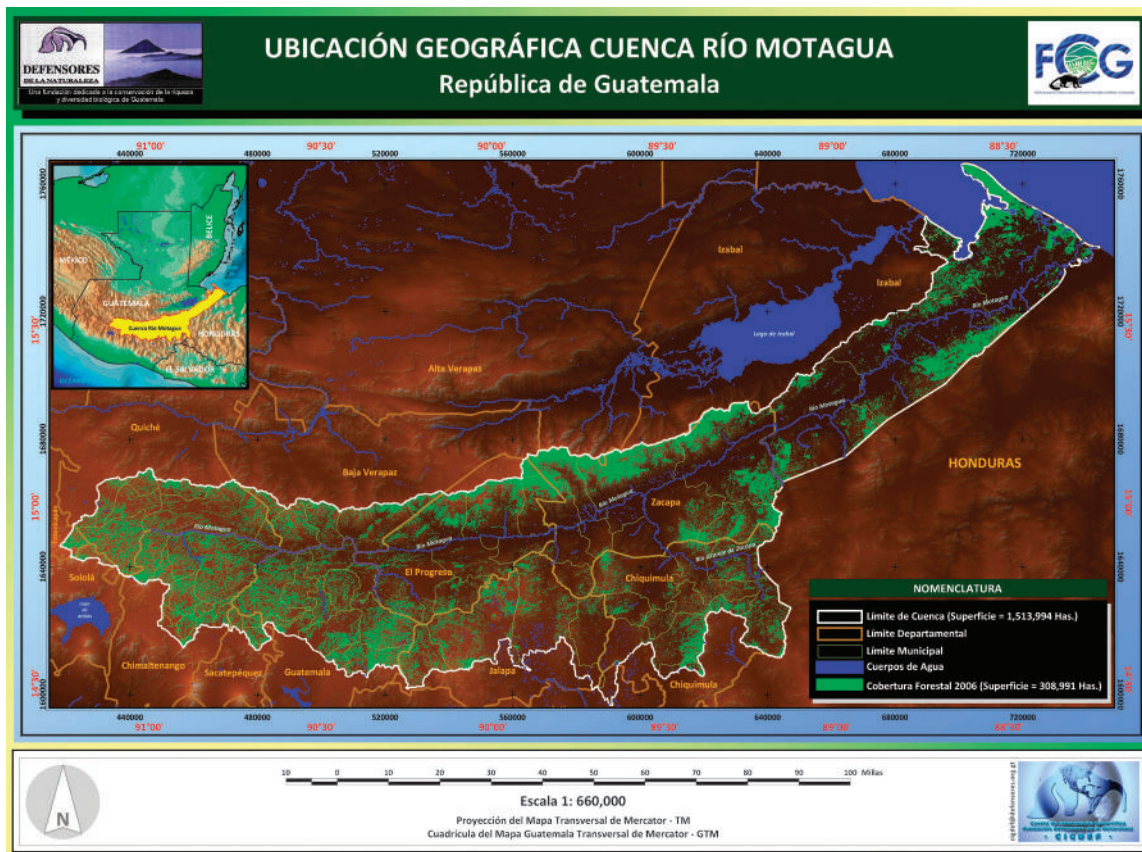
Para el año 2003, De León reporta como tierras de vocación forestal con cubierta arbórea dentro de la cuenca un área de 2,545 km<sup>2</sup> y áreas con bosques asociados a otros usos, un total de 5,970 km<sup>2</sup>. La Figura 3 muestra la cobertura forestal más actualizada, basada en UVG, *et al.*, 2011.

Con relación a la reforestación y de acuerdo con la información disponible, facilitada por el INAB, la reforestación bajo el programa PINFOR, desde 1998 hasta el año 2010, cubrió un total de 61,268 hectáreas, distribuidas en 20.4% de reforestación, 5.1% de manejo forestal productivo y 74.5% (45,268 ha) de protección de bosques. Sin embargo, hay que enfatizar que estos datos aplican a las circunscripciones municipales, sin necesariamente estar ubicados dentro de la cuenca y cubren un período histórico más amplio (1998-2010).

## 5.6 Zonas de vida

A lo largo de la Cuenca del Río Motagua se encuentran 10 zonas de vida, de las 14 que se tienen identificadas para Guatemala, las cuales se encuentran listadas a continuación:





**Figura 3.** Mapa de cobertura forestal de la Cuenca del Río Motagua.

**Fuente:** SIG, Fundación Defensores de la Naturaleza, 2011.

- bh-MB: Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical
- bh-S(t): Bosque húmedo Subtropical (templado)
- bmh-T: Bosque muy húmedo Tropical
- bmh-M: Bosque muy húmedo Montano Subtropical
- bmh-MB: Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical
- bmh-S(c): Bosque muy húmedo Subtropical (cálido)
- bmh-S(f): Bosque muy húmedo Subtropical (frío)
- bp-MB: Bosque pluvial Montano Bajo Subtropical
- bs-S: Bosque seco Subtropical
- me-S: Monte espinoso Subtropical

Este amplio número de formaciones ecológicas muestra la complejidad y composición florística que posee el área, definidas por las diferencias de alturas y de alguna manera por el tamaño y ubicación geográfica de la Cuenca del Río Motagua.

## 5.7 Biomas

Para Guatemala se tiene identificados siete biomas, de los cuales cuatro se encuentran representados a lo largo de la Cuenca del Río Motagua (Figura 4).

A continuación se desarrolla una breve descripción de cada uno de los mismos, basado en Villar Anleu, documento publicado por CONAP en 2008.

1. **Selva Tropical Lluviosa:** Localizada en partes bajas entre las montañas de Santa Cruz-Chamá y tierras mayas, Izabal, hasta el valle del río Usumacinta en Petén, al sur de la selva tropical húmeda, de la que se diferencia por una mayor precipitación y humedad relativa. Contiene pantanos, bosques inundados, humedales, estuarios, litorales marinos del Caribe, selvas, sabanas de palmas y pastizales.
2. **Bosque de Montaña:** Mayor parte del altiplano. Abundan las coníferas (pinares), robles y otras; y en las partes más altas, praderas subalpinas. Marcada diferencia de temperatura entre época fría y cálida.
3. **Chaparral Espinoso:** Se encuentra en tres regiones de naturaleza árida en todo el país: a) Alrededor de Nentón, Huehuetenango, b) en la Faja de Aguacatán, Huehuetenango, a valles de

Rabinal y Salamá, Baja Verapaz, y c) en el Valle medio del Motagua y planicies de Jalapa y Jutiapa. Se caracteriza por bosques de cactáceas y zarzales de baja altura y la mayoría de especies con espinas. Especies xerofíticas.

4. **Selva de Montaña:** Se encuentra entre las montañas de las Verapaces (Sierras de Chamá, Chuacús y extremo occidental de las Minas). De estructura florística compleja, sobre terrenos quebrados, con gran cantidad de hábitats, abundante agua y ambiente muy húmedo, de vegetación exuberante de bosques mixtos, donde crecen musgos y helechos. Zona de alto endemismo.

Con relación a las principales especies forestales a lo largo de la cuenca sobresalen las coníferas y el encino, que varía su representación de acuerdo a las alturas sobre el nivel del mar. Sólo en la ladera sur de la Sierra de las Minas se pueden encontrar 17 especies; también se encuentra la especie de encino, ya que a lo largo de la cuenca se presenta una franja de bosque mixto de pino-encino. En la parte baja de la cuenca, o lo que se conoce como valle del Motagua, se encuentra un bosque espinoso, el cual se puede observar entre los límites de Morazán y San Raymundo hasta las cercanías de Gualán, en Zacapa; en esta área se encuentran especies típicas de los bosques secos o del monte espinoso.

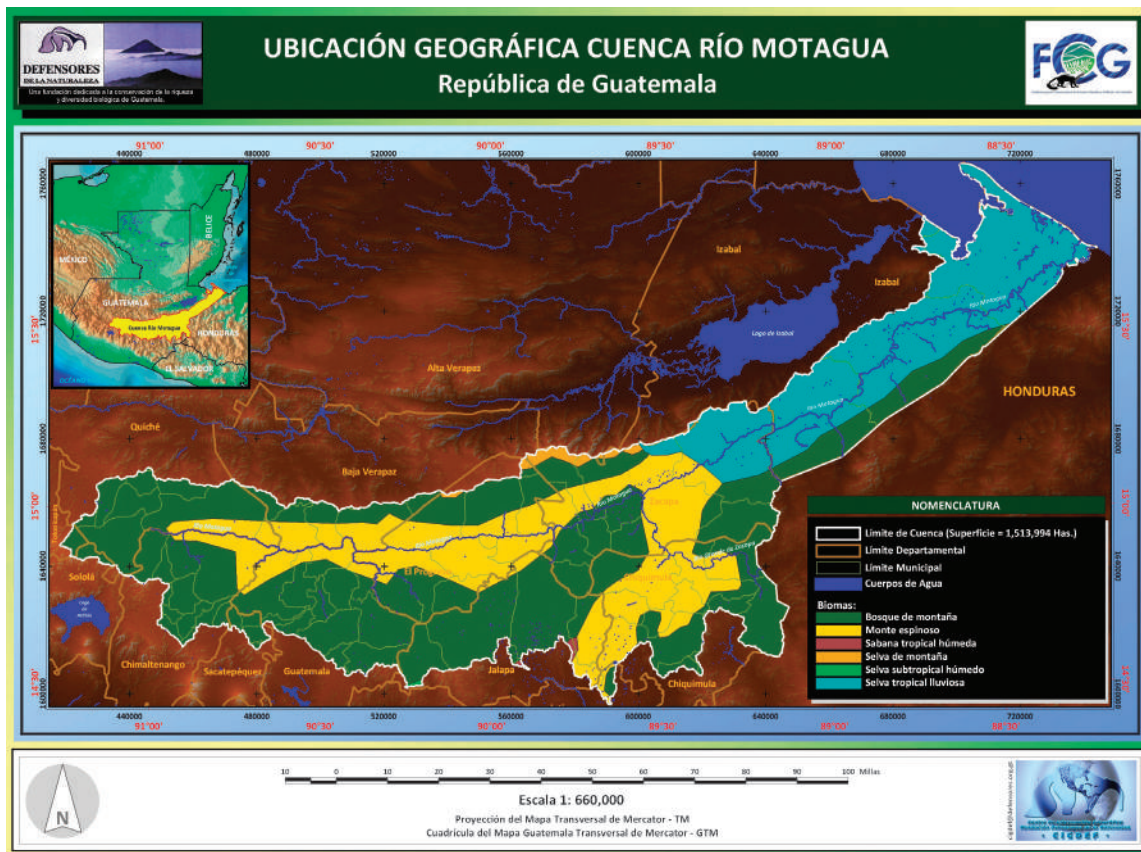


Figura 4. Mapa de biomas ubicados en la Cuenca del Río Motagua.

Fuente: SIG, Fundación Defensores de la Naturaleza, 2012.

Luego continúa el bosque mixto en donde existe una combinación de especies entre coníferas y latifoliadas (bosque de hoja ancha), misma que se va perdiendo y va sobresaliendo el bosque de hoja ancha, hasta llegar a los humedales de Punta de Manabique, en donde prácticamente se encuentra un bosque típico de la región, sobresaliendo las especies acuáticas como *Inga sp.*, *Eritrina sp.*, *Pachira aquatica*, entre otras (Defensores de la Naturaleza).

## 5.8 Ecorregiones

La Cuenca del Río Motagua comprende siete ecorregiones de las catorce que se registran para Guatemala. Una ecorregión es un área grande de territorio que posee características únicas en cuanto a su morfología, geología, suelos, flora y fauna. Contienen comunidades naturales que comparten las mismas especies y dinámicas ecológicas. Esta descripción y la caracterización de las ecorregiones fueron

tomadas del documento publicado por CONAP en el año 2011. Las siete ecorregiones dentro de la cuenca son las siguientes:

- **Bosques Húmedos del Atlántico Centroamericano:** Conformada por bosques latifoliados húmedos tropicales y subtropicales. En la cuenca cubre un área aproximada de 344,725.52 ha. Forma parte de las regiones fisiográficas: tierras calizas altas del norte, tierras bajas calizas del norte, tierras de las llanuras de inundación del norte y tierras metamórficas. Se le considera como importante centro de diversidad biológica. Por su ubicación en Centroamérica posee una mezcla de plantas y animales neárticos y neotropicales. En ella se encuentra la denominada ruta del Caribe, de las mayores para la migración de aves, tanto entre Norte y Sudamérica como entre los bosques montanos y tierras bajas. La diversidad de anfibios y aves es alta.
- **Bosques Montanos de Centroamérica:** Esta ecorregión pertenece a los bosques latifoliados húmedos tropicales y subtropicales. En la cuenca cubre un área aproximada de 94,553.78 ha. Cubre las regiones fisiográficas de tierras altas volcánicas, tierras calizas altas del norte, tierras metamórficas, tierras volcánicas de la bocacosta. Los bosques de esta ecorregión se presentan como parches aislados, en una especie de mosaico. Debido a su altitud en la que se encuentran, se consideran como bosques templados, en donde sobresalen por su presencia los robles y encinos (*Quercus spp.*) y las coníferas, así como las orquídeas y bromelias. Es hábitat de especies animales únicas como el pavo de cacho, el quetzal, lagartijas arborícolas endémicas y anfibios.
- **Bosques de Pino-Encino Centroamericanos:** Comprende bosques de coníferas tropicales y subtropicales. En la cuenca cubre un área aproximada de 798,893.81 ha. Cubre regiones fisiográficas como tierras altas volcánicas, tierras calizas altas y bajas del norte, metamórficas, tierras volcánicas de la bocacosta. Posee una gran cantidad de plantas que se consideran endémicas. Es una de las zonas más ricas del mundo en cuanto a la variabilidad de coníferas con al menos siete especies de pino. Existen también especies de pinabete, de gran importancia económica y tradicional para el país. Es una zona dominada por asociación de pinos y encinos, considerada como el límite sur del grupo de plantas de origen norteamericano. Generalmente los árboles se encuentran cubiertos de bromelias, líquenes, helechos y epífitas, sobresaliendo entre estas últimas las orquídeas. Es una zona de endemismo para aves. Existen especies endémicas de lagartijas arborícolas.
- **Bosques Secos de Centroamérica:** Se conforma por bosques latifoliados secos tropicales y subtropicales. En la cuenca cubre un área aproximada de 30,525.22 ha. Abarca regiones fisiográficas como tierras altas volcánicas, tierras de la llanura costera del Pacífico, tierras volcánicas de la bocacosta. Son bosques que se extienden desde el sureste de México hasta Nicaragua, y se consideran transicionales entre los bosques de pino-encino y los hábitats xéricos, siendo vitales para las rutas migratorias y ciclos de vida de varias especies. Son bosques pequeños en estructura y simples en composición, en especial si se les compara con los bosques húmedos vecinos. En esta región

se encuentra el pariente silvestre del maíz cultivado en los departamentos de Jutiapa, Jalapa y Chiquimula.

- Manglares de la Costa Beliceña: Se comparte con Belice. En la cuenca cubre un área aproximada de 22,595.323 ha. Forma parte de la región fisiográfica de las tierras altas volcánicas y tierras de la llanura de inundación del norte. Se relaciona con la barrera de arrecife coralino mesoamericano, así como con los pastos marinos y lagunas costeras de esta área. Los cayos e islotes propios de esta región son importantes para diversas especies de aves migratorias, así como peces y reptiles, especialmente tortugas marinas, cocodrilos e iguanas.
- Manglares del Norte de Honduras. Se ubica en la región fisiográfica de tierras de la llanura de inundación del norte. En la cuenca cubre un área aproximada de 1,817.08 ha. El clima es tropical, con lluvias anuales de 2,000 a 3,000 mm y anualmente esta área es afectada por intensas tormentas tropicales y aproximadamente dos huracanes por década. Aunque la línea costera es dominada por manglares, tierra adentro se encuentran sabanas, praderas o bosque lluvioso. Es refugio natural para aves migratorias, mamíferos como el ocelote (*Leopardus pardalis*) y osos hormigueros (*Tamandua mexicana*), monos aulladores de manto café (*Alouatta palliata*), monos araña (*Ateles geoffroyi*) y delfines nariz de botella. Existe presencia de reptiles, cocodrilos de río, tortugas e iguanas. En sus playas llegan a desovar cuatro especies de tortugas marinas.
- Arbustal Espinoso del Valle del Motagua. Forma parte del grupo de ecosistemas

que presentan un tipo de vegetación considerado propio de desiertos y matorrales xéricos. En la cuenca cubre un área aproximada de 219,151.80 ha. Se ubica en la región fisiográfica de las tierras metamórficas, siendo una ecorregión propia de Guatemala. Se considera el área más seca de Centroamérica. La vegetación nativa es dominada por cactus espinosos, arbustos espinosos y árboles de acacia. La precipitación pluvial es de aproximadamente 500 mm anuales, mientras que las temperaturas, en algunas épocas del año alcanzan los 41°C. Posee 75 especies de aves. Algunas de las especies endémicas características de esta región son el cactus de órgano (*Stenocereus pruinosus*), el cactus cabeza de viejo (*Pilosocereus leucocephalus*), el gallito (*Tillandsia xerographica*), el lagarto escorpión (*Heloderma horridum charlesbogerti*), la iguana de órgano (*Ctenosaura palearis*) y la rana de hojarasca (*Craugastor inachus*).

## 5.9 Áreas protegidas

De acuerdo a la ley y reglamento de áreas protegidas (decretos 4-89 y 759-90, respectivamente), las áreas propuestas para protección de recursos naturales, según lo determine el estudio técnico, deben ser categorizadas de la siguiente manera (Congreso de la República de Guatemala, 1989; Congreso de la República de Guatemala, 1990):

- Categoría I. Parque Nacional, Reserva Biológica
- Categoría II. Biotopo Protegido, Monumento Natural, Monumento Cultural, Parque Histórico

- Categoría III. Área de Uso Múltiple, Reserva Protectora de Manantiales, Reserva Forestal, Refugio de Vida Silvestre
- Categoría IV. Área Recreativa Natural, Parque Regional, Rutas y Vías Escénicas
- Categoría V. Reserva Natural Privada
- Categoría VI. Reserva de Biosfera

Se contabilizan alrededor de 55 áreas protegidas a lo largo de la Cuenca del Río Motagua, mismas que presentan diferentes

categorías, como Área de Usos Múltiples, Parque Nacional, Reserva de Biosfera, Reserva Natural Privada, Zona de Veda Definitiva, Reserva Protectora de Manantiales, Monumento Cultural, Parque Regional Municipal y Refugio de Vida Silvestre (Figura 5). La extensión que ocupan todas estas áreas protegidas es de 188,502 ha (CONAP, 2011).

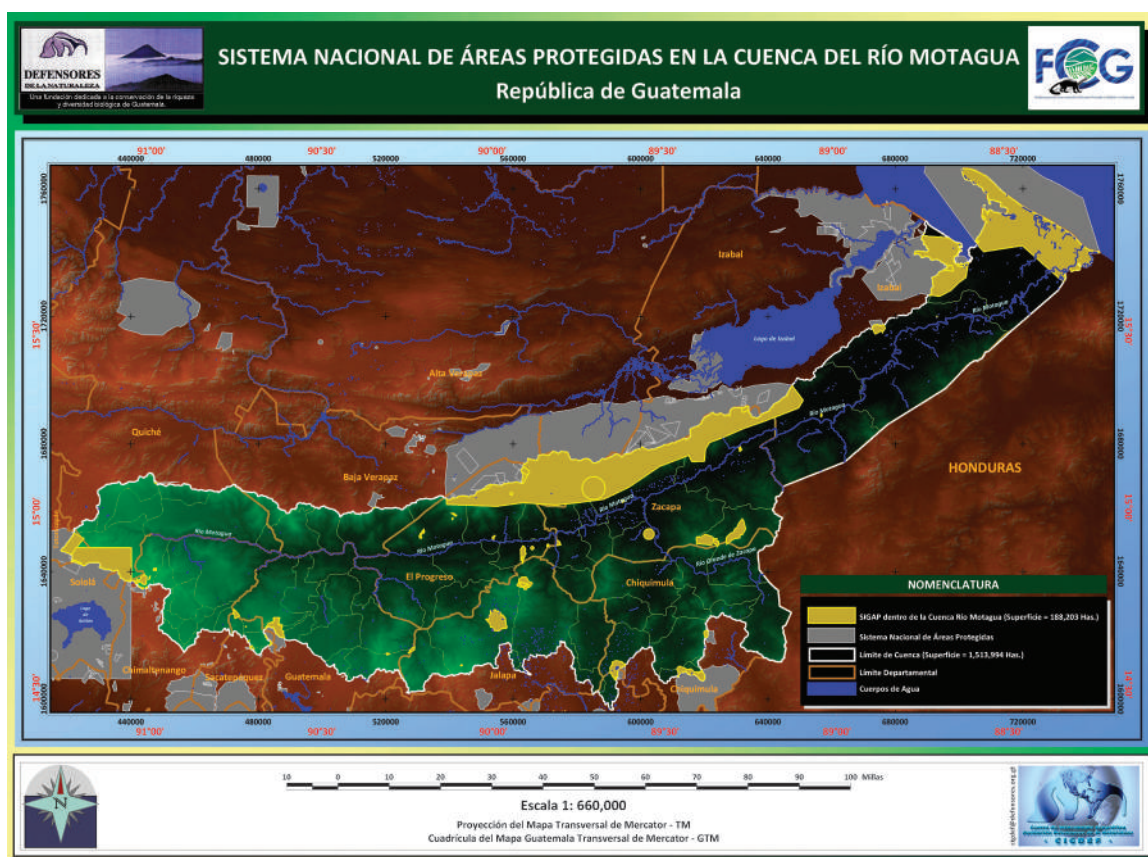
A continuación un listado de las áreas protegidas, cada una con su importancia particular, por lo que para fines de este documento no se entra en detalle de la importancia de cada una de ellas.

**Cuadro 1. Áreas protegidas de la Cuenca del Río Motagua y su superficie.**

Área protegida	Superficie en hectáreas
Área de Uso Múltiple Cuenca del Lago Atitlán	11935.294
Área de Uso Múltiple Volcán y Laguna de Ipala	1454.461
Monumento Cultural Quiriguá	32.817
Parque Nacional El Reformador	59.564
Parque Nacional Cerro Miramundo	895.003
Parque Nacional Cuevas del Silvino	7.93
Parque Regional Municipal Astillero Municipal de Tecpán	693.042
Parque Regional Municipal Astillero Sumpango, El Rejón, Chirres y Los Encuentros	56.194
Parque Regional Municipal Cerro de Jesús	89.342
Parque Regional Municipal La Unión	3606.884
Parque Regional Municipal La Vega del Zope	0.036
Parque Regional Municipal Lo de China	39.215
Parque Regional Municipal Los Altos de San Miguel Totonicapán	2314.657
Parque Regional Municipal Montaña Chiclera	817.942
Parque Regional Municipal Niño Dormido	164.542
Refugio de Vida Silvestre Punta de Manabique	49097.307
Reserva de Biosfera Sierra de las Minas	87923.755
Reserva de Biosfera Trifinio	1482.758
Reserva Natural Privada Antigua Estancia de los Leones	43.422
Reserva Natural Privada Cascadas de Tatasirire	15.513

Área protegida	Superficie en hectáreas
Reserva Natural Privada Corral Viejo	159.67
Reserva Natural Privada El Bosque	378.47
Reserva Natural Privada El Encanto de Tecpán	52.883
Reserva Natural Privada El Risco	55.491
Reserva Natural Privada El Roble	25.834
Reserva Natural Privada Finca El Socorro	28.638
Reserva Natural Privada Finca Fernando Paiz	61.638
Reserva Natural Privada Finca Rincón Grande	4.528
Reserva Natural Privada Hacienda Los Jose Luises	578.663
Reserva Natural Privada La Barranca	2.779
Reserva Natural Privada La Joya	1.589
Reserva Natural Privada Las Flores	44.72
Reserva Natural Privada Las Nubes	4.544
Reserva Natural Privada Los Alpes	72.532
Reserva Natural Privada Los Hornos	286.865
Reserva Natural Privada Lote 11	2.915
Reserva Natural Privada Luisiana	174.382
Reserva Natural Privada Montaña Larga	292.679
Reserva Natural Privada Monte Alto	64.157
Reserva Natural Privada Santuario de las Aves	344.994
Reserva Natural Privada San Isidro	2.907
Reserva Natural Privada San José Tierra Linda 1	9.482
Reserva Natural Privada San José Tierra Linda 2	56.111
Reserva Natural Privada San José Tierra Linda 3	44.409
Reserva Natural Privada San José Yalú	298.909
Reserva Natural Privada Santa Elena	2.995
Reserva Natural Privada Xecanac	16.862
Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil	14714.413
Reserva Protectora de Manantiales Cordillera Alux	1613.895
Zona de Veda Definitiva Bahía de Santo Tomás	226.178
Zona de Veda Definitiva Santa Rosalía	4030.405
Zona de Veda Definitiva Volcán de Fuego	233.264
Zona de Veda Definitiva Volcán Jumay	2759.568
Zona de Veda Definitiva Volcán Quetzaltepeque	220.328
Zona de Veda Definitiva Volcán Tobón	904.488
<b>TOTAL</b>	<b>188,501.86</b>

Fuente: CONAP, 2011



**Figura 5.** Mapa de las áreas protegidas identificadas dentro de la Cuenca del Río Motagua.

**Fuente:** SIG, Fundación Defensores de la Naturaleza, 2012.

## 5.10 Flora y fauna más significativa de la cuenca

En los Cuadros 2 y 3 se pueden observar los listados de la fauna y flora más significativa y de posible presencia en la cuenca. Estos listados se basan en las especies que se encuentran en el Apéndice CITES y en la Lista Roja del CONAP, por lo que los mismos no presentan todas las especies que se encuentran distribuidas a lo largo de la

cuenca, sino básicamente las relacionadas con estos apéndices y listados.

Los Índices de CONAP se han elaborado tomando en cuenta los requerimientos técnicos y administrativos del CONAP para proteger aquellas especies que en el ámbito nacional requieran autorización para su aprovechamiento y comercialización, así como lo establecido por la CITES (CONAP, 2006).

Para Flora, en el Índice 1 se incluyen las especies que se encuentran en peligro de



extinción, en el Índice 2 se encuentran las especies de distribución restringida a un solo tipo de hábitat (endémicas) y en el Índice 3 se encuentran las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran en peligro de extinción, podrían llegar a estarlo si no se regula su aprovechamiento (CONAP, 2006).

Para Fauna, en el Índice 1 se incluyen especies casi extintas y que no tienen reportes durante los últimos 50 años. En el Índice 2 se incluyen especies que se encuentran en peligro de extinción por pérdida de hábitat, comercio, o con poblaciones muy pequeñas, y las especies con endemismo nacional o regional con distribución limitada. En el Índice 3 se encuentran especies de manejo especial y uso controlado; se incluyen especies que se encuentran amenazadas por

explotación o pérdida de hábitat, pero el estado de sus poblaciones permite su uso y manejo regulado; aquí también se incluyen las especies endémicas regionales (CONAP, 2006).

En cuanto a CITES, en el Apéndice I se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales. En el Apéndice II se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia y finalmente, en el Apéndice III, se incluyen especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras partes en la CITES para controlar su comercio (CONAP, 2006).

**Cuadro 2. Especies de fauna más significativas de la Cuenca del Río Motagua por su consideración dentro del CITES y categorías de CONAP.**

Especies de fauna incluidas dentro de CONAP y CITES			
Especie	Nombre común	Índices CONAP	Apéndice CITES
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	2	I
<i>Puma concolor</i>	Puma	2	I
<i>Herpailurus yaguarondi</i>	Tigrillo	2	I
<i>Brachypelma spp.</i>	Tarántulas		II
<i>Heloderma horridum ch.</i>	Niño dormido	2	II
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	3	II
<i>Boa constrictor</i>	Mazacuata	3	II
<i>Clelia clelia</i>	Serpiente acuática	3	II
<i>Buteo spp.</i>	Gavilán	3	II
<i>Crax rubra</i>	Pajuil	3	III
<i>Oreophasis derbianus</i>	Pavo de cacho	2	I
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	3	III
<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz	3	I

Especies de fauna incluidas dentro de CONAP y CITES			
Especie	Nombre común	Índices CONAP	Apéndice CITES
<i>Amazona farinosa</i>	Loro cabeza azul	3	II
<i>Aratinga nana</i>	Perica	3	II
<i>Aratinga holochlora</i>	Perico verde	3	II
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Lechuza	3	II
<i>Otus guatemalae</i>	Tecolote	3	II
<i>Amazilia spp.</i>	Gorrión, Colibrí	3	II
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán real	3	II
<i>Alouatta palliata</i>	Mono saraguate	2	I
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso hormiguero gigante	2	II
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso colmenero	3	III
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	2	I
<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir, danta	2	I
<i>Tayassu tajacu</i>	Coche de monte	3	II
<i>Odocoileus virginianus mayensis</i>	Venado cola blanca	3	III

Fuente: Lista CITES (CONAP, 2006).

**Cuadro 3. Especies de flora más significativas de la Cuenca del Río Motagua por su consideración dentro del CITES y categorías de CONAP.**

Especies de Flora incluidas en CONAP y CITES			
Especie	Nombre común	Índices CONAP	Apéndice CITES
<i>Alsophilla spp.</i>	Chupte, Chipe	2	II
<i>Ceratozamia spp.</i>	Costilla de león	1	II
<i>Pilosocereus maxonii</i>	Tuno, Cabeza de Viejo	2	II
<i>Opuntia cochenillifera</i>	Tuno, Tuno de Castilla	2	II
<i>Opuntia decumbens</i>	Tuno, Lengua de Vaca,	2	II
<i>Tillandsia xerographica</i>	Gallito	1	II
Familia Orchidaceae	Orquídeas	1, 2 y 3	II
<i>Swietenia humillis</i>	Caoba	2	II
<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	3	II
<i>Guaiacum sanctum</i>	Guayacán	1	II
<i>Guaiacum officinale</i>	Guayacán	1	II

Fuente: Lista CITES (CONAP, 2006).



Taller en Ciudad de Guatemala. Fotografía: FCG

## 6 | Aspectos sociales

### 6.1 Población

Según las estimaciones elaboradas por el INE (2002), para el presente año existe una población de 14,713,763 habitantes de los cuales 7,173,966 son hombres y 7,539,797 mujeres. Las proyecciones indican que para el año 2012 la población estimada para la República de Guatemala será de 15,073,375 habitantes entre hombres y mujeres.

La cantidad de población de hombres y mujeres en los departamentos presentes en la Cuenca del Río Motagua, se presenta en el Cuadro 4.

### 6.2 Principales centros poblados

Dentro de los principales centros poblados se pueden mencionar la mayoría de las cabeceras municipales. En el occidente se pueden destacar: Santa Cruz del Quiché, Chiché, Chinique, Zacualpa, Joyabaj, Pachalum, Chichicastenango, San José Poaquil, Santa Apolonia, San Martín Jilotepeque, San Juan Comalapa, Tecpán, Zaragoza y Chimaltenango. También una buena parte de la ciudad capital, Fraijanes, Mixco, Palencia, San Raymundo, San José del Golfo, San Pedro Ayampuc, Chinautla, Santa Catarina Pinula, San José Pinula, todas las del departamento de El Progreso y Zacapa y algunas de Jalapa, Baja Verapaz, Sacatepéquez e Izabal.

**Cuadro 4. Cantidad de población de hombres y mujeres para los años 2011 y 2012 en los departamentos que tienen área dentro de la Cuenca del Río Motagua.**

Departamento	Hombres		Mujeres	
	2011	2012	2011	2012
Guatemala	1,539,932	1,565,514	1,616,352	1,642,073
El Progreso	76,174	77,392	81,919	83,362
Sacatepéquez	155,892	159,139	160,746	164,144
Chimaltenango	300,449	309,157	312,524	321,452
Sololá	215,791	222,373	221,354	228,098
Totonicapán	226,873	234,281	249,496	257,017
Quiché	462,886	479,097	490,141	506,593
Baja Verapaz	129,601	132,903	140,920	144,477
Alta Verapaz	554,174	571,435	558,607	576,158
Izabal	204,371	209,441	209,028	214,347
Zacapa	106,029	107,599	115,617	117,509
Chiquimula	177,391	181,434	193,500	197,925
Jalapa	153,694	158,011	164,726	169,286
Jutiapa	205,154	208,947	230,922	235,987
<b>Total</b>	<b>4,508,411</b>	<b>4,616,723</b>	<b>4,718,852</b>	<b>4,858,428</b>

Fuente: INE, 2002

### 6.3 Comunidades indígenas

Guatemala cuenta con una gran diversidad étnica y cultural. En la actualidad se considera que existen 22 comunidades lingüísticas que pertenecen a grupos maya, xinka y garífuna. Además de Guatemala, también existen garífunas en Honduras, Belice y Nicaragua. En el caso de los garífunas, existe población en el departamento de Izabal.

Los mayas actuales forman uno de los pueblos indígenas más numerosos de América y también de los más diversos.

Descienden de la civilización clásica que habitó en las tierras bajas de Mesoamérica y de migraciones mexicanas. A pesar de compartir una misma y evidente raíz cultural que se extiende por México, Guatemala, Honduras y El Salvador, su reivindicación como pueblo data de los años 90.

Al analizar la presencia de comunidades indígenas a lo largo de la cuenca, se encontraron las siguientes representaciones: Achí, K'iche', Kaqchiquel, Ch'ortí, Q'eqchi' y Poqomam. Existen comunidades garífunas al final de la cuenca, tanto del lado de Guatemala como de Honduras. Cada comunidad se caracteriza,

de alguna manera, por sus costumbres y tradiciones.

<http://www.larutamayaonline.com/history/idiomas.html>

## 6.4 Nivel de calidad de vida

Según SEGEPLAN (2008), en términos generales se define que calidad de vida es el bienestar, felicidad y satisfacción del ser humano, que le otorga a éste cierta capacidad de actuación, funcionamiento o sensación positiva de su vida. Su realización es muy subjetiva, ya que se ve directamente influida por la personalidad y el entorno en el que vive y se desarrolla. Según la OMS, la calidad de vida es “la percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y el sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, sus normas, sus inquietudes. Se trata de un concepto muy amplio que está influido de modo complejo por la salud física del sujeto, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, así como su relación con los elementos esenciales de su entorno”.

Para realizar este análisis a nivel de la República de Guatemala, SEGEPLAN consideró las variables siguientes: porcentaje de pobreza, índice de vulnerabilidad alimentaria, índice de marginación, calidad de vivienda, hacinamiento, abastecimiento de agua potable, servicio sanitario, asistencia escolar, precariedad ocupacional, porcentaje de extrema pobreza y retardo en talla (SEGEPLAN, 2008).

Una vez definidas las variables y la realización de una matriz de correlación entre cada una de las variables y la definición de rangos para el universo, agrupándolo en quintiles, se estableció el siguiente criterio (nivel de calidad de vida): Muy Baja, Baja, Media, Alta y Muy Alta. A partir de estos criterios se creó y publicó el mapa de vulnerabilidad y calidad de vida de la población para los municipios del país (SEGEPLAN, 2008).

Para el análisis de la Cuenca del Río Motagua, se tomaron los mapas de los diferentes departamentos y se identificó el nivel de calidad de vida de los mismos, para luego ordenarlos por departamento y nivel de calidad de vida.

De acuerdo a los datos contenidos en el cuadro 5, sobre la calidad de vida en la cuenca del río Motagua, se puede interpretar lo siguiente:

En términos generales y tomando en cuenta los 95 municipios consultados por su relevancia para la cuenca, se identificó que 29.5% de ellos presentan un nivel de vida Muy alto; 27.4% calidad de vida nivel Alto; un 17.9% se encuentra con un nivel Medio; 12.6% un nivel Bajo, al igual que para el nivel de vida Muy Bajo.

Al realizar una agrupación y dejar en tres niveles, se tiene lo siguiente: el 56.9% de los municipios de la Cuenca del Río Motagua tienen un nivel de vida entre Muy Alto y Alto; un 17.9% Medio y entre Bajo y Muy Bajo suman un 25.2%. Esto de acuerdo a la metodología utilizada para el estudio realizado por SEGEPLAN.

En términos generales el nivel de calidad de vida en base a la cantidad de municipios de cada departamento se puede interpretar de la forma siguiente:

**Cuadro 5. Nivel de calidad de vida en los municipios de los departamentos que son parte de la Cuenca del Río Motagua.**

Departamento	Nivel de calidad de vida en municipios por departamento				
	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
Izabal	1	1	1	2	0
Zacapa	4	3	2	1	0
Alta Verapaz	0	0	0	0	2
Baja Verapaz	0	2	3	1	1
El Progreso	4	3	1	0	0
Chimaltenango	3	3	5	0	0
Quiché	0	1	1	4	5
Jalapa	1	2	1	1	1
Jutiapa	1	1	0	0	0
Guatemala	8	4	0	1	0
Sacatepéquez	4	2	0	0	0
Chiquimula	1	4	2	1	3
Sololá	1	0	0	1	0
Totonicapán	0	0	1	0	0
<b>Total de municipios</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>12</b>

**Fuente:** Elaboración propia con datos tomados del documento Vulnerabilidad de los municipios y calidad de los medios de vida de sus habitantes. (SEGEPLAN, 2008).

**Calidad de vida Muy Alto.** El departamento de Guatemala es el que presenta el mayor número de municipios con mejor calidad de vida, ocho en total; luego aparecen Zacapa, El Progreso y Sacatepéquez, con cuatro municipios cada uno; mientras tanto Chimaltenango aparece con tres y, finalmente, Sololá, Chiquimula, Jutiapa, Jalapa e Izabal, con un municipio cada uno.

**Calidad de vida Alto.** En este nivel de vida, Chiquimula y Guatemala resultan con el mayor número, ya que presentan cuatro municipios cada uno; luego están los departamentos de El Progreso,

Chimaltenango y Zacapa, que tienen tres municipios cada uno; Sacatepéquez, Jalapa y Baja Verapaz, presentan dos municipios cada uno y, finalmente, los departamentos de Quiché, Jutiapa e Izabal, uno cada uno.

**Calidad de vida Medio:** En este nivel, el departamento de Chimaltenango resulta ser el más alto con cinco municipios; luego le sigue Baja Verapaz con tres municipios; Chiquimula y Zacapa con dos y, finalmente, los departamentos de Izabal, El Progreso, Jalapa, Quiché y Totonicapán, con un municipio cada uno.

**Calidad de vida Bajo:** En cuanto a este nivel, el departamento de Quiché tiene el mayor número de municipios, ya que presenta cuatro, mientras que Izabal sólo tiene dos y, finalmente, los departamentos de Baja Verapaz, Jalapa, Guatemala, Chiquimula, Zacapa y Sololá presentan un municipio cada uno.

**Calidad de vida Muy Bajo:** Al igual que en el nivel anterior, en este el departamento de Quiché resulta ser el más alto con cinco municipios, seguido por Chiquimula con tres; Alta Verapaz con dos, y los departamentos de Baja Verapaz y Jalapa con uno cada uno.

En términos generales, el manejo de cuenca debe trabajarse considerando atender todos los niveles de calidad de vida. Sin embargo, en los extremos debe tenerse especial atención, ya que los que poseen Muy Alto nivel de vida, en muchos casos se debe a que son los que más producen, extraen o explotan determinada actividad o producto, con alta inversión en tecnología, lo que crea altos niveles de contaminación y otros impactos ambientales. Por otra parte, los bosques y otros recursos naturales son medios de vida importantes de la población que cuenta con un nivel de vida Muy Bajo, cuya dependencia muchas veces degrada dichos recursos.

## 6.5 Desnutrición


Entre tantos temas relacionados con salud que aquejan a la población guatemalteca, se encuentra el tema de la desnutrición. Aunque no se cuenta con datos específicos para la Cuenca del Río Motagua, este

problema es de índole nacional, con datos que involucran a todos los departamentos del país, razón por la cual se decidió incluir esta información, tomada del Informe Nacional de Desarrollo Humano, publicado por PNUD en el año 2010.

La desnutrición crónica es el principal problema nutricional de Guatemala. La prevalencia de este problema, medida según retardo de talla para la edad (43.4%), sitúa a Guatemala como el país con mayor porcentaje de niños desnutridos crónicos en América Latina.

La prevalencia de desnutrición crónica en el país es mayor en el área rural, en hogares indígenas y en niños con madres sin educación formal. Las regiones norte y noroccidente muestran los mayores porcentajes, superiores al nivel nacional (61.0% y 68.0%, respectivamente). Los departamentos del país clasificados con muy alta vulnerabilidad nutricional según la prevalencia de desnutrición crónica son: Totonicapán (73.0%); Sololá (73.0%); Huehuetenango (55.0%); Quiché (65.0%); San Marcos (61.0%) y Chimaltenango (60.0%). Los porcentajes de desnutrición crónica infantil superan el 60.0% en más de 108 municipios, cifra que evidencia los grandes contrastes y la inequidad que persisten en el país.

La manifestación más evidente de la desnutrición crónica es la talla baja en relación con la edad; sin embargo, el problema va más allá del aspecto físico, ya que incrementa el riesgo de enfermedad y muerte e implica un menor desarrollo intelectual que incide sobre la capacidad de aprendizaje y la productividad. Las tasas de desnutrición crónica se redujeron en el período 1987-2009, la brecha urbana-



rural se amplía desde 1987 (14.9%) a 2008-2009 (23.0%), lo que denota inequidad en el tema nutricional. Además, es notoria la mejoría para la población con nivel educativo medio o superior (secundaria y más), en contraste con población sin educación.

Un indicador complementario en 2005, relaciona el PIB *per cápita* y la niñez con baja talla para edad, en algunos países de América Latina. Guatemala se destaca con creces por tener el mayor porcentaje de niños y niñas menores de cinco años en esta condición. Sin embargo, otros países con similar PIB *per cápita* tienen porcentajes menores.

Las consecuencias económicas y educativas de la desnutrición han sido recientemente cuantificadas. En efecto, se estima que mantener los actuales niveles de desnutrición le cuesta a Guatemala US\$3,128 millones anuales, lo que equivale al 11.4% del PIB. Es claro que es más barato prevenir la desnutrición que vivir con sus consecuencias.

No se cuenta con datos específicos para la Cuenca del Río Motagua, sin embargo el problema de la desnutrición se relaciona con varios de los departamentos y municipios de dicha cuenca.





Fotografía: Eliú Corzo

## 7 | Actividades agropecuarias e industriales

De acuerdo con el Perfil de Medios de Vida de Guatemala (SESAN *et al.* 2009), en la Cuenca del Río Motagua se ubican ocho zonas de medios de vida, las cuales se detallan a continuación y se muestran en la Figura 6:

- Zona 4: Agroindustria de Exportación y Ganadería
- Zona 5: Agricultura de Subsistencia
- Zona 7: Agroindustria, Industria Maderera, Minería y Café
- Zona 8: Granos Básicos, Zona Fronteriza con Honduras y El Salvador
- Zona 9: Granos Básicos y Venta de Mano de Obra
- Zona 10: Agroindustria y Maquilas
- Zona 16: Hortalizas y Frutas de Altura
- Zona 19: Pesca Artesanal del Atlántico

**La zona 4:** comprende los departamentos de Izabal (El Estor, Morales, Livingston, Puerto Barrios) y Alta Verapaz (Panzós), con una temperatura entre 25°C-35°C, humedad

relativa entre 80%-85% y promedio anual de precipitaciones de 1,800-2,500 mm. En esta zona, el principal medio de vida es el cultivo de granos básicos, de manera artesanal y dependiente de la lluvia, así como la siembra de chile pimiento, tomate y piña. Las agroindustrias de banano, palma africana y hule proporcionan empleo a entre el 15%-25% de la población local y a un 75%-85% de la que proviene de las zonas 7, 8 y 14. Esta migración ha perdido fuerza en los últimos años y las concesiones de la tierra han ido terminando, las compañías se están trasladando a la costa sur del país. La región interactúa mucho con la zona 14 (Cobán), en la cual se comercializa un gran porcentaje de la producción. Las amenazas más importantes en esta zona son las sequías, las plagas, las inundaciones y los huracanes, que impactan las actividades agrícolas, que son el eje de la zona. La principal fuente de ingresos de las personas más pobres del área es el jornaleo agrícola, en un 90%, y su principal fuente de alimento es el maíz y el frijol, del que compran entre 50%-75%, respectivamente (SESAN *et al.* 2009)

**La zona 5:** Se encuentra ubicada en los departamentos de Totonicapán (Totonicapán), Quiché (Santa Cruz del Quiché, Chichicastenango, Chiché, Chinique, Patzité, San Pedro Jocopilas), Sololá (Sololá) y Chimaltenango (Tecpán,

San Juan Comalapa, Santa Cruz Balanyá y Patzicía). Esta zona cuenta con la mayor cantidad de microclimas, temperaturas promedio entre 8°C-29°C durante todo el año, promedio de precipitación anual entre 1,000-2,000 mm. La zona concentra el mayor porcentaje de población indígena del país, que se dedica a la producción de granos básicos para subsistencia y venta de mano de obra agrícola. Las mujeres se dedican a la crianza de aves de corral, cuidado de cultivos y trabajo en textiles. Cultivan gran variedad de hortalizas, cuyos principales mercados son San Francisco El Alto y Quetzaltenango. Cerca del 70%-80% de los granos básicos consumidos en la zona se producen localmente. Las principales amenazas están ligadas a la producción agrícola y pecuaria, base económica y cultural de la población indígena, el avance de la frontera agrícola, heladas, la escasez de lluvia, las plagas a los cultivos, enfermedades de los animales, aumento de precios de insumos agrícolas, que inciden directamente en las fuentes de ingresos, falta de empleo y de la obtención de alimentos. La principal fuente de ingreso de los más pobres de la zona es el jornaleo agrícola, que equivale al 60% de ingresos, mientras que la migración de los habitantes de la región es a las áreas de corte de café y zafra. La principal fuente de alimentos es el maíz y el frijol comprados en un 80% y 97%, respectivamente (SESAN *et al.* 2009)

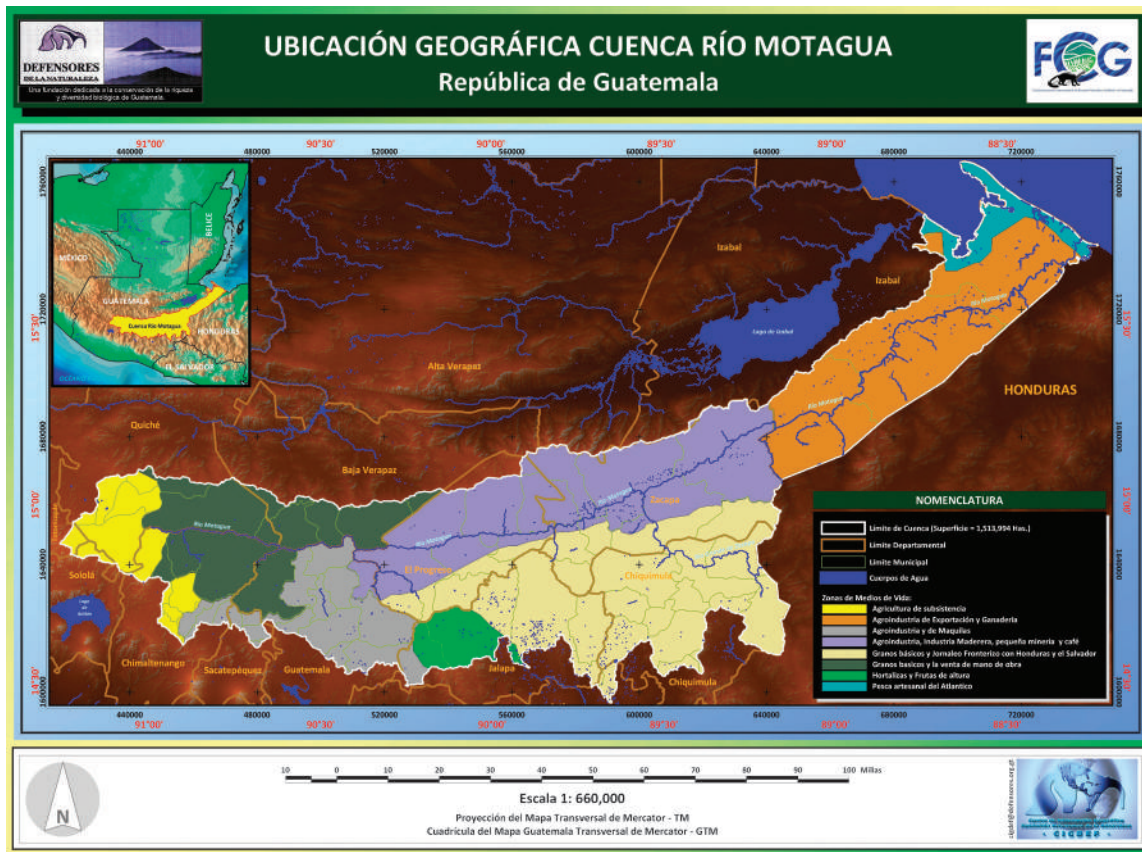


Figura 6. Mapa de medios de vida en la Cuenca del Río Motagua.

Fuente: SIG, Fundación Defensores de la Naturaleza, 2012, basado en el Perfil de Medios de Vida de Guatemala (SESAN et al. 2009).

**La zona 7:** Se encuentra localizada en los departamentos de Guatemala (San José del Golfo), El Progreso (San Agustín Acasaguastlán, Morazán, Sanarate, San Cristóbal Acasaguastlán, Guastatoya, Sansare) y Zacapa (Río Hondo, Usumatlán, Gualán, Huité, Teculután, Zacapa, Cabañas y Estanzuela). La temperatura varía entre los 14°C-40°C. La zona está caracterizada por contar con grandes extensiones de cultivos de melón, sandía, limón y fincas de café, donde la mayoría de la población vende su mano de obra, además de sembrar granos básicos para autoconsumo y venta

de excedentes. También hay áreas que se dedican a la minería y a la transformación de productos madereros provenientes de la zona 14 y Petén. Los principales mercados son Guastatoya, Teculután, Zacapa y Gualán; pero los mercados locales también juegan el papel de abastecedores de la mayoría de la población de la zona. Las amenazas de la zona son la irregularidad en la precipitación pluvial, las plagas y enfermedades en cultivos y animales, así como la inestabilidad de precios en los mercados y los huracanes que ocasionan inundaciones. La fuente de ingreso de los más pobres es el trabajo

como jornaleros agrícolas y equivale al 90%, su principal área de migración es hacia el departamento de Petén, mientras que la fuente de alimento de los más pobres es maíz y frijol adquirido por compra en un 50% y 75%, respectivamente (SESAN *et al.* 2009)

**La zona 8:** Cubre los departamentos de El Progreso (Guastatoya, Sansare, San Antonio La Paz, Sanarate), Chiquimula (San José La Arada, Chiquimula, San Juan Ermita, Camotán, Jocotán, Olopa, Esquipulas, Quetzaltepeque, Concepción Las Minas, Ipala, San Jacinto), Zacapa (Zacapa, Huité, La Unión y Cabañas) y Jalapa (San Pedro Pinula, San Luis Jilotepeque y Jalapa). Las precipitaciones anuales oscilan entre los 500-2,200 mm, siendo las partes más secas los departamentos de Chiquimula y Zacapa. La temperatura promedio oscila entre 16°C-27°C. Debido a estas condiciones climáticas, los períodos de escasez de lluvia son una característica especial de la zona, formando parte del ‘cinturón de sequía’. La población se dedica al cultivo de granos básicos para el consumo y la región se ha caracterizado por ser un granero importante en la producción nacional, especialmente de frijol negro. La población pobre y extremadamente pobre depende de la venta de mano de obra para la siembra de granos básicos, en corte de café, cebolla, tomate, chile pimiento y productos frutales de temporada, como el mango y el jocote. El mercado más importante en la zona es el de Chiquimula, que funciona como centro de acopio, luego los mercados de Jutiapa y Asunción Mita. Los mercados locales de cada municipio sirven de punto de comercialización para intermediarios, así como de centros de compra para la mayoría

de la población. El acceso a los mercados es fácil y adecuado, dada la calidad de las vías y el servicio fluido del transporte. La zona tiene acceso fronterizo y aduanas en varios puntos con Honduras y El Salvador. Las amenazas más importantes son la irregularidad de las lluvias, las plagas de los cultivos y las bajas de precio de granos básicos, que afectan las fuentes de alimentos e ingresos. La principal fuente de ingreso de las poblaciones más pobres es el jornaleo agrícola, que equivale al 90% de sus ingresos, las principales migraciones se dan a las zonas cafetaleras de Huehuetenango, a la zona agroexportadora de la costa sur y a Petén; la principal fuente de alimento es el maíz y el frijol adquirido por compra que equivale al 75% y 70%, respectivamente (SESAN *et al.*, 2009).

**La zona 9:** Se ubica en los departamentos de Guatemala (San Juan Sacatepéquez), Chimaltenango (San José Poaquil y Santa Apolonia), Quiché (Chinique, San Pedro Jocopilas, San Andrés Sajcabajá, Zacualpa, Pachalum) y Baja Verapaz (Salamá, San Miguel Chicaj, Rabinal, El Chol, Granados, Cubulco, San Jerónimo). Esta zona está caracterizada por la producción de granos básicos, hortalizas y poca ganadería. La fuente de ingresos para la mayoría de la población es la venta de mano de obra agrícola no calificada. Cuenta con un clima cálido que varía de seco a húmedo, con temperaturas entre 18°C-28°C. El promedio anual de precipitación está entre 600-700 mm en la parte central y sur de la zona, que forma parte del ‘cinturón de sequía’, y de 1,500-1,999mm en el norte. Los principales mercados de alimentos en la zona son: Salamá, Rabinal y los mercados locales. El único mercado de ganado es el de

Joyabaj y las ferias ganaderas anuales de cada municipio. En general, en la zona, el acceso vial a los mercados principales y locales no es bueno. Las amenazas principales son las fluctuaciones en los precios de los productos básicos y la sequía, que tienen impacto directo en sus fuentes de ingresos y alimentos. La escasez de agua, el aumento del precio del combustible y, por ende, de medios productivos, son amenazas potenciales a los medios de vida de la zona que se basan en actividades agropecuarias. La fuente de ingreso de los más pobres es el jornal agrícola, que alcanza el 98% del total de ingresos, su zona de migración es una de las más amplias, alcanzando la cosecha de melón, sandía, café y azúcar; la principal fuente de alimentación es el maíz y el frijol, su forma de adquirirlo es a través de la compra y esto representa el 72.5% y 85%, respectivamente (SESAN *et al.* 2009).

**La zona 10:** Comprende la región metropolitana, parte de la región central y algunas partes de la suroccidental, específicamente los departamentos de Guatemala (San Pedro Sacatepéquez, San Raymundo, Palencia, San Pedro Ayampuc, Chinautla, Chuarrancho, Santa Catarina Pinula, Guatemala, San José Pinula, Mixco, Fraijanes), Sacatepéquez (Santiago Sacatepéquez, Antigua Guatemala, San Bartolomé Milpas Altas, San Lucas Sacatepéquez), Chimaltenango (El Tejar, Zaragoza, Chimaltenango y San Andrés Itzapa), y Jalapa (Mataquescuintla). La zona posee una temperatura que varía entre 14°C-27°C, con dos estaciones, la lluviosa (mayo a octubre) y la seca (noviembre a diciembre). La precipitación pluvial promedio oscila entre 800-1,500 mm al

año. La zona se caracteriza por una alta dependencia de la agroindustria y de las maquilas; la principal fuente de ingresos es la venta de mano de obra en actividades agrícolas (limpieza y preparación de suelos) e industriales (maquilas textiles, agrícolas de flores, hortalizas) y el comercio formal. La principal fuente de alimentos es la compra y el autoconsumo de granos básicos. Los mercados principales para los cultivos en la zona son Antigua Guatemala y Chimaltenango, que es donde gran parte de la población compra sus alimentos básicos. También se encuentran los mercados de mayoreo y el mercado central de la Ciudad de Guatemala. Las principales amenazas son la carencia de tierra, la falta de tecnificación y diversificación de cultivos, así como la limitación económica para acceder a los insumos necesarios para mayor productividad de las tierras y la poca diversificación de empleo que limita sus posibilidades. Otra amenaza sería el poco incentivo a la industria de la maquila. La fuente de ingreso de los más pobres es la mano de obra no calificada, la migración principalmente se da a zonas de zafra y café. (SESAN *et al.* 2009).

**La zona 16:** Se encuentra en el departamento de Jalapa (Mataquescuintla, Jalapa y Monjas), la zona posee un clima frío-templado, con temperaturas anuales entre 10°C-25°C. La zona se caracteriza por tener como medio de vida la producción de hortalizas y frutas de altura. Las primeras se comercializan en los mercados de Jalapa, Jutiapa y Ciudad de Guatemala; también se exportan a El Salvador, México, Estados Unidos y Europa. La fruta se vende en el mercado local de cada cabecera municipal y en la ciudad capital.

Predominan los suelos con topografía plana y accidentada, propios para hortalizas, frutales y para el café bajo sombra. Los centros más importantes en donde se comercia son los mercados municipales y de las cabeceras departamentales de Jalapa y Jutiapa. La mayoría de la población compra sus alimentos localmente y el comercio de la producción se realiza a través de intermediarios. Las amenazas son las heladas y granizo, sequía recurrente, vientos, plagas y enfermedades, incremento en el uso de insumos agropecuarios, aumento de los precios de los combustibles, deslizamientos, migración a centros urbanos, saturación del mercado laboral y limitaciones de acceso al crédito. Las poblaciones más pobres viven al 100% del jornal agrícola, migran temporalmente a zonas de café y ganadería, además realizan una migración definitiva a los EEUU, y el maíz y el frijol se adquieren en un 90% por compra (SESAN *et al.* 2009)

**La zona 19:** Se ubica en el departamento de Izabal, en los municipios de Puerto Barrios, Morales, El Estor, Livingston y Los Amates. Esta zona cuenta con un clima cálido y húmedo, con temperaturas que varían de 25°C-35°C, humedad relativa de 80%-85% y un promedio anual de precipitaciones entre 1,800-2,500 mm. Tiene una temporada seca, de febrero a junio, una lluviosa, de julio a enero, y una

canícula de agosto a septiembre. Debido a su cercanía con cuerpos de agua importantes y el Mar Caribe, el principal medio de vida de la zona es la pesca artesanal, combinada con el cultivo de subsistencia de granos básicos en pequeñas áreas de terreno. El turismo es una fuente importante de ingresos para la población cercana a los centros urbanos de mayor demanda. La zona interactúa mucho con la 4, pues se ubica dentro de ésta y es allí donde se encuentran los mercados para la compra de alimentos y para la venta del producto de la pesca. Fundamentalmente, el acceso físico es acuático, de ahí que la movilización de las personas y mercancías represente inversiones significativas. Las amenazas más importantes son las tormentas tropicales y huracanes; alza de los precios de los combustibles; el bejuco llamado localmente «barbasco» en el Polochic y El Estor; las inundaciones que afectan cosechas y animales domésticos; la incidencia de enfermedades dérmicas, diarreicas y de vectores, además de la reducción en la cantidad de pescado. La principal fuente de ingresos para las poblaciones más pobres es el comercio pesquero, que equivale al 80% de la economía, su migración está orientada hacia los EEUU y los granos básicos como fuente de alimento son el maíz y el frijol, comprando el 40% y 60%, respectivamente, del consumo total (SESAN *et al.* 2009).



Fotografía: Eliú Corzo

## 8 | Calidad del agua

El análisis sobre la calidad del agua de la Cuenca del Río Motagua se realizó con base en la información obtenida del INSIVUMEH, publicada en sus boletines. En este caso se utilizaron los datos de los años 2002, 2003 y 2006, considerando las estaciones del Puente Orellana, Gualán y Concuá, ubicadas a lo largo del río Motagua. Para la primera estación se considera que pueden hacerse comparaciones porque existen datos de tres períodos; sin embargo, para la estación de Concuá sólo existen datos de 2002 y para la estación Gualán para 2003 y 2006. Para ello, se tomaron los datos máximos, promedios y mínimos de los diferentes parámetros o

elementos considerados durante el período de muestreo.

El INSIVUMEH generó información para los principales ríos de Guatemala y, a partir de la publicada para el río Motagua, se trabajó en el presente análisis. La comparación de estos datos se ha efectuado acorde a lo estipulado por la Norma Guatemalteca Obligatoria Agua Potable COGUANOR NGO 29-001-98, publicada a través del diario oficial el 4 de agosto de 2000, tomando en cuenta el Límite Máximo Aceptable –LMA– y el Límite Máximo Permisible –LMP–.

**Cuadro 6. Parámetros físico-químicos y sus respectivos valores admisibles como agua potable de acuerdo a la norma COGUANOR NG 29.001.98.**

Característica	LMA	LMP
pH (u)	7.0 – 7.5 u	6.5 – 8.5 u
Temperatura (°C)	15.0 – 25.0 °C	34.0 °C
Turbiedad (UNT)	5.0 UNT	15.0 UNT
Conductividad eléctrica (µS/cm)	100.00 µS/cm	750.00 µS/cm
Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	500.00 mg/L	1,000.00 mg/L
Calcio (Ca)	75.000 mg/L	150.000 mg/L
Cloruro (Cl)	100.000 mg/L	250.000 mg/L
Cobre (Cu)	0.050 mg/L	1.500 mg/L
Dureza Total (CaCO <sub>3</sub> )	100.000 mg/L	500.000 mg/L
Fluoruro (F)	Sin valor	1.700 mg/L
Hierro Total (Fe)	0.100 mg/L	1.000 mg/L
Magnesio (Mg)	50.000 mg/L	100.000 mg/L
Sulfato (SO <sub>4</sub> )	100.000 mg/L	250.000 mg/L
Manganeso (Mn)	0.050 mg/L	0.500 mg/L
Cinc (Zn)	3.000 mg/L	70.000 mg/L
Nitrato (NO <sub>3</sub> )	Sin valor	10.00 mg/L
Nitrito (NO <sub>2</sub> )	Sin valor	1.00 mg/L
Cromo (Cr)	Sin valor	0.05 mg/L
Cadmio (Cd <sup>+2</sup> )	Sin valor	0.003 mg/L
Cianuro (CN <sup>-</sup> )	Sin valor	0.070

**Fuente:** Norma Guatemalteca Obligatoria Agua Potable. COGUANOR NGO 29.001.98. (DRPSA, 2003).

### **Aclaración conceptual**

**Límite Máximo Aceptable (LMA):** Es el valor de la concentración de cualquier característica del agua, arriba del cual el agua pasa a ser rechazable por los consumidores, desde un punto de vista sensorial pero sin que implique un daño a la salud del consumidor. COGUANOR NGO 29.001.98. (DRPSA, 2003).

**Límite Máximo Permissible (LMP):** Es el valor de la concentración de cualquier característica de calidad de agua, arriba del cual el agua no es adecuada para el consumo humano. COGUANOR NGO 29.001.98. (DRPSA, 2003).

A continuación se presenta un análisis por cada uno de los parámetros de acuerdo a los datos de los años 2002, 2003 y 2006,



de las estaciones Puente Orellana, Gualán y Concuá. Los datos detallados pueden observarse en el Cuadro 7 para el Límite Máximo Aceptable y Cuadro 8 para el Límite Máximo Permisible.

En cuanto al ***Pb***, el LMA, en la mayoría de los valores, exceden el rango aceptable. Por lo tanto, en cuanto al LMA, el agua no es aceptable por parte de los consumidores. En cuanto al LMP, se considera que el agua es adecuada para el consumo humano ya que no excede el valor de 8.5.

Sobre la ***Temperatura***, en cuanto al LMA la mayoría de valores promedio y máximos exceden el valor de 25 °C. Por lo tanto en cuanto al LMA, el agua no es aceptable por parte de los consumidores. En cuanto al LMP, se considera que el agua es apta para el consumo humano ya que no excede el valor de 34 °C.

Con relación a la ***Turbiedad***, en todas las estaciones y períodos, sobrepasa considerablemente tanto el valor del LMA, como del LMP. A partir de lo anterior, es importante indicar que el agua del río Motagua es altamente turbia, situación que no la hace aceptable ni apta para el consumo humano.

En cuanto a la ***Conductividad eléctrica***, al analizar los datos obtenidos en las diferentes estaciones y períodos, se concluye que todos los valores (máximo, promedio y mínimo) superan el LMA, más no el LMP, ya que la mayor concentración promedio se registra en la estación del Puente Orellana, misma que alcanza los 322,74  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en el período del 2002.

Sobre la presencia de ***Sólidos Totales Disueltos***, se puede observar que todos los

resultados promedio, máximos y mínimos, son aceptables, tanto para el LMA, como para el LMP. Con los datos obtenidos, se puede concluir que para los años de las tomas de estos parámetros, los sólidos totales disueltos no representaban problema en el río Motagua.

Con relación a la presencia de ***Calcio***, de acuerdo a los valores promedio, se encuentra aceptable tanto para el LMA, como para LMP. Ahora, con los valores máximos, sólo el dato de la estación Concuá del 2002 sobrepasa el Límite Máximo Aceptable, ya que alcanza los 95.00 mg/L. Sin embargo, en cuanto a datos de calcio, el agua es aceptable y apta para el consumo humano.

En cuanto a ***Cloruros***, se puede observar que tanto los valores máximos, como promedios y mínimos, se encuentran muy por debajo de los valores aceptables, tanto para el LMA, como para el LMP, por lo que para este caso se puede decir que el cloruro en el río Motagua no representaba problema para los años de muestreo.

Con relación a presencia de ***Cobre***, no se tienen datos de todos los períodos, sin embargo, los datos publicados muestran que los valores promedio y máximos en los años 2002 y 2003 sobrepasan el LMA, a excepción de Puente Orellana para el año 2003. En este sentido, se puede decir, en general, que los valores se encuentran por encima del LMA, mas no sobre el LMP a excepción de los valores máximos durante 2002 para Puente Orellana y Concuá. Se puede concluir que para los años de muestreo el cobre no era aceptable para la calidad de agua del río, pero no representaba problemas para el consumo humano.

**Cuadro 7. Características físicas y químicas del Río Motagua y valores que superan el LMA (datos sombreados) en las estaciones de muestreo Puente Orellana, Concuá y Gualán durante los años 2002, 2003 y 2006.**

Período	Estación	pH (u)			Temperatura (°C)			Turbiedad (UNT)			Conductividad Eléctrica (µS/cm)			Sólidos Totales Disueltos (mg/L)			Calcio (mg/L)			Cloruro (mg/L)					
		Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min
Feb-Oct 2002	Puente Orellana	8.23	7.9	7.56	28.7	26.56	23.7	1400	472	45	322.74	147.9	317	226.25	108	53.25	32.34	19.4	23.38	14.93	7.75				
	Concuá	8.32	8.07	7.68	25.1	22.83	21.4	2125	560	3	154.7	77.8	157	117.25	57	95	30.02	11.1	26.75	8.57	3.3				
	Puente Orellana	8.17	7.73	7.45	31.4	26.5	22.9	5980	1426.2	16.5	290.93	175.4	299	212.44	128	23.1	17.93	8.67	20.75	12.19	6.29				
Ene-Nov 2006	Gualán	8.07	7.93	7.8	32.2	27.8	23.7	4990	1267.33	6.24	314.78	208	330	229.67	152	33.1	26.77	18.5	65.5	14.88	4.26				
	Puente Orellana	8.16	7.98	7.82	25.8	23.5	18.3	4530	1158.43	2.94	290	162	397	216	118	65	28	9	20	10.3	3.9				
	Gualán	8.27	8.07	7.8	27.8	25.4	20.4	5150	986.9	3.85	281	159	318	205	116	62	31	16	12.2	6.6	3.5				
Período	Estación	Cobre (mg/L)			Dureza (mg/L)			Fluoruros (mg/L)			Hierro Total (mg/L)			Magnesio (mg/L)			Sulfatos (mg/L)			Manganeso (mg/L)					
		Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min
Feb-Oct 2002	Puente Orellana	3.5	0.79	0	128.16	105.8	71.2	0.3	0.28	0.26	0.527	0.247	0.087	11.5	8.2	4.5	191	61.73	21	3.875	1.185	0.038			
	Concuá	5.25	0.77	0	178	87.44	44.5	0.15	0.14	0.11	2.123	0.544	0.031	6.5	4.94	3	172.25	68.06	9.56	5.075	1.03	0.023			
	Puente Orellana	0.16	0.04	SD	145.96	110.46	76.54	0.26	0.2	0.1	0.662	0.16	0.001	9.9	7.43	5.25	45.5	24.61	16.3	0.353	0.214	0.07			
Feb-Oct 2003	Gualán	0.15	0.07	0.02	172.66	121.83	85.44	0.31	0.19	0.01	0.093	0.055	0.021	14.4	9.2	4.4	39.9	28.74	19.6	0.229	0.133	0.08			
	Puente Orellana	SD	SD	SD	171.36	136.26	91.04	0.29	0.23	0.16	1.52	0.87	0.13	14	10	5	44	30	20	3.62	0.86	0.06			
	Gualán	SD	SD	SD	167.79	133.58	110.67	0.34	0.2	0.1	1.53	0.78	0.11	15	10	8	45	32	20	2.45	0.55	0.03			
Período	Estación	Zinc (mg/L)			Nitratos (mg/L)			Nitritos (mg/L)			Cadmio (mg/L)			Cromo (mg/L)			Cianuro liberado (mg/L)								
		Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min
Feb-Oct 2002	Puente Orellana	0.925	0.589	0.396	20.9	11.341	2.495	1.483	0.623	0.024	0.016	SD	SD	0.985	0.367	0.046	0.075	0.023	0.001						
	Concuá	0.537	0.263	0.118	181.5	29.312	1.32	1.333	0.408	0.012	0.191	SD	SD	0.748	0.311	0.022	0.25	0.057	0						
	Puente Orellana	0.209	0.116	0.022	19.4	11.645	4.2	1.058	0.439	0.035	SD	SD	SD	0.041	0.021	0.006	0.003	0.001	0						
Ene-Nov 2006	Gualán	0.183	0.077	0.024	11.6	5.718	1.69	0.21	0.053	0.011	SD	SD	0.029	0.017	0.006	0.008	0.003	0							
	Puente Orellana	0.3	0.26	0.21	15.1	7.6	1.8	0.856	0.442	0.044	SD	SD	SD	0.013	0.013	0.013	0.002	0.002	0.002						
	Gualán	1.01	0.61	0.22	9.3	4.6	2.3	0.156	0.065	0.028	SD	SD	SD	0.039	0.021	0.01	0.005	0.003	0.002						

**Fuente:** Boletín 5, 6 y 9 del INSIVUMEH. Calidad de agua de los ríos de la República de Guatemala. 2002, 2003 y 2006.

En cuanto a **Dureza**, se puede observar que este parámetro ya no es aceptable debido a que los promedios superan el LMA, excepto un valor que se registra para la estación de Concuá durante el 2002 que se encuentra por debajo. Para el caso de los valores máximos, todos superan el LMA. Sin embargo, para el LMP, todos los valores se encuentran por debajo de lo permisible, por lo tanto, dentro de este período de tiempo, los valores encontrados no representan mayor problema para el consumo humano.

Sobre la presencia de **Fluoruros**, para este caso sólo se analizan datos para el LMP, ya que para el LMA no existen valores según la norma. De acuerdo a la información obtenida, se observa que todos los valores en las diferentes estaciones y períodos reportados están por debajo de este límite, por lo que el agua en cuanto a este factor se considera apta para el consumo humano en los períodos de muestreo.

En cuanto a **Hierro**, para el LMA los valores obtenidos en las diferentes estaciones y períodos, superan la norma, a excepción de Gualán, en el período 2003. En cuanto al LMP los valores promedio están por debajo, por lo que se consideran aceptables, al igual que los valores mínimos. Al tomar en cuenta los valores máximos, sólo son aceptables los valores de la estación Puente Orellana para el período 2002 y 2003, y para Gualán en el año 2003. El resto supera lo establecido por la norma.

Para el caso de la presencia de **Magnesio**, los valores máximo, promedio y mínimo se consideran aceptables, ya que no sobrepasan el LMA ni el LMP, por lo que se puede decir que este elemento para los sitios y períodos


de muestreo, no representaban un problema en la calidad de agua del río Motagua.

Sobre **Sulfatos**, los valores son aceptados casi en su totalidad, excepto los valores máximos de Puente Orellana y Concuá para el período 2002, en cuanto al LMA. Los valores de todas las estaciones y períodos de muestreo son aceptables en cuanto al LMP. En términos generales, si se consideran los valores promedio como los indicadores de la situación del agua en cuanto a sulfatos, se podrían considerar como valores aceptables para los puntos de muestreo en los períodos reportados.

En el caso de **Manganeso**, existe una variabilidad en los datos obtenidos, sin embargo, la mayoría sobrepasa los valores para el caso del LMA, ya que sólo en el período 2002 para las estaciones Puente Orellana y Concuá y en Gualán en el período 2006 los valores mínimos están por debajo del LMA. Para el LMP los valores máximo y promedio superan los 0.5 mg/L, con excepción del año 2003 para Puente Orellana y Gualán. En términos generales se podría decir que los valores de este elemento no son aceptables para los puntos de muestreo en el período reportado.

En cuanto a **Zinc**, no se considera un problema para la calidad del agua del río Motagua tanto para el LMA como para el LMP, ya que todos los valores (máximo, promedio y mínimo), en los tres periodos y en todas las estaciones, se mantienen por debajo de lo establecido en la norma. En este caso el agua es aceptable para este parámetro.

Para el caso de **Nitratos**, en cuanto al LMP, en términos de valores promedios, sólo los



valores de la estación Puente Orellana en 2006 y Gualán en los períodos 2003 y 2006, están por debajo del valor establecido. En términos generales, se podría considerar que los valores de este parámetro hacen que el agua no sea aceptable para el consumo humano.

Sobre la presencia de *Nitritos*, los valores máximos para las estaciones de Puente Orellana en 2002 y 2003 y para Concuá en el 2002 están por encima del LMP. Si se toman los valores promedio como el referente, se puede decir que con este elemento aún no se tenían problemas en la calidad del agua para esos puntos de muestreo en dicho período de tiempo.

En cuanto al *Cadmio*, en la mayoría de estaciones y períodos no se cuenta con datos, por lo tanto, no existen elementos

para discutir. Los dos datos que aparecen son de un solo período, por lo que no pueden hacerse comparaciones, aunque dichos datos máximos sobrepasaron el LMP.

Con relación al *Cromo*, únicamente los valores máximo y promedio reportados para Puente Orellana y Concuá durante 2002 aparecen arriba del LMP, lo cual es una alerta en cuanto a lo adecuado para el consumo humano.

Sobre la presencia de *Cianuro*, los datos superan el LMP para los valores máximos de Puente Orellana y Concuá durante el año 2002. Aunque no superan los valores para el resto de estaciones muestreadas, la existencia de cianuro debe ser una alerta para el consumo de agua por parte de los pobladores de la cuenca.

**Cuadro 8. Características físicas y químicas del Río Motagua y valores que superan el LMP (datos sombreados) en las estaciones de muestreo Puente Orellana, Concuá y Gualán durante los años 2002, 2003 y 2006.**

Período	Estación	pH (u)			Temperatura (°C)			Turbiedad (UNT)			Conductividad Eléctrica (µS/cm)			Sólidos Totales Disueltos (mg/L)			Calcio (mg/L)			Cloruro (mg/L)		
		Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min
Feb-Oct 2002	Puente Orellana	8.23	7.9	7.56	28.7	26.56	23.7	1400	472	45	452	322.74	1479	317	226.25	108	53.25	32.34	19.4	23.38	14.93	7.75
	Concuá	8.32	8.07	7.68	25.1	22.83	21.4	2125	560	3	216	154.7	77.8	157	117.25	57	95	30.02	11.1	26.75	8.57	3.3
	Puente Orellana	8.17	7.73	7.45	31.4	26.5	22.9	5980	1426.2	16.5	410	290.93	175.4	299	212.44	128	23.1	17.93	8.67	20.75	12.19	6.29
Feb-Oct 2003	Gualán	8.07	7.93	7.8	32.2	27.8	23.7	4990	1267.33	6.24	452	314.78	208	330	229.67	152	33.1	26.77	18.5	65.5	14.88	4.26
	Puente Orellana	8.16	7.98	7.82	25.8	23.5	18.3	4530	1158.43	2.94	544	290	162	397	216	118	65	28	9	20	10.3	3.9
ENE-Nov 2006	Gualán	8.27	8.07	7.8	27.8	25.4	20.4	5150	986.9	3.85	436	281	159	318	205	116	62	31	16	12.2	6.6	3.5
Período	Estación	Cobre (mg/L)			Dureza (mg/L)			Fluoruros (mg/L)			Hierro Total (mg/L)			Magnesio (mg/L)			Sulfatos (mg/L)			Manganeso (mg/L)		
		Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min
Feb-Oct 2002	Puente Orellana	3.5	0.79	0	128.16	105.8	71.2	0.3	0.28	0.26	0.527	0.087	11.5	8.2	4.5	191	61.73	21	3.875	1.185	0.038	
	Concuá	5.25	0.77	0	178	87.44	44.5	0.15	0.14	0.11	2.123	0.544	6.5	4.94	3	172.25	68.06	9.56	5.075	1.03	0.023	
Feb-Oct 2003	Puente Orellana	0.16	0.04	SD	145.96	110.46	76.54	0.26	0.2	0.1	0.662	0.16	9.9	7.43	5.25	45.5	24.61	16.3	0.353	0.214	0.07	
	Gualán	0.15	0.07	0.02	172.66	121.83	85.44	0.31	0.19	0.01	0.093	0.055	14.4	9.2	4.4	39.9	28.74	19.6	0.229	0.133	0.08	
ENE-Nov 2006	Puente Orellana	SD	SD	SD	171.36	136.26	91.04	0.29	0.23	0.16	1.52	0.87	14	10	5	44	30	20	3.62	0.86	0.06	
	Gualán	SD	SD	SD	167.79	133.58	110.67	0.34	0.2	0.1	1.53	0.78	15	10	8	45	32	20	2.45	0.55	0.03	
Período	Estación	Zinc (mg/L)			Nitratos (mg/L)			Nitritos (mg/L)			Cadmio (mg/L)			Cromo (mg/L)			Cianuro liberado (mg/L)					
		Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min			
Feb-Oct 2002	Puente Orellana	0.925	0.589	0.396	20.9	11.341	2.495	1.483	0.623	0.024	0.016	SD	0.985	0.367	0.046	0.075	0.023	0.001				
	Concuá	0.537	0.263	0.118	181.5	29.312	1.32	1.333	0.408	0.012	0.191	SD	0.748	0.311	0.022	0.25	0.057	0				
Feb-Oct 2003	Puente Orellana	0.209	0.116	0.022	19.4	11.645	4.2	1.058	0.439	0.035	SD	0.041	0.021	0.006	0.003	0.001	0					
	Gualán	0.183	0.077	0.024	11.6	5.718	1.69	0.21	0.053	0.011	SD	0.029	0.017	0.006	0.008	0.003	0					
ENE-Nov 2006	Puente Orellana	0.3	0.26	0.21	15.1	7.6	1.8	0.856	0.442	0.044	SD	0.013	0.013	0.013	0.002	0.002	0.002					
	Gualán	1.01	0.61	0.22	9.3	4.6	2.3	0.156	0.065	0.028	SD	0.039	0.021	0.01	0.005	0.003	0.002					

**Fuente:** Boletín 5, 6 y 9 del INSIVUMEH. Calidad de agua de los ríos de la República de Guatemala. 2002, 2003 y 2006



Fotografía: Eliú Corzo

## 9 | Amenazas en la Cuenca del Río Motagua

Las amenazas son entendidas como aquellos factores que al ocurrir pueden inducir destrucción. Las vulnerabilidades son aquellos aspectos que hacen propensa a la sociedad a sufrir las consecuencias de los eventos destructores y, consecuentemente, a recuperarse de los mismos. (MAGA, INSIVUMEH y MICIVI, 2002).

A continuación se presentan varios temas relacionados con amenazas identificadas a lo largo de la cuenca. Esta información se ha basado en documentos del INSIVUMEH,

en el documento titulado “Estimación de Amenazas Inducidas por Fenómenos Hidrometeorológicos en la República de Guatemala” (MAGA, INSIVUMEH y MICIVI, 2002), que muestra algunas diferencias en la estimación de las amenazas, con respecto a los datos del documento titulado “Atlas de Riesgo” elaborado por SEGEPLAN en el año 2010, las cuales se explican en que ambos acercamientos aplicaron metodologías diferentes. En el caso del documento del MAGA *et al.*, 2002, los datos se basan en

análisis estadístico y cartográfico, mientras que en el de SEGEPLAN, se basa en la percepción y conocimiento de los actores locales. Para efectos de este documento, la mayoría de la información se basó en el Atlas de Riesgo publicado por SEGEPLAN.

Al revisar el Cuadro 9, que sintetiza las amenazas en los departamentos que son parte de la cuenca del Motagua, puede observarse cómo cada una de las amenazas se ordenan en función del nivel de riesgo Crítico, Muy Alto y Alto.

**Cuadro 9. Niveles de amenazas en los municipios de la Cuenca del Río Motagua**

Niveles de amenazas en la Cuenca del Río Motagua																															
Departamentos y Municipios de la Cuenca del Río Motagua	Deforestación		Incendios			Disminución de caudal o descaudamiento de ríos		Erosión			Contaminación por Desechos sólidos			Contaminación por Desechos líquidos			Sequía			Tormentas y Huracanes			Contaminación por Desechos de agroquímicos			Inundaciones					
	Crítico	Muy alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Alto			
	<b>Alta Verapaz</b>	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
	1		1			1		1			2			2			1			1			1			1					
Panzós	1		1			1		1			1			1			1			1							1				
Santa Catarina La Tinta												1			1									1							
<b>Baja Verapaz</b>	4	1	4	1	0	4	1	4	1	0	4	1	0	4	1	0	4	1	0	4	1	0	1	0	0	4	0	0	1	0	0
	5		5			5		5			5			5			5			1			4			1					
Cubulco	1		1			1		1			1			1			1			1					1						
Santa Cruz El Chol																															
Granados		1		1			1		1			1			1			1			1										
Rabinal	1		1			1		1			1			1			1			1			1			1					
Salamá	1		1			1		1			1			1			1			1			1			1			1		
San Jerónimo																															
San Miguel Chicaj	1		1			1		1			1			1			1			1			1			1					
<b>Chimaltenango</b>	1	3	0	2	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
	4		2			2		1			0			0			2			3			0			2					
Chimaltenango																															
San Juan Comalapa		1					1											1			1										
El Tejar																															
Patzicía	1					1															1										
San Andrés Itzapa		1		1					1																						
San José Poaquil																															
San Martín Jilotepeque		1		1																											
Santa Apolonia																															
Santa Cruz Balanyá																		1			1								1		
Tecpán Guatemala																												1			
Zaragoza																															

Niveles de amenazas en la Cuenca del Río Motagua																															
Departamentos y Municipios de la Cuenca del Río Motagua	Deforestación		Incendios			Disminución de caudal o desecamiento de ríos		Erosión			Contaminación por Desechos sólidos			Contaminación por Desechos líquidos			Sequía			Tormentas y Huracanes			Contaminación por Desechos de agroquímicos			Inundaciones					
	Crítico	Muy alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Alto			
<b>Chiquimula</b>	0	11	0	8	0	0	4	0	6	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	11		8			4		6			2			1			0			0			2			0					
Camotán		1		1					1			1			1											1					
Chiquimula		1					1																								
Concepción Las Minas		1		1																											
Esquipulas		1					1																								
Ipala		1		1									1													1					
Jocotán		1		1			1		1																						
Olopa		1		1					1																						
San Jacinto		1					1		1																						
San José La Arada		1		1																											
San Juan Ermita		1		1					1																						
Quetzaltepeque		1		1					1																						
<b>El Progreso</b>	4	3	2	3	0	4	3	4	1	0	4	2	0	4	2	0	4	2	0	4	2	0	2	0	0	2	1	0	3	3	0
	7		5			7		5			6			6			6			2			3			6					
El Jicaró	1					1		1			1			1												1					
Guastatoya		1		1			1																			1			1		
Morazán		1		1			1					1		1				1											1		
Sanarate																			1												
Sansare	1					1		1			1			1			1			1			1					1			
San Agustín Acasaguastlán		1		1			1		1			1			1			1			1								1		
San Antonio La Paz	1		1			1		1			1			1			1			1			1			1		1			
San Cristóbal Acasaguastlán	1		1			1		1			1			1			1			1								1			
<b>Guatemala</b>	0	8	0	3	1	0	2	0	3	2	1	2	0	1	2	0	0	1	1	0	3	1	1	1	1	0	1	1	1	0	
	8		4			2		5			3			3			2			4			2			2					
Chinautla																															
Churrarcho		1		1														1			1										
Fraijanes		1		1					1			1			1										1						
Guatemala		1								1																					
Mixco		1					1																	1					1		
Palencia																															
San José del Golfo		1			1		1			1										1			1								
San José Pinula																															
San Juan Sacatepéquez												1			1										1			1			



Niveles de amenazas en la Cuenca del Río Motagua																													
Departamentos y Municipios de la Cuenca del Río Motagua	Deforestación		Incendios			Disminución de caudal o desecamiento de ríos		Erosión			Contaminación por Desechos sólidos			Contaminación por Desechos líquidos			Sequia			Tormentas y Huracanes			Contaminación por Desechos de agroquímicos			Inundaciones			
	Crítico	Muy alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Alto	
San Pedro Ayampuc																													
San Pedro Sacatepéquez		1							1				1			1													
San Raymundo		1		1					1												1								
Santa Catarina Pinula		1																											
<b>Izabal</b>	3	0	2	0	0	4	0	3	0	0	4	0	0	4	0	0	3	0	0	3	0	0	4	0	0	4	0	0	
	3		2			4		3			4			4			3			3			4			4			
El Estor						1																					1		
Livingston	1		1			1		1			1			1			1			1			1			1			
Los Amates	1					1		1			1			1			1			1			1			1			
Morales											1			1								1							
Puerto Barrios	1		1			1		1			1			1			1			1			1			1			
<b>Jalapa</b>	0	5	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
	5		4			2		0			0			0			1			1			1			0			
Jalapa		1		1																									
Mataquescuintla																				1			1						
Monjas		1					1																						
San Luis Jilotepeque		1		1															1										
San Manuel Chaparrón		1		1			1																						
San Pedro Pinula		1		1																									
<b>Jutiapa</b>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	2		0			0		0			1			0			0			1			0			0			
Agua Blanca		1											1									1							
Santa Catarina Mita		1																											
<b>Quiché</b>	1	5	1	6	2	1	7	0	3	1	1	3	1	1	3	0	1	6	2	1	4	1	1	1	1	0	2	1	
	6		9			8		4			5			4			9			6			3			3			
Chiché				1					1						1			1											
Chichicastenango		1			1																								
Chinique		1		1			1														1						1		
Joyabaj		1		1			1		1			1			1			1			1			1					
Pachalum										1									1										1
Patzité	1		1			1					1			1			1			1			1						
San Andrés Sajcabajá				1			1											1											
San Antonio Ilotenango		1			1		1						1					1			1		1			1			
San Pedro Jocopilas				1			1		1			1						1			1								
Santa Cruz del Quiché		1		1			1								1			1											
Zacualpa							1					1						1			1						1		

Niveles de amenazas en la Cuenca del Río Motagua																												
Departamentos y Municipios de la Cuenca del Río Motagua	Deforestación		Incendios			Disminución de caudal o desecamiento de ríos		Erosión			Contaminación por Desechos sólidos			Contaminación por Desechos líquidos			Sequía			Tormentas y Huracanes			Contaminación por Desechos de agroquímicos			Inundaciones		
	Crítico	Muy alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Alto	Crítico	Muy alto	Alto
<b>Sacatepéquez</b>	0	2	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2		1			1		1			2			2			0			0			0			0		
Antigua Guatemala													1			1												
San Bartolomé Milpas Altas		1		1																								
San Lucas Sacatepéquez																												
Santiago Sacatepéquez													1															
Santo Domingo Xenacoj																												
Sumpango		1					1		1							1												
<b>Sololá</b>	0	1	0	1	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
	1		1			1		2			1			1			1			1			1			1		
San Andrés Semetabaj		1		1					1									1			1							1
Sololá							1		1			1			1							1						
<b>Totonicapán</b>	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
	1		1			1		1			0			0			0			1			0			1		
Totonicapán		1		1			1		1												1							1
<b>Zacapa</b>	1	9	1	6	0	1	8	1	3	1	1	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	10		7			9		5			3			3			0			0			1			0		
Cabañas		1					1		1																			
Estanzuela		1					1		1			1				1									1			
Gualán		1		1			1					1				1												
Huité		1					1																					
La Unión		1		1					1																			
Río Hondo		1		1			1																					
San Diego		1		1			1				1																	
Teculután		1		1			1																					
Usumatlán		1		1			1																					
Zacapa	1		1			1		1				1		1														
<b>Total de municipios por tipo y nivel de riesgo</b>	15	51	11	36	3	16	31	13	22	4	16	14	4	16	15	0	13	13	4	9	11	4	12	8	2	10	9	2
<b>Porcentaje con relación al total de municipios de la cuenca</b>	15.79%	53.68%	11.58%	37.89%	3.16%	16.84%	32.63%	13.68%	23.16%	4.21%	16.84%	14.74%	4.21%	16.84%	15.79%	0.00%	13.68%	13.68%	4.21%	9.47%	11.58%	4.21%	12.63%	8.42%	2.11%	10.53%	9.47%	2.11%
<b>Porcentaje con relación al total de municipios que presentan determinado nivel de riesgo</b>	22.73%	77.27%	22.00%	72.00%	6.00%	34.04%	65.96%	33.33%	56.41%	10.26%	47.06%	41.18%	11.76%	51.61%	48.39%	0.00%	43.33%	43.33%	13.33%	37.50%	45.83%	16.67%	54.55%	36.36%	9.09%	47.62%	42.86%	9.52%

Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas de Riesgos publicado por SEGEPLAN, 2010.

## 9.1 Deforestación

En el documento “Estimación de Amenazas Inducidas por Fenómenos Hidrometeorológicos en la República de Guatemala”, elaborado por el MAGA, INSIVUMEH y MICIVI (2002), no está considerada la amenaza de deforestación, sin embargo al revisar el Cuadro 9 basado en el Atlas de Riesgo, que sintetiza las amenazas en los departamentos que son parte de la Cuenca del Río Motagua, se encuentra lo siguiente.

Se identificaron 66 municipios con cierto nivel de riesgo por deforestación, los cuales se encuentran distribuidos en todos los departamentos de la cuenca. A partir de lo anterior, es necesario prestar atención especial al hecho que, de los 95 municipios priorizados para el manejo de la cuenca, prácticamente el 69.47% presenta este problema con diferentes niveles de riesgo. No se debe dejar de considerar que la deforestación tiene repercusiones sobre el desecamiento de ríos o disminución del caudal (SEGEPLAN, 2010).

Del total de los 66 municipios identificados con esta amenaza, 15 (22.73%) se encuentran dentro del nivel Crítico y 51 (77.27%) en el nivel de riesgo Muy Alto.

Debe tomarse en cuenta que el departamento con mayor número de municipios con esta amenaza es Chiquimula con 11 municipios, seguido de Zacapa con diez, Guatemala con ocho municipios, El Progreso con siete, Quiché con seis, Jalapa y Baja Verapaz con cinco municipios, respectivamente, Chimaltenango con cuatro, Izabal con

tres municipios, Jutiapa y Sacatepéquez con dos cada uno y Alta Verapaz, Sololá y Totonicapán con un municipio cada uno.

Tomando en cuenta los datos del cuadro anterior, la deforestación es la amenaza que sobresale dentro de la Cuenca del río Motagua.

El comportamiento mostrado respecto a la deforestación debiera ser considerado entre las amenazas a las cuales se debe prestar especial cuidado al realizar trabajos alrededor del manejo de la cuenca. Esto debido a las repercusiones que tiene sobre la cantidad y calidad de agua a lo largo de la Cuenca del Río Motagua, y sobre todo, por ser la amenaza que al parecer sobresale en toda el área. Además, a la deforestación se le pueden atribuir otras amenazas como erosión y deslizamientos, entre otros.

De acuerdo con el análisis realizado y basado en la publicación realizada por UVG-INAB-CONAP-URL en 2011, la deforestación registrada fue de 87,898 hectáreas, entre los años 2001-2006. En el Cuadro 10 se muestra que son alrededor de 35 municipios los que acumulan el 82.4% de la deforestación de la cuenca. Mientras tanto, 12 municipios acumulan el 70% de la deforestación en tierras forestales de recarga y regulación hídrica, con un acumulado de más de 25,000 hectáreas durante el período, como se puede observar en la Figura 7.

Es interesante observar que los municipios con mayor área afectada no son de una región específica, sino que se pueden

encontrar a lo largo de toda la cuenca, con áreas que superan las 1,000 hectáreas. Para el municipio de Puerto Barrios se reporta una pérdida de 11,842 hectáreas, a pesar de encontrarse en la parte baja de la cuenca. Posteriormente, sigue otro grupo

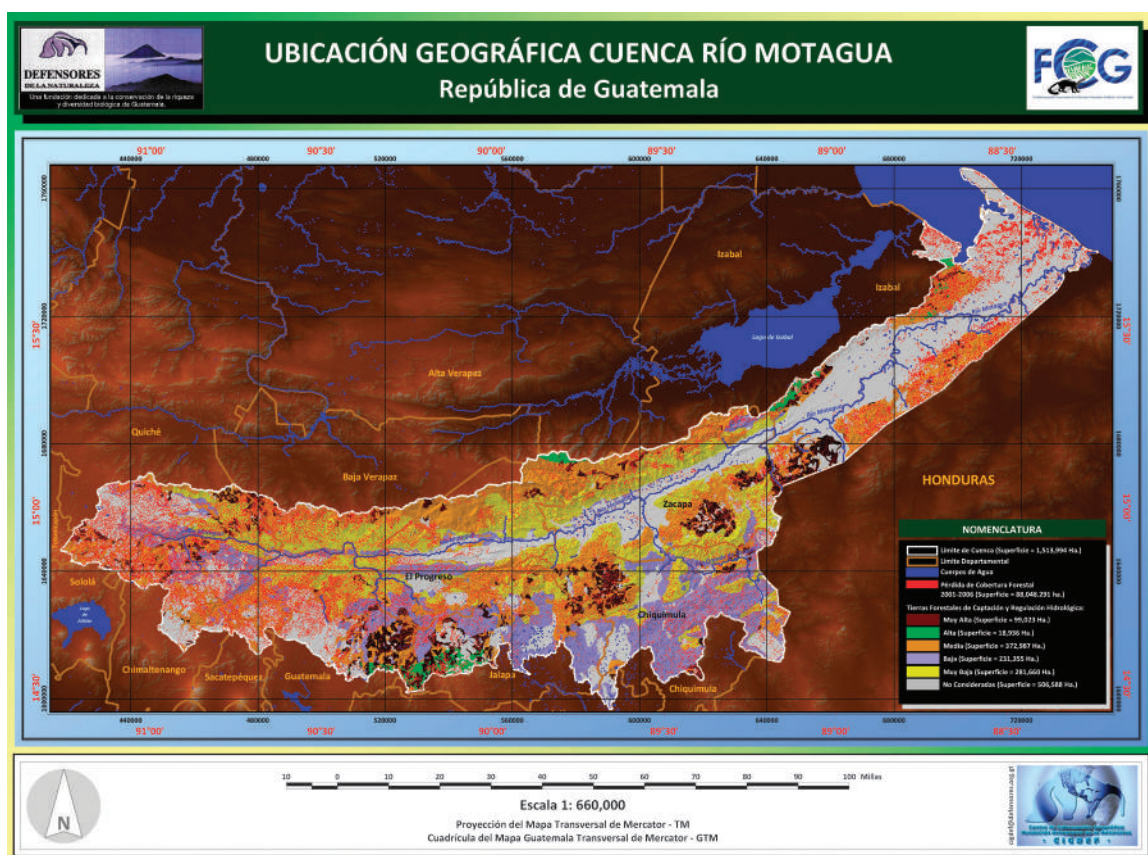
de municipios que se encuentran con áreas deforestadas entre 5,000 y 1,000 hectáreas y, finalmente, los que tienen menos de 1,000 hasta llegar a cero hectáreas, siendo Antigua Guatemala el municipio con la menor deforestación reportada.

**Cuadro 10. Pérdida de cobertura forestal por municipio en la Cuenca del Río Motagua para el período 2002–2006.**

No.	MUNICIPIOS	Departamento	Superficie (ha)	No.	MUNICIPIOS	Departamento	Superficie (ha)
1	Puerto Barrios	Izabal	11842	49	Sololá	Sololá	388
2	Morales	Izabal	7403	50	Santa Catarina Pinula	Guatemala	364
3	Joyabaj	Quiché	4284	51	Mixco	Guatemala	348
4	San Martín Jilotepeque	Chimaltenango	3522	52	Olopa	Chiquimula	345
5	San Juan Sacatepéquez	Guatemala	3051	53	Totonicapán	Totonicapán	344
6	Los Amates	Izabal	2896	54	Cabañas	Zacapa	342
7	Chichicastenango	Quiché	2823	55	San Juan Ermita	Chiquimula	336
8	Gualán	Zacapa	2787	56	Chimaltenango	Chimaltenango	315
9	Jalapa	Jalapa	2331	57	San Cristobal Acasaguastlán	El Progreso	304
10	Río Hondo	Zacapa	1814	58	Pachalum	Quiché	297
11	Tecpán Guatemala	Chimaltenango	1624	59	El Tejar	Chimaltenango	295
12	San Pedro Pinula	Jalapa	1542	60	San José Pinula	Guatemala	292
13	San Raimundo	Guatemala	1522	61	San Jacinto	Chiquimula	286
14	Sansare	El Progreso	1496	62	Sumpango	Sacatepéquez	283
15	Salamá	Baja Verapaz	1424	63	Zacualpa	Quiché	271
16	San Pedro Ayampuc	Guatemala	1386	64	Concepción Las Minas	Chiquimula	264
17	Granados	Baja Verapaz	1379	65	Zaragoza	Chimaltenango	263
18	Morazán	El Progreso	1348	66	San Pedro Sacatepéquez	Guatemala	263
19	San José Poaquil	Chimaltenango	1331	67	Santo Domingo Xenacoj	Sacatepéquez	260
20	Mataquescuintla	Jalapa	1281	68	Santiago Sacatepéquez	Sacatepéquez	260
21	Zacapa	Zacapa	1263	69	Usumatlán	Zacapa	259
22	Camotán	Chiquimula	1180	70	El Júcaro	El Progreso	254
23	Chiché	Quiché	1129	71	Patzicía	Chimaltenango	228
24	Chiquimula	Chiquimula	1125	72	Huité	Zacapa	217
25	Esquipulas	Chiquimula	1066	73	Ipala	Chiquimula	116

No.	MUNICIPIOS	Departamento	Superficie (ha)	No.	MUNICIPIOS	Departamento	Superficie (ha)
26	Jocotán	Chiquimula	1060	74	Estanzuela	Zacapa	87
27	San Antonio La Paz	El Progreso	1059	75	Rabinal	Baja Verapaz	57
28	Chuarrancho	Guatemala	1019	76	Patzité	Quiché	54
29	Guatemala	Guatemala	1008	77	San Andrés Itzapa	Chimaltenango	50
30	Quetzaltepeque	Chiquimula	1000	78	Santa Cruz Balanyá	Chimaltenango	41
31	Palencia	Guatemala	993	79	Fraijanes	Guatemala	29
32	La Unión	Zacapa	889	80	San Manuel Chaparrón	Jalapa	26
33	El Chol	Baja Verapaz	873	81	Agua Blanca	Jutiapa	23
34	Guastatoya	El Progreso	860	82	El Estor	Izabal	21
35	Chinautla	Guatemala	859	83	San Miguel Chicaj	Baja Verapaz	21
36	San Agustín Acasaguastlán	El Progreso	827	84	San Bartolomé Milpas Altas	Sacatepéquez	12
37	Sanarate	El Progreso	816	85	San Jerónimo	Baja Verapaz	11
38	Comalapa	Chimaltenango	772	86	Santa Catarina Mita	Jutiapa	9
39	Santa Cruz del Quiché	Quiché	708	87	San Lucas Sacatepéquez	Sacatepéquez	8
40	Chinique	Quiché	602	88	San Pedro Jocopilas	Quiché	6
41	San José del Golfo	Guatemala	600	89	San Andrés Semetabaj	Sololá	4
42	Santa Apolonia	Chimaltenango	591	90	Monjas	Jalapa	3
43	Livingston	Izabal	547	91	Santa Catalina La Tinta	Alta Verapaz	1
44	Teculután	Zacapa	542	92	San Antonio Ilotenango	Quiché	1
45	Cubulco	Baja Verapaz	466	93	Panzós	Alta Verapaz	1
46	San Diego	Zacapa	444	94	San Andrés Sajcabajá	Quiché	1
47	San José La Arada	Chiquimula	431	95	Antigua Guatemala	Sacatepéquez	0
48	San Luis Jilotepeque	Jalapa	420		<b>TOTAL</b>		<b>87,898</b>

Fuente: Elaboración propia basada en la publicación realizada por UVG-INAB-CONAP-URL en 2011



**Figura 7.** Mapa de deforestación en tierras forestales de recarga y regulación hídrica para el periodo 2001-2006 en la Cuenca del Río Motagua.

**Fuente:** SIG, Fundación Defensores de la Naturaleza, 2011.

## 9.2 Incendios

Se identificaron 50 municipios con la presencia de esta amenaza, los cuales se encuentran distribuidos en 13 departamentos. Se puede señalar que esta es otra amenaza que se debe atender ya que, de los 95 municipios de la cuenca, el 52.63% presenta este problema con diferente nivel de riesgo. No se debe olvidar que los incendios forestales, en este caso, se refieren a una actividad no controlada;

por consiguiente, al no realizarse las prácticas adecuadas bajo sus respectivos controles, terminan siendo dañinas para los ecosistemas, los recursos hídricos y la población en general.

De la totalidad de los 50 municipios identificados con esta amenaza, 11 (22.00%) se encuentran dentro del nivel Crítico, 36 (72.00%) en el nivel de riesgo Muy Alto y 3 (6.00%) se registran para el nivel Alto (SEGEPLAN, 2010).

Los departamentos con mayor número de municipios amenazados por incendios son Quiché, con nueve municipios, Chiquimula con ocho, Zacapa con siete municipios, Baja Verapaz y El Progreso con cinco municipios cada uno, Guatemala y Jalapa con cuatro municipios cada uno, Chimaltenango e Izabal con dos municipios cada uno, Alta Verapaz, Sacatepéquez, Sololá y Totonicapán con un municipio cada uno (SEGEPLAN, 2010).

Los incendios forestales, como puede determinarse en este análisis, sobresalen en los departamentos de Quiché, Chiquimula, Zacapa, Baja Verapaz y El Progreso; situación que corresponde a la realidad, por la ubicación geográfica, clima y el tipo de combustible existente, es decir, material vegetal acumulado en el suelo (leña, ramas, hojarasca). La amenaza de incendios termina siendo otra de las que se deben considerar al momento de trabajar en el manejo de la cuenca.

### 9.3 Disminución de caudales o desecamiento de ríos

La estimación de amenazas inducidas por fenómenos hidrometeorológicos en la República de Guatemala, elaborado por el MAGA, INSIVUMEH y MICIVI (2002), no considera a la disminución de caudales o desecamiento de ríos como una de las amenazas. Sin embargo, al revisar el Atlas de Riesgo publicado por SEGEPLAN en el año 2010, se encontró que existen 47 municipios con cierto nivel de riesgo por disminución de caudal o desecamiento de ríos, los cuales se encuentran distribuidos en 13 departamentos. No se tienen datos

específicos sobre la cantidad de ríos ni porcentajes de caudal reducidos, sin embargo, la mayoría se encuentra dentro del nivel de riesgo Crítico y Muy alto. Esta situación, de alguna manera, se puede analizar como preocupante, ya que de los 95 municipios priorizados para el manejo de la cuenca, prácticamente el 49.47% presenta este problema, el cual tiene mucha relación con la deforestación.

De los 47 municipios identificados con esta amenaza, 16 (34.04%) se encuentran dentro del nivel crítico y 31 (65.96%) en el nivel de riesgo Muy Alto (SEGEPLAN, 2010).

Debe tomarse en cuenta que el departamento con mayor número de municipios con esta amenaza es Zacapa, con nueve municipios, luego le sigue el departamento de Quiché con ocho, El Progreso con siete municipios, Baja Verapaz con cinco municipios, Izabal y Chiquimula, con cuatro municipios cada uno; Chimaltenango, Guatemala y Jalapa con dos municipios cada uno y finalmente Alta Verapaz, Sacatepéquez, Sololá y Totonicapán con uno cada uno. Con los resultados obtenidos, sobre todo cualitativos, se considera que este es un aspecto sobre el que se debe enfocar mayor atención al momento de realizar un trabajo alrededor del manejo de la cuenca, ya que se está hablando de la reducción en la producción de agua, vital para las actividades industriales, agrícolas y domésticas de la población que se encuentra dentro de la cuenca del Motagua.

### 9.4 Erosión

Para esta amenaza o riesgo se identificaron 39 municipios, los cuales se encuentran distribuidos

en 12 departamentos. De los 95 municipios priorizados para el manejo de la cuenca, el 41.05% presenta este problema con diferentes niveles de riesgo (SEGEPLAN, 2010).

Del total de 39 municipios identificados con esta amenaza, 13 (33.33%) se encuentran dentro del nivel Crítico, 22 (56.41%) en el nivel de riesgo Muy Alto y cuatro (10.26%) se registran para el nivel Alto (SEGEPLAN, 2010).

Los departamentos con mayor número de municipios amenazados con el fenómeno de erosión son Chiquimula con seis municipios, Baja Verapaz, El Progreso, Guatemala y Zacapa con cinco, cada uno, Quiché con cuatro e Izabal con tres municipios, Sololá con dos, Alta Verapaz, Chimaltenango, Sacatepéquez y Totonicapán con un municipio cada uno.

## 9.5 Contaminación por desechos sólidos

Con relación al Atlas de Riesgo publicado por SEGEPLAN, 2010, existe un total de 34 municipios de 11 departamentos, representando un 35.79% de los 95 municipios de la cuenca, que presentan distintos niveles de riesgo en cuanto a contaminación por desechos sólidos. Del total de 34 municipios, 16 (47.06%) presentan un nivel Crítico; con un nivel Muy Alto de riesgo se encuentran 14 municipios representando un 41.18% y cuatro municipios presentan un nivel Alto, representando un 11.76%.

El número de municipios por departamento con cierto nivel de riesgo por contaminación de desechos sólidos es de un total de seis para El Progreso; Baja

Verapaz y Quiché con cinco municipios; cuatro municipios para Izabal; Guatemala y Zacapa con tres municipios cada uno; Alta Verapaz, Chiquimula y Sacatepéquez con dos municipios cada uno; Jutiapa y Sololá con un municipio cada uno.

## 9.6 Contaminación por desechos líquidos

En cuanto a la contaminación por desechos líquidos, el Atlas de Riesgo reporta un total de 31 municipios de diez departamentos con distintos niveles de riesgo, representando un 32.63% de los 95 municipios relacionados con la Cuenca del Río Motagua.

Del total de 31 municipios, 16, representando un 51.61% de este total, se clasifican con un nivel de riesgo Crítico. Un total de 15 municipios, representando un 48.39%, se encuentran con un nivel de riesgo Muy Alto.

El departamento con mayor número de municipios que tienen cierto nivel de riesgo en cuanto a contaminación por desechos líquidos, es El Progreso con seis municipios. Le siguen Baja Verapaz con cinco municipios, Izabal y Quiché con cuatro municipios cada uno, Guatemala y Zacapa con tres municipios cada uno, seguidos de Alta Verapaz y Sacatepéquez con dos municipios y, finalmente, Chiquimula y Sololá con un municipio cada uno.

## 9.7 Sequías

Según lo establece el estudio de MAGA, INSIVUMEH y MICIVI *et al.* (2002), para



determinar el riesgo de sequía en Guatemala se utilizaron los datos de precipitación y sus anomalías, mismos que provienen de las estaciones del INSIVUMEH distribuidas en el país y con serie de registros del período de 1961 a 1997. En esta serie de datos, el aspecto sobresaliente lo constituyó el predominio de las anomalías negativas de lluvia a partir de la década de los años 70.

Como conclusión del análisis de factores y la utilización de metodologías, se obtuvo que más del 10% del territorio nacional posee un alto grado de amenaza a sequías, área que comprende al menos 35 municipios del país, con el factor agravante que en ellos existe una alta densidad de población. Los datos analizados de las estaciones meteorológicas y respecto a las anomalías negativas en las precipitaciones indican que a partir de los años 70 aumentó significativamente la ocurrencia de eventos tipificados como sequías.

Las dos condiciones anteriores obligan a los planificadores del desarrollo y a los gestores de riesgo a considerar medidas que permitan un cuidadoso manejo de los recursos hídricos. Sobre todo, deberá atenderse en forma urgente al cuidado de la cobertura forestal en las zonas de captación y recarga hídrica de los territorios afectados.

Ahora bien, en base al Atlas de Riesgo publicado por SEGEPLAN, en el año 2010, dentro de la Cuenca del Río Motagua, un total de 30 municipios presentan cierto nivel de riesgo por sequía, representando un 31.57% de los 95 municipios relacionados con la cuenca. Del total de los 30 municipios, 13 (43.33%) presentan un nivel Crítico y en igual porcentaje un nivel Muy Alto por sequía; con un nivel Alto de riesgo hay

cuatro municipios (13.33%) (SEGEPLAN, 2010).

Los departamentos con mayor número de municipios amenazados por sequía son Quiché con nueve municipios, El Progreso con seis municipios y Baja Verapaz con cinco, seguidos de Izabal con tres municipios, Chimaltenango y Guatemala le siguen con dos municipios cada uno, Alta Verapaz, Jalapa y Sololá con un municipio cada uno (SEGEPLAN, 2010).

## 9.8 Tormentas y huracanes

De acuerdo al análisis basado en el Atlas de Riesgo, 24 municipios en once departamentos presentan riesgos por tormentas y huracanes a lo largo de la Cuenca del Río Motagua, representando un 25.26% de los 95 municipios de la cuenca. Del total de 24 municipios, nueve (37.50%) se catalogan con un nivel Crítico; once (45.83%) dentro del nivel de riesgo Muy Alto y cuatro (16.67%) en el nivel Alto (SEGEPLAN, 2010).

Este comportamiento está relacionado con el punto de ingreso del fenómeno. En el área del Atlántico, se verán afectados en mayor medida todos los departamentos y municipios que estén más cercanos al mismo y, en el caso del Pacífico, será la región occidental y central la que se verá más afectada.

Los departamentos con mayor número de municipios amenazados con el fenómeno de tormentas y huracanes son, Quiché con seis municipios, Guatemala con cuatro, Chimaltenango e Izabal con tres municipios

cada uno, El Progreso con dos municipios, Alta Verapaz, Baja Verapaz, Jalapa, Jutiapa, Sololá y Totonicapán con un municipio cada uno.

## 9.9 Contaminación por desechos de agroquímicos

En cuanto a la contaminación por desechos de agroquímicos, el Atlas de Riesgo reporta un total de 22 municipios de diez departamentos con distintos niveles de riesgo, representando un 23.16% de los 95 municipios relacionados con la Cuenca del Río Motagua.

Del total de 22 municipios, 12, representando un 54.55% de este total, se clasifican con un nivel de riesgo Crítico. Un total de 8 municipios, representando un 36.36%, se encuentran con un nivel de riesgo Muy Alto y dos municipios se encuentran en el nivel Alto, representando un 9.09%.

Los departamentos con mayor número de municipios que tienen cierto nivel de riesgo en cuanto a contaminación por desechos de agroquímicos son Baja Verapaz e Izabal con cuatro municipios cada uno. Les siguen El Progreso y Quiché con tres municipios, Chiquimula y Guatemala con dos municipios cada uno, Alta Verapaz, Jalapa, Sololá y Zacapa con un municipio cada uno.

## 9.10 Inundaciones

Para este riesgo, el análisis comenzó con la recopilación de eventos de inundación realizado por la CONRED, entre los años

1996 a 2000. Los puntos georeferenciados se trasladaron a un sistema de información geográfica y se analizó la frecuencia y probabilidades de inundación. Se analizaron las áreas del país que presentan a) problemas de drenaje y dan como resultado áreas permanentemente inundadas y b) áreas susceptibles a inundación generalmente en las márgenes de los ríos. Posteriormente, se integraron ambos análisis, cruzándolos con un mapa administrativo a nivel municipal, y se realizó una serie de ponderaciones según el grado de exposición al fenómeno estudiado (MAGA, INSIVUMEH y MICIVI, 2002).

Los resultados de los análisis estadísticos realizados sobre los eventos históricos de inundación permitieron establecer que:

- Existe consistencia en la ocurrencia de eventos basados en la pendiente del área afectada, un 82.4% de los eventos ocurrieron en áreas con pendientes menores al 8%.
- La vertiente del Pacífico presenta la mayor ocurrencia de eventos (60%), seguido por la vertiente del Mar Caribe, con un 36%, y el 4% restante ocurrió en la vertiente del Golfo de México.
- La mayor cantidad de eventos ocurrieron en la segunda mitad del invierno, el 65.6% entre los meses de agosto y noviembre.
- Las cuencas más afectadas fueron las de los ríos María Linda, Motagua, Achiguate y Coyolate.

Un total de siete cuencas hidrográficas, cinco ubicadas en la Vertiente del Pacífico y dos en la Vertiente del Caribe, poseen una

probabilidad arriba del 49% de ocurrencia de eventos de inundación, representando un 18% del total de cuencas del país (MAGA, INSIVUMEH y MICIVI, 2002).

De las siete cuencas mencionadas, cuatro presentan más del 85% de probabilidad de inundación, siendo éstas las de los ríos: Motagua, Coyolate, María Linda y Achiguate. Las zonas inundadas e inundables del país, suman un total de 4,470.41 km<sup>2</sup> de superficie, equivalentes al 4.1% del total del país (MAGA, INSIVUMEH y MICIVI, 2002).

Un total de 31 municipios se categorizan con una “Muy Alta” amenaza de inundación, ocupando una superficie de 2,326.1 km<sup>2</sup>, equivalente al 2.13% de la superficie total del país.

Ahora bien, con relación al Atlas de Riesgo publicado por SEGEPLAN, 2010, respecto a la Cuenca del Río Motagua, un total de 21 municipios de nueve departamentos, representando un 22.11% de los 95 municipios de la cuenca, presentan distintos niveles de riesgo en cuanto a inundaciones. Del total de 21 municipios, diez (47.62%) presentan un nivel Crítico por inundación; con un nivel Muy Alto de riesgo se encuentran nueve municipios, representando un 42.86%, y dos municipios presentan un nivel Alto, representando un 9.52%.

El departamento con mayor número de municipios, un total de seis, con riesgo de inundación corresponde a El Progreso, seguido de Izabal con cuatro municipios, Quiché con tres municipios, Chimaltenango y Guatemala con dos municipios cada uno, Alta Verapaz, Baja Verapaz, Sololá y Totonicapán con un municipio cada uno.

## 9.11 Desertificación

Expertos y conocedores del tema indican que la degradación de los suelos y la desertificación en Guatemala avanza y amenaza la salud y la vida de las familias más pobres, quienes podrían sufrir hambre, enfermedades y hasta la muerte como consecuencia de este fenómeno socionatural que está presente en un alto porcentaje del territorio guatemalteco y se prolonga por culpa de la mano del ser humano y los efectos del cambio climático.

Un informe del Ministerio de Ambiente señala que la desertificación afecta al menos el 12% del territorio nacional; sin embargo, otras fuentes elevan este porcentaje a 49, lo que significa unos 53 mil kilómetros del país. Debido a esta amenaza se han perdido propiedades de los suelos a causa de la deforestación, el cambio del uso del suelo, la explotación de los cuerpos de agua, la contaminación y los fenómenos naturales como El Niño.

Buena parte del denominado “corredor seco” está afectado por este factor. Entre los departamentos perjudicados que tienen parte de su territorio en la Cuenca del Río Motagua se pueden mencionar El Progreso, Chiquimula, Jalapa, Jutiapa, Zacapa y Baja Verapaz, donde los suelos han perdido productividad, lo que ha obligado a unas 400 mil familias pobres a esperar la ayuda gubernamental. La falta de agua agravará la situación en todo el país y en particular en las áreas mencionadas, propiciando enfermedades estomacales y bronquiales, entre otras.

Naciones Unidas plantea entre las soluciones la recuperación de los bosques, control en el crecimiento de la población y educación acerca de la problemática que se vive, uso

adecuado de los suelos para la agricultura, cuidado de las fuentes de agua y la cosecha del agua de invierno.

Se revisó información generada por SEGEPLAN; sin embargo, para este tema no se tienen datos que permitan contar con un panorama claro de la situación en el área.

## 9.12 Sedimentación

De acuerdo al documento sobre estimación de amenazas inducidas por fenómenos hidrometeorológicos en la República de Guatemala, elaborado por el MAGA, INSIVUMEH y MICIVI (2002), no se considera a la sedimentación como una amenaza en el país.

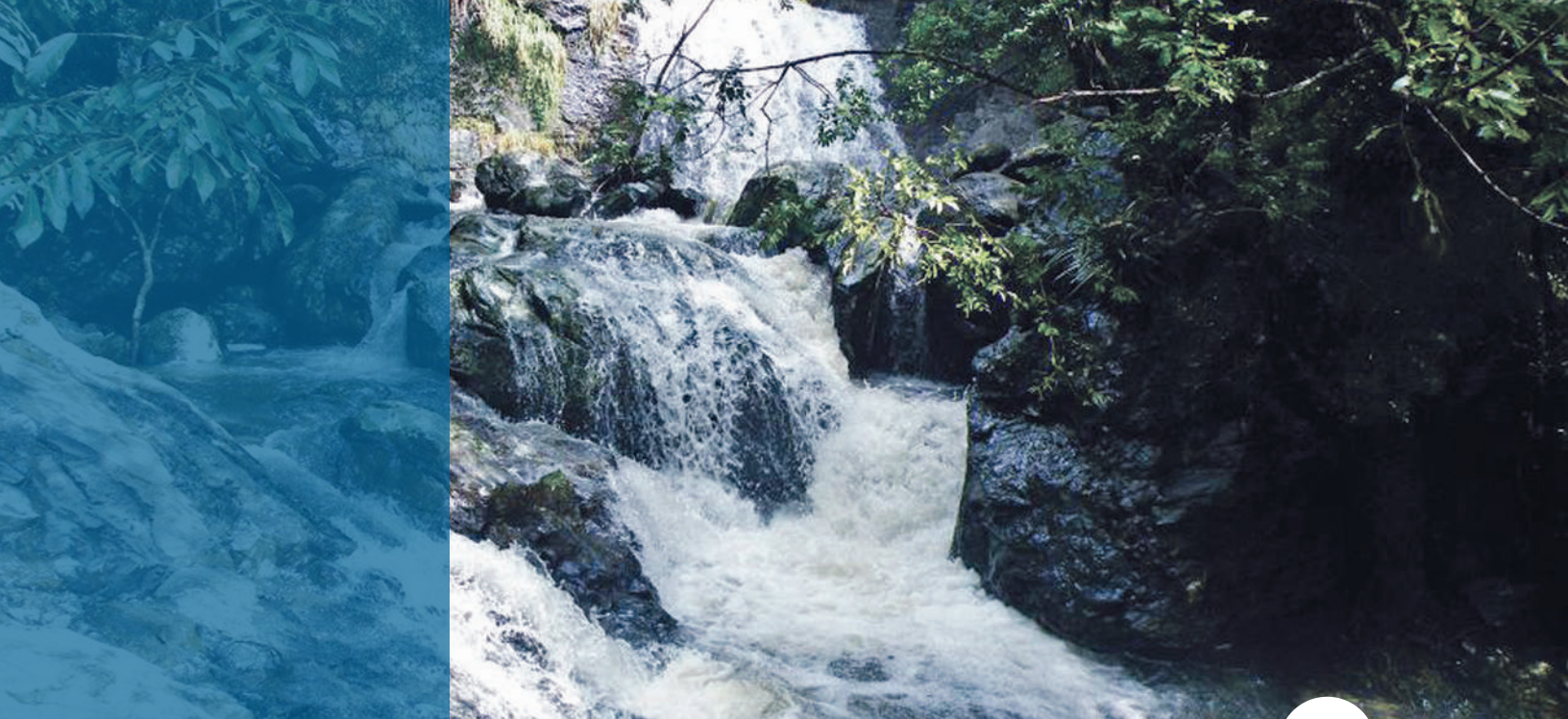
## 9.13 Resumen de amenazas identificadas en la Cuenca del Río Motagua

A continuación se presenta un cuadro que resume las amenazas identificadas por nivel de riesgo y el total por municipios de la Cuenca del Río Motagua. Importante es aclarar que la priorización de la amenaza, en esta interpretación, se basa en el número de municipios en donde se presenta, es por ello que en el cuadro las amenazas aparecen ordenadas con base en este número, de mayor a menor.

**Cuadro 11. Resumen de amenazas identificadas en la Cuenca del Río Motagua, nivel de riesgo y número de municipios donde se manifiesta.**

No.	Amenaza	Nivel			Total de municipios
		Crítico	Muy Alto	Alto	
1	Deforestación	15	51	0	66
2	Incendios	11	36	3	50
3	Disminución de caudal o desecamiento de ríos	16	31	0	47
4	Erosión	13	22	4	39
5	Contaminación por desechos sólidos	16	14	4	34
6	Contaminación por desechos líquidos	16	15	0	31
7	Sequía	13	13	4	30
8	Tormentas y huracanes	9	11	4	24
9	Contaminación por desechos de agroquímicos	12	8	2	22
10	Inundaciones	10	9	2	21

**Fuente:** Elaboración propia con datos de Síntesis Interpretativa por departamento del Atlas de Riesgo, SEGEPLAN, 2010.



Fotografía: Eliú Corzo

# 10 | Conclusiones y recomendaciones

## 10.1 Riqueza de la Cuenca del Río Motagua

La Cuenca del Río Motagua es una de las más importantes de Guatemala, abarcando 14 jurisdicciones departamentales y 95 municipales de todo el país, en la cual se ha observado en los últimos 40 años el deterioro de los recursos naturales e hídricos, producto de la presión de industrias, poblaciones locales, el mal uso del suelo y de los recursos biológicos.

La cuenca es la más larga del país, con una longitud aproximada de 486 kilómetros, ocupando un área que en Guatemala supera los 15 mil km<sup>2</sup>. Dicha cuenca atraviesa los departamentos de Quiché, Totonicapán, Sololá, Chimaltenango, Sacatepéquez, Guatemala, Baja Verapaz Alta Verapaz, El Progreso, Jalapa, Jutiapa, Chiquimula, Zacapa e Izabal. El área que abarca denota la importancia de esta cuenca para ser manejada acorde a sus capacidades y de manera sostenible.

Se estima que el caudal del río Motagua alcanza los 6,500 millones de m<sup>3</sup> anuales (IARNA/URL, 2006), constituyéndose en una muy importante fuente de recurso de agua. La primera aproximación publicada por el MAGA en el 2009, del mapa de cuencas hidrográficas a escala 1:50,000, indica que a lo largo de la Cuenca del Río Motagua existen como mínimo alrededor de 563 microcuencas, lo que justifica la urgente necesidad de su manejo, dada el área y la cantidad de cuencas que la integran.

Para el año 2003, De León reporta un área de 2,545 km<sup>2</sup> como tierras de vocación forestal con cubierta arbórea dentro de la cuenca, y un total de 5,970 km<sup>2</sup> de áreas con bosques asociados a otros usos.

A lo largo de la Cuenca del Río Motagua se encuentran 10 zonas de vida, de las 14 identificadas para Guatemala, siendo éstas: Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical, Bosque húmedo Subtropical (templado), Bosque muy húmedo Tropical, Bosque muy húmedo Montano Subtropical, Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical, Bosque muy húmedo Subtropical (cálido), Bosque muy húmedo Subtropical (frío), Bosque pluvial Montano Bajo Subtropical, Bosque seco Subtropical y Monte espinoso Subtropical. Este amplio número de formaciones ecológicas muestra la complejidad y composición florística que posee el área, definidas por las diferencias de alturas y, de alguna manera, por el tamaño y ubicación geográfica de la Cuenca del Río Motagua.

Para Guatemala se tienen identificados un total de siete biomas, de los cuales cuatro se encuentran representados a lo largo de la Cuenca del Río Motagua, siendo éstos la

Selva Tropical Lluviosa, Bosque de Montaña, Chaparral Espinoso y Selva de Montaña. La presencia de estos biomas también suma a la importancia de la cuenca por la amplia variedad de especies que incluye especies únicas para Guatemala.

La Cuenca del Río Motagua comprende siete ecorregiones de las catorce que se registran para Guatemala. Entre éstas, según el documento publicado por CONAP en el año de 2011, se encuentran: Bosques Húmedos del Atlántico Centroamericano, Bosques Montanos de Centro América, Bosques de Pino-Encino Centroamericanos, Bosques Secos de Centro América, Manglares de la Costa Beliceña, Manglares del Norte de Honduras y el Arbustal Espinoso del Valle del Motagua; siendo esta última una ecorregión propia de Guatemala con especies endémicas características como lo son el cactus de órgano (*Stenocereus pruinosus*), el cactus cabeza de viejo (*Pilosocereus leucocephalus*), el gallito (*Tillandsia xerographica*), el lagarto escorpión (*Heloderma horridum charlesbogerti*), la Iguana de órgano (*Ctenosaura palearis*) y la rana de hojarasca (*Craugastor inachus*). En general, estas ecorregiones son importantes, en algunos casos, por ser centros de diversidad biológica, centros de endemismo de aves, anfibios y reptiles; con algunas de sus especies en peligro de extinción.

En la Cuenca del Río Motagua se contabilizan alrededor de 55 áreas protegidas que ocupan una extensión aproximada de 188,502 ha de distintas categorías de manejo, entre ellas: Área de Usos Múltiples, Parque Nacional, Reserva de Biosfera, Reserva Natural Privada, Zona de Veda Definitiva, Reserva Protectora

de Manantiales, Monumento Cultural, Parque Regional Municipal y Refugio de Vida Silvestre.

Se pueden encontrar especies de flora y fauna que se encuentran consideradas dentro del CITES y la Lista Roja del CONAP. En cuanto a CITES, se encuentran especies en peligro de extinción, especies cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia y especies que están protegidas con la finalidad del control de su comercio (CONAP, 2006). Entre estas especies en diferente grado de peligro existen 10 especies de plantas, entre las que se pueden mencionar cactus, tillandsias, árboles y toda la familia de las orquídeas; así como 27 especies de animales entre arañas, reptiles, aves, felinos, monos y otros mamíferos.

Los datos de población para los 14 departamentos relacionados con la Cuenca del Río Motagua superan los nueve millones de habitantes (INE, 2002). La cuenca no abarca la totalidad de área correspondiente a estos departamentos, sin embargo, es relevante su importancia porque parte de esa población se relaciona con estos departamentos, cuyos habitantes en su totalidad superan más del 50% de la población del país.

La región tiene presencia de diversas comunidades mayas, entre las que se encuentran los pueblos Achí, K'iche', Kaqchiquel, Ch'ortí, Q'eqchi' y Poqomam, existiendo también presencia de comunidades garífunas al final de la misma.

En términos generales y tomando en cuenta los 95 municipios consultados por su

relevancia para la Cuenca del Río Motagua, se identificó que 29.5% de estos presentan un nivel de vida Muy alto; 27.4% calidad de vida nivel Alto; un 17.9% se encuentra con un nivel Medio; 12.6% un nivel Bajo al igual que para el nivel de vida Muy Bajo. El manejo de la cuenca debe trabajarse considerando atender todos los niveles de calidad de vida. Sin embargo, debe existir especial atención en pobladores que poseen Muy Alto nivel de vida, ya que son los que más producen, extraen o explotan determinada actividad o producto, con alta inversión en tecnología, lo que crea altos niveles de contaminación y otros impactos ambientales. Por otra parte, los bosques y otros recursos naturales son medios de vida importantes de la población que cuenta con un nivel de vida Muy Bajo, cuya dependencia muchas veces degrada dichos recursos.

De acuerdo con el Perfil de Medios de Vida de Guatemala (SESAN *et al.* 2009), en la Cuenca del Río Motagua se ubican ocho zonas de medios de vida, entre las cuales se encuentran zonas de: a) Agroindustria de Exportación y Ganadería, b) Agricultura de Subsistencia, c) Agroindustria, Industria Maderera, Minería y Café, d) Granos Básicos, Zona Fronteriza con Honduras y El Salvador, e) Granos Básicos y Venta de Mano de Obra, f) Agroindustria y Maquilas, g) Hortalizas y Frutas de Altura y h) Pesca Artesanal del Atlántico. Se observa que en estas zonas la principal fuente de alimento es el maíz y el frijol. Estas clasificaciones resaltan la importancia de la cuenca en términos de una diversidad de actividades productivas y de subsistencia de las poblaciones que se distribuyen a lo largo de la misma.

## 10.2 Problemática y necesidad urgente de protección de la Cuenca del Río Motagua

Entre tantos temas relacionados con salud que aquejan a la población guatemalteca, se encuentra el tema de la desnutrición crónica que, medida según retardo de talla para la edad, es del 43.4% para todo el país, situando a Guatemala como el país con el mayor porcentaje de niños desnutridos crónicos en América Latina. Aunque no se cuenta con datos específicos para la Cuenca del Río Motagua, este problema es de índole nacional, con datos que involucran a todos los departamentos del país, razón por la cual la cuenca no escapa a la presencia de esta problemática. Varios de los departamentos con este problema que comparten área con la cuenca, presentan altos porcentajes de niños y niñas en estado de desnutrición, por ejemplo Totonicapán, Sololá, Quiché y Chimaltenango. Se debe considerar que los porcentajes de desnutrición crónica infantil superan el 60.0% en más de 108 municipios a nivel nacional, cifra que evidencia los grandes contrastes y la inequidad que persisten en el país.

El análisis sobre la calidad del agua de la Cuenca del Río Motagua se realizó con base en la información obtenida del INSIVUMEH, publicada en sus boletines, utilizando datos de los años 2002, 2003 y 2006, considerando las estaciones del Puente Orellana, Gualán y Concuá que se encuentran a lo largo del Río Motagua. En

términos generales, la calidad del agua del Río Motagua no es aceptable ni adecuada para el consumo humano porque, si bien en ciertos períodos o estaciones existen parámetros que están por debajo del Límite Máximo Aceptable y/o del Límite Máximo Permisible, existen mediciones que sobrepasan los valores establecidos por la norma COGUANOR, lo cual constituye un llamado de alerta en cuanto a este aspecto. Si se considera que esta información data de hace más de seis años, es posible que estos resultados en la actualidad, con mayor cantidad de población e industrias, excedan en mucho los valores aceptados por la norma. Se considera, sin embargo, que para tener mayores elementos y propiedades para discutir sobre la potabilidad del agua del Río Motagua es necesario contar con más estaciones y períodos muestreados, por lo que los datos presentados en este diagnóstico debieran, por el momento, tomarse como un referente y no como la situación real y actual de la calidad del agua, haciendo evidente la urgente necesidad de implementar medidas de monitoreo, manejo y control al respecto.

En cuanto a los siguientes factores, se considera que el agua del Río Motagua, no es aceptable en términos de LMA o adecuada para el consumo humano en términos de LMP: pH, temperatura, turbiedad, conductividad eléctrica, presencia de cobre, dureza, presencia de hierro, manganeso, nitratos, cromo y cianuro. Sin embargo, debe tomarse en cuenta que varios de los datos exceden únicamente en algunas de las mediciones y que los mismos son para un determinado período de tiempo, haciéndose necesario efectuar evaluaciones permanentes y en diversos puntos de muestreo sobre



estos parámetros para poder efectuar generalizaciones más concluyentes.

El análisis de amenazas se apoyó en el documento “Estimación de Amenazas Inducidas por Fenómenos Hidrometeorológicos en la República de Guatemala” (MAGA, INSIVUMEH y MICIVI, 2002), y, principalmente, en el documento titulado “Atlas de Riesgo” elaborado por SEGEPLAN en el año 2010, entre los que existen diferencias debido a las metodologías utilizadas. En el caso del documento del MAGA *et al.*, 2002, los datos se basan en análisis estadístico y cartográfico, mientras que en el de SEGEPLAN, se basa en la percepción y conocimiento de los actores locales. Para efectos de este documento, la mayoría de la información se basó en el Atlas de Riesgo publicado por SEGEPLAN debido a la importancia que tiene la percepción de la sociedad en cuanto al estado de sus recursos. Las amenazas fueron ordenadas por departamento y por municipio en los niveles Crítico, Muy Alto y Alto. Los niveles Bajo, Medio y Muy Bajo no fueron considerados, a fin de enfatizar en los niveles que representan un mayor riesgo para los municipios de la cuenca.

En cuanto a deforestación, amenaza que sobresale dentro de la cuenca del Río Motagua, se identificaron 66 municipios con cierto nivel de riesgo por deforestación, los cuales se encuentran distribuidos en todos los departamentos de la cuenca. De los 95 municipios priorizados para el manejo de la cuenca, esta cantidad representa el 69.47% de los municipios que presentan este problema con diferentes niveles de riesgo. Se debe considerar que la deforestación tiene repercusiones sobre el desecamiento de ríos

o disminución del caudal, sin mencionar otras amenazas como la erosión y los deslizamientos, entre otras.

De acuerdo con el análisis realizado y basado en la publicación realizada por UVG-INAB-CONAP-URL en 2011, la deforestación registrada entre los años 2001-2006 fue de 87,898 hectáreas. Un total de 35 municipios acumulan el 82.4% de la deforestación de la cuenca y 12 municipios acumulan el 70% de la deforestación en tierras forestales de recarga y regulación hídrica, con un acumulado de más de 25,000 hectáreas durante el período. Los municipios con mayor área afectada no son de una región específica, sino que se pueden encontrar a lo largo de toda la cuenca, con áreas que superan las 1,000 hectáreas. Para el municipio de Puerto Barrios se reporta una pérdida de 11,842 hectáreas, a pesar de encontrarse en la parte baja de la cuenca. Existe otro grupo de municipios que se encuentran con áreas deforestadas entre 5,000 y 1,000 hectáreas, luego los que tienen menos de 1,000, hasta llegar finalmente a cero hectáreas, siendo Antigua Guatemala el municipio con la menor deforestación reportada.

Con relación a incendios, se identificaron 50 municipios con presencia de esta amenaza, los cuales se encuentran distribuidos en 13 departamentos. De los 95 municipios de la cuenca, el 52.63% presenta este problema con diferentes niveles de riesgo. No se debe olvidar que los incendios forestales, en este caso, se refieren a una actividad no controlada; por consiguiente, al no realizarse las prácticas adecuadas bajo sus respectivos controles, terminan siendo dañinas para los ecosistemas, los recursos hídricos y la población en general.

Se encontró que existe disminución de caudales o desecamiento de ríos en 47 municipios distribuidos en 13 departamentos, un 49.47% del total de los 95 municipios de la cuenca. No se tienen datos específicos sobre la cantidad de ríos ni porcentajes de caudal reducidos. Este problema guarda relación con la deforestación y es un aspecto sobre el que se debe enfocar mayor atención al momento de realizar un trabajo alrededor del manejo de la cuenca, dada su relación directa con la reducción en la producción de agua, vital para las actividades industriales, agrícolas y domésticas de la población que se encuentra dentro de la cuenca.

En cuanto a erosión, se identificaron 39 municipios, distribuidos en 12 departamentos que presentan esta amenaza, representando un 41.05% de los 95 municipios priorizados para el manejo de la cuenca.

La contaminación por desechos sólidos existe en un total de 34 municipios de 11 departamentos, representando un 35.79% de los 95 municipios de la cuenca.

La contaminación por desechos líquidos se reporta en 31 municipios de 10 departamentos con distintos niveles de riesgo, representando un 32.63% de los 95 municipios relacionados con la Cuenca del Río Motagua.

En cuanto a sequías, según lo establece el estudio de MAGA, INSIVUMEH y MICIVI *et al.* (2002), deberá atenderse en forma urgente al cuidado de la cobertura forestal en las zonas de captación y recarga hídrica de los territorios afectados. En base al Atlas de Riesgo, un total de 30 municipios

presentan cierto nivel de riesgo por sequía, representando un 31.57% de los 95 municipios relacionados con la cuenca.


Sobre tormentas y huracanes, 24 municipios en once departamentos presentan este tipo de riesgo a lo largo de la Cuenca del Río Motagua, representando un 25.26% de los 95 municipios de la cuenca.

La contaminación por desechos de agroquímicos reporta un total de 22 municipios de 10 departamentos, representando un 23.16% de los 95 municipios relacionados con la cuenca.

En relación con inundaciones, el documento publicado por MAGA, INSIVUMEH y MICIVI, en el 2002, determinó que el río Motagua se encuentra entre las cuencas más afectadas por inundaciones y es una de las siete cuencas hidrográficas que poseen una probabilidad arriba del 49% de ocurrencia de eventos de inundación, representando un 18% del total de cuencas del país. De las siete cuencas, la del río Motagua es una de las cuatro que presentan más del 85% de probabilidad de inundación. Es de considerar que las zonas inundadas e inundables del país suman un total de 4,470.41 km<sup>2</sup> de superficie, equivalentes al 4.1% del total del país.

Según el Atlas de Riesgo publicado por SEGEPLAN en el 2010, la Cuenca del Río Motagua tiene un total de 21 municipios de nueve departamentos con riesgo de inundación, representando un 22.11% de los 95 municipios de la cuenca.

Respecto a desertificación, se debe considerar que buena parte de la Cuenca del Río



Motagua es parte del denominado corredor seco, afectado por este tipo de amenaza, dentro del cual se encuentran municipios de El Progreso, Chiquimula, Jalapa, Jutiapa, Zacapa y Baja Verapaz, donde los suelos han perdido su capacidad de producción. De ahí la importancia del planteamiento de Naciones Unidas en cuanto a la recuperación de los bosques, el control en el crecimiento de la población y la educación, el uso adecuado de los suelos para la agricultura, el cuidado de las fuentes de agua y la cosecha del agua de invierno.

**La riqueza natural, cultural y económica contenida dentro de la Cuenca del Río Motagua y la problemática identificada a través de diferentes análisis, así como la potencialidad de la región, evidencian la necesidad urgente de dotar a esta zona de un ente regulador que prevenga y evite su continuo deterioro; por lo que se propone a los actores relevantes y responsables agilizar las acciones para lograr, en el más corto plazo, la creación de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Río Motagua.**



Fotografía: Eliú Corzo

## 11 | Bibliografía consultada

Congreso de la República de Guatemala. 1989. Decreto Legislativo 4-89. Ley de Áreas Protegidas.

Congreso de la República de Guatemala. 1990. Acuerdo Gubernativo No. 759-90. Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas.

Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP). 2006. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre. 18 p.

Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP). 2006. Listado de especies amenazadas de extinción. 43 p.

Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP). 2008. Guatemala y su biodiversidad: Un enfoque histórico, cultural, biológico y económico. CONAP, Oficina Técnica de Biodiversidad. Guatemala. 650 p.

Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP). 2011. Consulta a la base de datos del sistema de información geográfico del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas.

Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP). 2011. El Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas: Base fundamental para

el bienestar de la sociedad guatemalteca. CONAP/ZOOTROPIC. 360 p. Documento Técnico No. 95 01-2011).

De León, R. 2003. Análisis de contaminación de peces en el Río Motagua (Contaminación de peces y lesiones gastrointestinales y dermatológicas) 74 p.

Departamento de Regulación de los Programas de Salud y Ambiente (DRPSA). 2003. Norma guatemalteca obligatoria de agua potable. Cartilla Ambiental 9. Cuidado de la salud y el ambiente. 20 p.

Gobierno de Guatemala. 2010. Informe de Avances 2010. Objetivos de Desarrollo del Milenio. 89 p.

González Figueroa, A. 1988. Diagnóstico preliminar de la Cuenca Hidrográfica Binacional Motagua (Guatemala-Honduras). Documento Trifinio No. 10. 62 p.

Instituto de Agricultura, Ambiente y Recursos Naturales / Universidad Rafael Landívar (IARNA/URL). 2006. Perfil Ambiental de Guatemala 2006. Tendencias y reflexiones sobre la gestión ambiental. Guatemala, 250 p.

Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH). s.f. Mapa de Cuencas y Vertientes de la República de Guatemala.

Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH). 2002. Boletín 5. Calidad de agua de los ríos de la República de Guatemala.

\_\_\_\_\_. 2003. Boletín 6. Calidad de agua de los ríos de la República de Guatemala.

\_\_\_\_\_. 2006. Boletín 9. Calidad de agua de los ríos de la República de Guatemala.

Instituto Nacional de Estadística (INE). 2002. XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación 2002. Características de la población y de los locales de habitación censados.

\_\_\_\_\_. 2006. Encuesta Nacional de Condiciones de Vida –ENCOVI-

Jiménez, F. 2007. Introducción al Manejo de Cuencas Hidrográficas. Turrialba, Costa Rica. 29 p.

Kerr, J. 2007. Watershed Management: Lessons from common property theory. International Journal of the Commons. Vol 1, no 1. Michigan State University, United States. pp. 89-109.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH), Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda (MICIVI). 2002. Estimación de Amenazas Inducidas por Fenómenos Hidrometeorológicos en la República de Guatemala. 46 p.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2006. Proyecto asistencia técnica a la orientación y eventual ajuste o complementación del marco político-institucional para el manejo de las cuencas hidrográficas para la reducción de la vulnerabilidad a los desastres naturales de origen climático.

- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) 2009. Mapa de Cuencas Hidrográficas a escala 1: 50,000 de la República de Guatemala. Método Pfafstetter. Primera aproximación. 54 p.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). 1995. Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Guatemala. 183 p.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 2010. Guatemala: hacia un Estado para el desarrollo humano, Informe Nacional de Desarrollo Humano 2009/2010. 451 p.
- Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN). 2008. Vulnerabilidad de los municipios y calidad de los medios de vida de sus habitantes. PNUD/SEGEPLAN. Guatemala. 77p.
- Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN). 2010. Atlas de Riesgos. PNUD/PRODEL/ Programa de Desarrollo Económico desde lo Rural/Dirección de Planificación Territorial SEGEPLAN/SINIT/Direcciones Municipales de Planificación. Guatemala.
- Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN), Sistema Mesoamericano de Alerta Temprana ante la Inseguridad Alimentaria (MFEWS-USAID), FAO. 2009. Guatemala: Perfil de Medios de Vida. Guatemala. 260 p.
- Simmons, C., Tárano, J., y Pinto, J. 1959. Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala. Editorial José de Pineda Ibarra. 1000 p.
- Sobrado, C; J. Newman; F. Cuevas y Frutero, A. 2009. Guatemala: Evaluación de la Pobreza Buen Desempeño a Bajo Nivel, Informe de país. Banco Mundial. Guatemala. 147 p.
- Solórzano de Zepeda, M. C. 2002. Consultoría Nacional (Guatemala) Contaminación Marina. Sistema Arrecifal Mesoamericano.
- Universidad del Valle de Guatemala (UVG), Instituto Nacional de Bosques (INAB), Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), Universidad Rafael Landívar (URL). 2011. Mapa de Cobertura Forestal de Guatemala 2006 y Dinámica de la Cobertura Forestal 2001-2006. Guatemala. 97 p.
- <http://www.larutamayaonline.com/history/idiomas.html>





**Fundación para la Conservación de los  
Recursos Naturales y Ambiente en Guatemala**

17 Avenida "D" 0-19, zona 15  
Colonia El Maestro, Guatemala  
Telefax: (502) 23658985, 23857355  
Correo electrónico: [info@fcg.org.gt](mailto:info@fcg.org.gt)  
[www.fcg.org.gt](http://www.fcg.org.gt)