

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

**CONSTRUCCIÓN DE HIDROELÉCTRICAS EN LA ZONA
NÚCLEO DE LA RESERVA DE BIOSFERA SIERRA
DE LAS MINAS**

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva

de la

Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

de la

Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

KAREN EUGENIA ORELLANA CABRERA

Previo a conferírsele el grado académico de

LICENCIADA EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

y los títulos profesionales de

ABOGADA Y NOTARIA

Guatemala, marzo de 2008

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

DECANO:	Lic. Bonerge Amilcar Mejía Orellana
VOCAL I:	Lic. César Landelino Franco López
VOCAL II:	Lic. Gustavo Bonilla
VOCAL III:	Lic. Erick Rolando Hitz Enríquez
VOCAL IV:	Lic. Héctor Mauricio Ortega Pantoja
VOCAL V:	Lic. Marco Vinicio Villatoro López
SECRETARIO:	Lic. Avidán Ortiz Orellana

NOTA: “Únicamente el autor es responsable de las doctrinas sustentadas en la tesis”.
(Artículo 43 del Normativo para la elaboración de la tesis de licenciatura en la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad de San Carlos de Guatemala).

Lic. Roberto Genaro Orozco Monzón

Abogado y Notario

Guatemala, 17 de julio de 2007



Señor

Marco Tulio Castillo Lutín
Jefe de la Unidad de Tesis
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad de Guatemala

Respetable Licenciado:

En cumplimiento del nombramiento en mi recaído, procedí a asesorar el trabajo de Tesis de la estudiante KAREN EUGENIA ORELLANA CABRERA, cuyo título es "CONSTRUCCIÓN DE HIDROELÉCTRICAS EN LA ZONA NÚCLEO DE LA RESERVA DE BIOSFERA SIERRA DE LAS MINAS".

Con la estudiante Orellana Cabrera sostuvimos varias sesiones de trabajo, durante las cuales se le recomendaron algunas correcciones y se le propuso la bibliografía adecuada al tema, sugerencias que fueron aceptadas por la estudiante y aplicadas al trabajo de investigación señalado. En concordancia al plan de investigación en base al cual se desarrolló el presente trabajo de Tesis, se comprobó suficientemente la hipótesis planteada.

En virtud de lo anterior, el Trabajo de Tesis desarrollado por la estudiante Orellana Cabrera cumple con la reglamentación correspondiente de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, específicamente con lo establecido en el artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público, constituyendo un decidido aporte al derecho ambiental guatemalteco.

Por lo anterior, el tema fue debidamente desarrollado y considero que reúne los requisitos necesarios establecidos en los reglamentos correspondientes, por lo que emito DICTAMEN FAVORABLE, debiendo en consecuencia nombrar al Revisor de Tesis a efecto que el presente trabajo sea aprobado y discutido posteriormente en el Examen Público correspondiente.

Con mis altas muestras de consideración y estima.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Lic. Roberto Genaro Orozco Monzón
Asesor
1979

ROBERTO GENARO OROZCO MONZÓN
ABOGADO Y NOTARIO

6ª. Avenida "A" 18-93, Zona 1 - Oficina 305, 3er. Nivel
Teléfonos: 2232-7029 - 2479-2525



UNIDAD ASESORÍA DE TESIS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES. Guatemala, veintisiete de agosto de dos mil siete.

Atentamente, pase al (a la) LICENCIADO (A) CARLOS MANUEL CASTRO MONROY, para que proceda a revisar el trabajo de tesis del (de la) estudiante KAREN EUGENIA ORELLANA CABRERA, Intitulado: "CONSTRUCCIÓN DE HIDROELECTRICAS EN LA ZONA NÚCLEO DE LA RESERVA DE BIOSFERA SIERRA DE LAS MINAS".

Me permito hacer de su conocimiento que está facultado (a) para realizar las modificaciones de forma y fondo que tengan por objeto mejorar la investigación, asimismo, del título de trabajo de tesis. En el dictamen correspondiente debe hacer constar el contenido del Artículo 32 del Normativo para el Examen General Público, el cual dice: "tanto el asesor como el revisor de tesis, harán constar en los dictámenes correspondientes, su opinión respecto del contenido científico y técnico de la tesis, la metodología y técnicas de investigación utilizadas, la redacción, los cuadros estadísticos si fueren necesarios, la contribución científica de la misma, las conclusiones, las recomendaciones y la bibliografía utilizada, si aprueban o desaprueban el trabajo de investigación y otras consideraciones que estimen pertinentes".


LIC. MARCO TULIO CASTILLO LUTÍN
JEFE DE LA UNIDAD ASESORÍA DE TESIS

cc. Unidad de Tesis
MTCL/slh



LIC. CARLOS MANUEL CASTRO MONROY
5ª. Avenida 4-29 zona 9
TELEFAX 23325867
Guatemala. C. A.



Guatemala, 10 de octubre de 2007

Licenciado
Marco Tulio Castilla Lutín.
Jefe de la Unidad Asesoría de Tesis
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad Universitaria.



Señor Jefe:

En cumplimiento de la resolución dictada por la Jefatura a su digno cargo, por la cual se me designó revisor del trabajo de tesis de la estudiante **KAREN EUGENIA ORELLANA CABRERA**, intitulado **"CONSTRUCCIÓN DE HIDROELÉCTRICAS EN LA ZONA NÚCLEO DE LA RESERVA DE BIOSFERA SIERRA DE LAS MINAS"**, atentamente me permito informar a usted lo siguiente:

- a) El trabajo revisado enfoca desde la perspectiva doctrinaria y exegética el Derecho Ambiental, y el impacto de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, que se produciría con la construcción de obras generadoras de energía eléctrica por medio del recurso renovable agua.
- b) Las conclusiones y las recomendaciones que se vierten, son congruentes con el trayecto de la investigación. Asimismo, comprende los aspectos más importantes del tema tratado, desarrollándose técnicamente la bibliografía consultada, la cual es adecuada y suficiente.
- c) Finalmente el trabajo desarrollado reúne los requisitos técnicos y se utilizó los métodos y técnicas de investigación requeridas, sin perjuicio del aporte al Derecho Ambiental guatemalteco, en cuanto al análisis del impacto ambiental que se produciría con la construcción de fuentes de generación de energía eléctrica.

En consecuencia emito **DICTAMEN FAVORABLE**, en virtud que el trabajo de mérito, satisface tanto su objetivo como los requerimientos reglamentarios respectivos, especialmente lo preceptuado en el artículo 32 del Normativo para el Examen General Público.

Con muestras de mi más alta consideración y estima, aprovecho para suscribirme del señor Jefe, atento y seguro servidor,

Colgado 3051

Lic. Carlos Manuel Castro Monroy
ABOGADO Y NOTARIO



DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES.

Guatemala, quince de febrero del año dos mil ocho.

Con vista en los dictámenes que anteceden, se autoriza la Impresión del trabajo de Tesis del (de la) estudiante **KAREN EUGENIA ORELLANA CABRERA**, Titulado "CONSTRUCCIÓN DE HIDROELÉCTRICAS EN LA ZONA NÚCLEO DE LA RESERVA DE BIOSFERA SIERRA DE LAS MINAS" Artículo 31 Y 34 del Normativo para la elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público de Tesis.-

MTCL/sllh



DEDICATORIA

- A DIOS:** Por ser mi guía, darme la fortaleza y permitirme cumplir todas mis metas.
- A MIS PADRES:** Esperanza Cabrera y David Orellana.
Como una pequeña recompensa a sus grandes esfuerzos, por ser mi inspiración y apoyo, gracias.
- A MIS HERMANOS:** Gabriel Fernando y Heydi Yesenia.
Por jugar un papel importante en mi vida y además ser mis amigos.
- A LOS ABOGADOS:** Roberto Genaro Orozco Monzón, Carlos Manuel Castro Monroy, Walter Antonio Alvarado Fernández y Ricardo Alvarado Sandoval. Por brindarme su apoyo incondicional tanto profesional como personal.
- A MIS AMIGOS:** Mis Tukis, las mejores personas del mundo, en quienes encontré en todo momento un gran apoyo y comprensión.
- A LA UNIVERSIDAD:** Gloriosa y tricentenaria Universidad de San Carlos de Guatemala, especialmente a la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, por ser mi casa de estudios y haberme formado como profesional.

ÍNDICE

	Pág.
Introducción.....	i

CAPÍTULO I

1. Derecho ambiental.....	1
1.1 Definiciones de medio ambiente.....	1
1.2 Definiciones de derecho ambiental.....	2
1.2.1 Características.....	4
1.2.2 Contenido.....	11
1.2.3 Objetivos.....	12
1.2.4 Autonomía.....	21
1.3 Desarrollo del derecho ambiental en la legislación guatemalteca.....	23
1.3.1 El incumplimiento de las leyes y convenios ambientales.....	24
1.3.2 Instituciones vinculadas con el medio ambiente en Guatemala.....	25
1.3.2.1 Vinculadas con el marco jurídico del tema ambiental.....	25
1.3.2.2 Vinculadas con la administración de justicia.....	26
1.3.2.3 Vinculadas directamente con la gestión ambiental.....	26
1.3.2.4 Relacionadas indirectamente con el ambiente.....	27
1.4 Disposiciones constitucionales en materia ambiental.....	28
1.4.1 Derecho a un medio ambiente sano.....	29
1.4.2 Derecho a la información.....	29
1.4.3 Derecho de petición.....	29
1.4.4 Participación de las comunidades en programas de salud.....	30
1.4.5 Derecho a la salud.....	30
1.4.6 Derecho a la educación.....	30
1.4.7 Conservación del patrimonio natural.....	31
1.4.8 Explotación de recursos naturales no renovables.....	31
1.4.9 Reforestación.....	31

	Pág.
1.4.10 Régimen de aguas.....	32
1.5 Disposiciones sobre la participación civil.....	32
1.6 La contribución de los acuerdos de paz en la gestión ambiental.....	33
1.7 Listado cronológico de los convenios y tratados ambientales ratificados por Guatemala.....	34
1.8 Legitimación ambiental.....	38
1.8.1 Sujetos de la relación jurídica ambiental.....	40
1.8.1.1 Sujeto responsable.....	40
1.8.1.1.1 Mancomunidad o solidaridad entre los causantes de un mismo daño al medio ambiente.....	41
1.8.1.2 Sujeto afectado.....	42

CAPÍTULO II

2. Áreas protegidas.....	43
2.1 Definición.....	43
2.2 Clasificación dentro de la legislación guatemalteca ambiental.....	44
2.2.1 Parques nacionales.....	44
2.2.2 Biotopo.....	45
2.2.3 Reserva de biosfera.....	45
2.2.3.1 Funciones.....	46
2.2.3.1.1 Conservación.....	46
2.2.3.1.2 Desarrollo.....	46
2.2.3.1.3 Apoyo logístico.....	47
2.2.4 Reserva de usos múltiples.....	47
2.2.5 Reserva forestal.....	47
2.2.6 Reserva ecológica.....	48
2.2.7 Manantial.....	50
2.2.8 Monumento natural.....	50

	Pág.
2.2.9 Monumentos culturales.....	50
2.2.10 Rutas y vías escénicas.....	51
2.2.11 Parques marinos.....	51
2.2.11.1 Reserva pesquera.....	52
2.2.11.2 Áreas completamente protegidas.....	52
2.2.12 Parques regionales.....	52
2.2.13 Parque histórico.....	52
2.2.14 Refugio de vida silvestre.....	53
2.2.15 Área recreativa natural.....	53
2.2.16 Reserva natural privada.....	54

CAPÍTULO III

3. Reserva de biosfera Sierra de Las Minas.....	55
3.1 Descripción.....	55
3.1.1 Ficha técnica.....	56
3.2 Ubicación geográfica.....	58
3.3 Zonificación.....	59
3.3.1 Zona núcleo.....	60
3.3.1.1 Restricciones.....	60
3.3.2 Zona de usos múltiples.....	61
3.3.2.1 Restricciones.....	62
3.3.3 Zona de amortiguamiento.....	63
3.3.4 Zona de recuperación.....	63
3.4 Objetivos principales.....	63
3.5 Instituciones que cooperan de manera técnica y financiera.....	65

CAPÍTULO IV

4. Vulnerabilidad a la que se encuentra expuesta la zona núcleo de la Reserva de biosfera Sierra de Las Minas.....	69
4.1 Descripción de la diversidad biológica.....	69
4.2 Estado de la biodiversidad de Guatemala.....	70
4.3 Descripción de la diversidad biológica.....	71
4.3.1 Fauna.....	72
4.3.2 Flora.....	72
4.3.2.1 Bosque seco.....	73
4.3.2.2 Bosque húmedo con asociaciones de pino y encino.....	73
4.3.2.3 Bosque nuboso.....	74
4.3.2.4 Bosque de cimas.....	75
4.4 Amenazas a la flora y fauna.....	75
4.4.1 La depredación.....	76
4.4.2 Flora amenazada.....	77
4.5 Amenazas a la zona núcleo.....	77
4.5.1 Conflictos.....	78
4.5.2 Incendios forestales.....	78
4.5.3 Deforestación y tala ilegal.....	79
4.5.4 Caza ilegal.....	80
4.5.5 Invasiones en el área.....	81
4.5.6 Extracción de productos del bosque.....	82
4.5.7 Construcción de presas hidroeléctricas.....	83
4.5.8 Invasiones a zona núcleo.....	84
4.5.8.1 Agricultura migratoria.....	84
4.5.8.2 Alta tasa de crecimiento poblacional.....	85
4.5.8.3 Plagas forestales.....	85
4.5.8.4 Desarrollo hidroeléctrico incompatible.....	85
4.5.8.5 Debilidad institucional.....	86

CAPÍTULO V

5. Construcción de hidroeléctricas en la zona núcleo de la Reserva de biosfera Sierra de Las Minas.....	87
5.1 Impacto devastador.....	87
5.2 Impactos ambientales inmediatos.....	88
5.2.1 Destrucción del terreno y sus especies.....	88
5.2.2 Destrucción de hábitat.....	89
5.2.3 Fragmentación de hábitat.....	90
5.2.4 Alteración de hábitat.....	91
5.2.5 Impactos sobre la fauna.....	92
5.2.5.1 Desaparición de especies migratorias.....	94
5.2.6 Cambio local del clima.....	94
5.2.6.1 Aguas estancadas.....	94
5.2.6.2 Variaciones del caudal.....	95
5.2.6.3 Arrastre y sedimentación de finos.....	95
5.2.7 Daños a la calidad de agua.....	96
5.2.7.1 Variaciones en las características físico-químicas del agua.....	96
5.3 Impactos negativos por la construcción de hidroeléctricas.....	97
5.3.1 Impactos de primer orden.....	98
5.3.1.1 Impactos ambientales potenciales.....	98
5.3.1.2 Efectos indirectos.....	99
5.3.1.3 Efectos hidrológicos y limnológicos.....	99
5.3.1.4 Amenaza sísmica.....	102
CONCLUSIONES.....	103
RECOMENDACIONES.....	105
BIBLIOGRAFÍA.....	107

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de tesis fue elaborado en virtud del elevado grado de importancia que tiene la protección al medio ambiente en nuestro país. Se ha titulado este trabajo: “Construcción de hidroeléctricas en la zona núcleo de la Reserva de biosfera Sierra de Las Minas”. La inquietud, por realizar la investigación sobre la reserva de la biosfera Sierra de Las Minas se debe a la observación del tesoro natural que ésta esconde, al percatarse de la importancia a nivel ambiental que representa dicha área y porque existen personas que se dedican a destruir las distintas zonas de esta reserva.

Con la finalidad de demostrar a la sociedad guatemalteca la importancia de poseer una de las cadenas montañosas más espectaculares de América Central y ser considerado el corredor biológico mejor conservado de Guatemala, al poseer una gran variedad de tipos de bosques, nubosos, de coníferas, lluviosos, espinosos, bosques viejísimos, llenos de vida y que gracias a esto, el sesenta por ciento de todas las especies de vertebrados registradas en Guatemala, está en la sierra de de Las Minas; se hace un estudio a cerca de los daños que se causarían al momento de permitirse la construcción de una o varias hidroeléctricas dentro de la zona núcleo de la reserva de la biosfera Sierra de Las Minas.

En este sentido, lo que se pretende con la realización de este trabajo, es demostrar y, a la vez, concientizar a la población, así como al sector institucional, con respecto a los daños a la diversidad biológica, tales como: la desaparición de esta área como fuente de educación conservacionista, turismo ecológico y cultural; los disturbios y lesiones que se causarían a la vida e integridad de la fauna silvestre, destrucción de especímenes de flora silvestre, creación de asentamientos humanos que interferirían con el desarrollo de los procesos ecológicos, al permitir que se construyan en esta zona núcleo, proyectos hidroeléctricos.

La hipótesis planteada en el plan de investigación de la presente tesis, fue comprobada, ya que con esta investigación se demuestra que los daños que se

causarían a la reserva de biosfera Sierra de Las Minas con la construcción de hidroeléctricas en su zona núcleo, traería para ésta una devastación con un grado elevadísimo de daño a los ecosistemas del lugar.

Los métodos utilizados fueron los siguientes: inductivo, deductivo, analítico y sintético. Todos ellos se utilizaron durante el desarrollo de la investigación con el objeto de cumplir por medio de ellos, los objetivos de la misma, tanto el general, que consistía en dar a conocer los daños que se causarían a la reserva con la construcción de hidroeléctricas en su zona núcleo, así como los específicos, que al finalizar la investigación fueron cumplidos a cabalidad.

Las técnicas utilizadas fueron las siguientes: La observación y la encuesta.

La presente tesis se dividió, para su estudio, en cinco capítulos a saber: el primero expone diferentes definiciones, así como el contenido y objetivos del derecho ambiental. El segundo se refiere a los aspectos generales de las áreas protegidas dentro de la legislación ambiental guatemalteca. En el tercero se desarrolla el tema de la reserva de biosfera Sierra de Las Minas, en cuanto a los aspectos específicos que ésta posee dentro de toda su estructura como reserva. El cuarto capítulo contiene la descripción de la vulnerabilidad a la que se encuentra expuesta la zona núcleo de esta reserva, al momento de permitirse la construcción de hidroeléctricas en sus terrenos. El quinto se refiere a los daños que puede causar a la diversidad biológica de la zona núcleo de la reserva de biosfera Sierra de Las Minas la construcción de hidroeléctricas en la misma.

Se desea que este análisis sea de gran importancia para la conservación de la zona núcleo de la reserva de Biosfera Sierra de Las Minas y que apoye, aunque en una mínima parte los esfuerzos de las personas e instituciones que se preocupan por esta área protegida, de tan alto grado de importancia para el medio ambiente.

Para finalizar, se establecen las conclusiones y las recomendaciones del presente trabajo.

CAPÍTULO I

1. Derecho ambiental:

El derecho ambiental consiste en un grupo de reglas que resuelven problemas relacionados con la conservación y protección del medio ambiente natural y de lucha contra la contaminación.

1.1. Definiciones de medio ambiente:

En el diccionario del medio ambiente, se encuentra el concepto de medio ambiente así: “Es el conjunto de elementos abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que integran la delgada capa de la tierra llamada biósfera, sustento y hogar de los seres vivos”.¹

Es todo lo que rodea al ser humano y que comprende elementos naturales tanto físicos como biológicos, elementos artificiales, elementos sociales y las interrelaciones de estos entre si.

Según la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, el medio ambiente es definido como: “El conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas”.²

¹ Andrés Benito, et al, **diccionario del medio ambiente**. Pág. 72.

² Zepeda López, Guillermo, **derecho a un ambiente sano**. Pág. 41

Desde una visión económica o productiva se considera al medio ambiente como una fuente de recursos, un soporte de actividades productivas y un lugar donde depositar los desechos.

Desde un punto de vista administrativo operativo: Es un sistema formado por el hombre, la fauna, la flora, el suelo, el aire, el clima, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural y las interacciones entre todos estos factores.

Según la visión de la ecología el medio ambiente es la suma de factores físicos, químicos y biológicos que actúan sobre un individuo, una población o una comunidad.

1.2 Definiciones de derecho ambiental:

El tratadista de derecho ambiental Raúl Brañes dice: “Derecho ambiental es el conjunto de normas jurídicas que regulan las conductas humanas que pueden influir de una manera relevante en los procesos de interacción que tienen lugar entre los sistemas de organismos vivos y sus sistemas de ambiente mediante la generación de efectos de los que se espera una modificación significativa de las condiciones de existencia de dichos organismos.”³

El derecho ambiental consiste en un grupo de reglas que resuelven problemas relacionados con la conservación y protección del medio ambiente natural y de lucha contra la contaminación.

Para el jurista español Javier Junceda, se puede definir al derecho ambiental como: “Conjunto de reglas y principios preservadores de la naturaleza y de sus elementos constitutivos básicos o esenciales para su complejo equilibrio: aire, espacios y especies

³ Brañes, Raúl, **manual de derecho ambiental mexicano**. Pág. 22.

protegidas, paisaje, flora y fauna, aguas, montes, suelos, subsuelos y recursos naturales”.⁴

Una definición más amplia del derecho ambiental según Silvia Jakenod: “El derecho ambiental norma la creación, modificación, transformación y extinción de las relaciones jurídicas que condicionan el disfrute, la preservación y el mejoramiento del ambiente. Contiene normas de derecho privado, de derecho público y otras de orden público. Se caracteriza por ser: una especialización jurídica, un correctivo de los errores y deficiencias de todo el sistema jurídico común, parte integrante o estar íntimamente relacionado a las demás ramas del derecho, a las que modifica y en las cuales suele encontrar su fuente, es un derecho evolutivo y dialéctico, trata de conciliar y transar entre los intereses de las partes que pretenden ejercer derechos sobre un bien común como es el ambiente, su objetivo político es conjugar el desarrollo ambiental con el económico y es un instrumento de política ambiental, lo que, como parte del derecho, es un fin en sí mismo”.⁵

El derecho ambiental tiene por objeto el estudio de las relaciones del hombre con la naturaleza. El derecho ambiental deberá precisar los alcances jurídicos del interés particular de cada ser humano en lograr que las condiciones naturales de vida no sean afectadas. El bien jurídico protegido por este derecho es la calidad de vida, aunque de manera más amplia, está ligado con bienes fundamentales del hombre, tales como la vida misma y la integridad psicofísica del individuo, la dignidad de la vida, la tranquilidad, desarrollo humano y la salud pública e individual, formando parte del elenco no cerrado de derechos personalísimos, o alzándose como un presupuesto de la personalidad, o un atributo de la persona.

⁴ Junceda Moreno, Javier, **revista de derecho urbanístico y medio ambiente**. Pág. 178.

⁵ Jakenod, Silvia, **iniciación del derecho ambiental**. Pág. 97

1.2.1 Características:

Lo que hoy conocemos como derecho ambiental es extremadamente joven tanto en lo doctrinario como en lo normativo. En sólo tres décadas se ha desarrollado un amplio conjunto de prescripciones y doctrinas de los más variados niveles y alcances en los cuerpos jurídicos.

Así, cuando hablamos del nuevo derecho ambiental, nos desplazamos conceptualmente en dos dimensiones: todo el derecho ambiental es nuevo y cada día hay un derecho ambiental más actualizado o reciente.

Pero otra de sus características es también la que se desprende de la afirmación inicial y es que esta nueva rama reguladora es muy abundante y, en muchos casos y países, incluso excesiva. Hay demasiado derecho ambiental en múltiples ámbitos y escaso o nulo en otros. Demasiado denso en algunas de sus zonas de cobertura y ausente en otras.

Como toda incursión novedosa en el campo de las ciencias ha tenido que enfrentar una serie de resistencias, desde epistemológicas hasta las más elementales reacciones de núcleos académicos, sociales y de los poderes públicos. Es un derecho que requiere cada vez más de expertos en especialidades no jurídicas para su elaboración y aplicación.

Por su propia lozanía, va sufriendo una metamorfosis continua y ha ido buscando sus espacios en las más variadas facetas del derecho, lo mismo en el derecho civil que en el penal y principalmente en el administrativo, aunque no es ajeno a otras codificaciones como la mercantil, la internacional y prácticamente todas lo van incorporando incluso a contrapelo. He aquí otras de sus aristas que lo convierten algunas veces en poco aprehensible. Es un derecho muy dinámico.

Ha resultado obvio y contraproducente hacer evolucionar este derecho, ecológico de origen y que devino en derecho ambiental para apuntar hacia el derecho del desarrollo sustentable, a una velocidad, ritmo y complejidad muy superiores a la capacidad de los poderes públicos para dotarlo de instituciones.

Los gobiernos han sido sumamente lentos para dotarlo de las terminales culturales y ejecutivas necesarias para el mejor desempeño de su cometido que deviene específicamente en tutelar adecuadamente el valor jurídico de la seguridad ambiental.

El nuevo derecho ambiental tiene una reconocible carga que se maneja a un nivel internacional y de manera globalizadora y en la mayoría de los países es un derecho calcado o copiado, que reproduce las instituciones de los punteros, lo mismo en procedimientos como la evaluación del impacto ambiental que en los instrumentos económicos.

Se va perfilando más como un derecho preventivo que correctivo o sancionatorio, aunque es un fenómeno general la tendencia a punibilizarlo, a incorporar más disposiciones de índole penal en los propios códigos de la materia.

Ha avanzado también la incorporación de los conceptos de reparación del daño como parte de los criterios de responsabilidad ambiental a fin de restaurar un orden o equilibrio alterado con la conducta de una persona física o moral, aunque algunos países aún no lo asumen en plenitud.

Su motivación normativa de alcances planetarios potencia en grado sumo las dificultades y multiplica la gravedad de las contradicciones que el derecho estaba acostumbrado a atender. Es por ello, un derecho cada vez más difícil.

Es también un derecho engañoso, los intereses que contribuyen a alimentarlo aunque se presenten siempre revestidos con el noble manto de las preocupaciones ambientales, no siempre tienen en éstas su justificación última.

Los principios que lo informan, con base a los cuales ha de articularse, nos indican que está en una fase inicial como lo han explicado los también recientes tratadistas. Hace seis años, en Inglaterra sólo había un libro de derecho ambiental. Debe reconocerse también que ese dinamismo del nuevo derecho ambiental condiciona el esmero para ir recogiendo o integrando dichos principios.

Otra de las notas que distinguen a esta novedosa rama jurídica es la participación ciudadana en su integración, se dice que la sociedad civil influye cada vez más en su configuración.

Este fenómeno, le ha impregnado de otra característica sui géneris, que el gobierno o el poder legislativo se convierten en muros de resistencia o contención, en óbices, para las presiones socio-ambientales de normación, por lo que los estudiosos han planteado la necesidad urgente de afinar al máximo las técnicas jurídicas generales y, en particular, las que conciernen al control jurídico de las potestades discrecionales.

Si bien la atracción de este nuevo derecho radica en su universalidad y omnipresencia, eso le imprime la mayor urgencia a la categorización. Se pugna por reconocerlo en el catálogo de los derechos humanos de moda aunque simultáneamente se le identifica como un derecho colectivo o de tercera generación frente a los públicos y los privados o de cara a los sociales e individuales.

Una más de las marcas definitorias de este campo del conocimiento para normar las conductas humanas es la utilización indispensable y cada vez más profundamente, de las ciencias exactas y de las ciencias naturales, y su aplicación y mandamientos van requiriendo también con inusitada frecuencia de avances científicos o tecnologías de punta.

Este aspecto trae aparejado un problema adicional para su vigencia o aplicación y radica en el hecho de que obliga a la mayoría de los países a agudizar su dependencia y su endeudamiento. Si la lucha por la recuperación ambiental ya es onerosa, un

derecho nuevo, más complejo y puntilloso, creciente y estricto, encarece su cumplimiento e induce a su inaplicación.

Es un derecho declarativamente cada vez más solidario, que está traspasando de generación en generación, con interdependencia marcada con los derechos a la vida, a la salud, a la libertad, a la intimidad y con una necesaria simbiosis con el desarrollo económico. Es pues, a querer o no, un derecho subordinado a otros. Su finalidad es velar por los intereses colectivos, no individuales sino difusos, sobre bienes de uso y goce colectivo.

Tiene también en su singular teleología la intención de asumir la calidad de vida como valor y así se reconoce en diversas constituciones. Calidad de vida que va de la mano del reconocimiento a la dignidad humana.

El nuevo derecho ambiental empieza a insertar el principio del desarrollo sostenible como aquel que permite el desarrollo de las generaciones presentes sin perturbar ni impedir el de las generaciones futuras. A partir de 1992 en Río de Janeiro se consolida éste, aunque plantea una crisis conceptual para todas aquellas naciones que no pueden lograr el desarrollo y ya se obligan a hacerlo sostenible.

Para algunos juristas al legislador ordinario sólo le corresponde traducir el nivel de protección, ya diseñado, en soluciones funcionales. Desde esa perspectiva, el derecho al medio ambiente tendría un contenido más procesal que material.

En tanto que el medio ambiente se ha transformado en una competencia transversal que inspira cualquier otra política sobre el progreso económico o sobre el territorio, las políticas sobre ordenación del territorio, sobre urbanismo o sobre manipulación genética vegetal o animal, e incluso sobre protección de los consumidores, han de valorarse en clave ambiental y esta clave generará posiblemente un derecho común ambiental basado en la praxis constante y en el tratamiento avanzado de la regulación de las actividades que afecten al medio ambiente.

En el nuevo derecho ambiental, la función social ambiental forma parte del contenido esencial del derecho de propiedad y sus acciones no entrañarán ni privación ni expropiación. Incluso se llegará a imponer limitaciones a propiedades sin relevancia ambiental, en razón de su cercanía o proximidad con otros bienes de naturaleza ambiental. Cuando la libertad de empresa y la libre circulación de bienes se contrapongan a los valores ambientales se irá optando por estos últimos.

Se van abandonando ya las primitivas y erróneas concepciones y edificaciones sistémicas para comprender el medio ambiente, sobre todo ante las dificultades jurídicas y administrativas de enumerar a cabalidad cuales son los bienes que componen el llamado medio ambiente.

Por eso es importante en el derecho ambiental disociar o desagregar lo que es el medio ambiente en sentido jurídico, que incluye la esfera completa de protección (recursos naturales y elementos contaminantes o agentes contaminantes e instrumentos de protección) del medio ambiente como condición o elemento necesario para el desarrollo del ser humano.

El concepto jurídico del medio ambiente puede tener una dimensión temporal que dependerá del momento social y de la forma de protección que precisen los recursos según las perturbaciones que les acechen.

En este derecho, el medio ambiente como condición o desarrollo de la persona humana, va inminentemente unido a ella, pues es lo que la persona conserva y transmite. Esta dimensión intemporal, imperecedera o perenne es la que necesita hoy más atención porque en la actualidad el ámbito de protección a la relación estado ciudadano en torno a los derechos objetivos se ha desbordado y los intereses colectivos legítimos y difusos sobrepasan el ámbito de lo individual, como lo han sostenido juristas latinoamericanos y europeos.

El medio ambiental es el instrumento que transversalmente conduce a las restantes acciones al desarrollo sostenible.

Este derecho entiende con mayor claridad cuáles son, a partir de una nueva asunción de lo ambiental no sistémica, las consecuencias para el legislador, las repercusiones para la administración en el ámbito de la aplicación de la ley y desde luego en el campo de la interpretación jurídica por la jurisprudencia.

Hasta ahora, hemos visto en la comunidad internacional no solamente un nivel diferente de comprensión, sino criterios contradictorios entre los poderes legislativo, ejecutivo y judicial de los países, que empieza a amortiguarse muy recientemente a partir de una adopción informal de los llamados principios comunes del derecho ambiental.

El derecho ambiental moderno atiende a una doble dimensión de temporalidad. Desde luego que el derecho siempre ha mirado hacia el futuro y tiene dentro de sus principios universales la irretroactividad, sin embargo, incorporar una mención expresa a las futuras generaciones en vinculación con los elementos ambientales, va formando parte de este derrotero actual. La constitución japonesa, la brasileña y la rusa afirman este postulado.

Un factor muy delicado que impondrá y viene informando la realidad moderna, es la desaparición de las nacionalidades tradicionales. Lentamente nuevos conceptos se van anclando, como en el caso de la Unión Europea o con las personas que emigran desde Latinoamérica hacia los Estados Unidos o en la adopción jurídica y formal de las dobles o múltiples nacionalidades.

En el derecho ambiental el estado es más gestor que vigilante, o, para ser más claro los poderes públicos adquieren una nueva responsabilidad más compartida con la sociedad y gana cada vez más espacio la llamada solución alternativa de conflictos, la privatización o desjudicialización de la justicia ambiental y se enseñorean las viejas figuras de la mediación, la conciliación o el arbitraje.

La suma de los recursos económicos y financieros que destinan las empresas privadas y los particulares para la atención del medio ambiente es muy superior a la que asignan los presupuestos oficiales de los gobiernos en todo el mundo, aunque en su

mayoría partan de exigencias oficiales, de opiniones públicas o culturales.

Otra de las características es que los afanes normativos de los Estados tienden a debilitarse o a suavizarse. Frente a una participación más activa y exigente de los factores productivos, los gobiernos se pliegan, bajan la guardia o se mimetizan con los intereses económicos. Los años setentas fueron la época del derecho ambiental romántico anticontaminante, los ochentas del derecho ambiental duro y en los noventas, hay una tendencia clara hacia la especificidad y a suavizar las leyes y normas que continúa a principios del siglo que aún estamos iniciando.

Los perfiles de dispersión normativa que nos enseñaban la profusión de instrumentos jurídicos (leyes, reglamentos, normas técnicas, bandos municipales, convenios, tratados, acuerdos, declaraciones, resoluciones, jurisprudencia, laudos y dictámenes, etcétera) habrán de sistematizarse.

Avanzará cada vez más la regla del consenso para adoptar textos de derecho ambiental internacional por la vía de la diplomacia multilateral en la generación del derecho blando. Sin embargo no se ha alcanzado el grado de eficacia deseable en el cumplimiento de los tratados, nutridos ya de sus rasgos preventivos, sistémicos, con principios de solidaridad y cooperación, universalidad, precautoriedad y transversalidad de la variable ambiental.

El derecho ambiental afronta un grave obstáculo, o muchos, pero uno muy grave y preocupante. La mayoría de las personas en cualquier parte del mundo de acuerdo a las encuestas de opinión piensan siempre que la contaminación del medio ambiente empeorará. Un fantasma, recorre el mundo: el del autoritarismo, el de la radicalización fundamentalista. La mayoría de las personas no tienen confianza en los partidos políticos, ni en los gobiernos, ni en las instituciones, ni en las organizaciones no gubernamentales, ni en sus sistemas de vida organizada.

Por lo tanto las características propias del derecho ambiental se pueden sintetizar en las siguientes: es un derecho joven, solidario, abundante, indexado al desarrollo económico, renovable, desarrollista, denso, procesalista, obstaculizado, transversal,

antipático, temporal, de expertos, contradictorio, dinámico, bocrónico, multidisciplinario, transgeneracional, irradiante, antinacionalista, eficiente, desjudicializante, veloz, disperso, internacionalizante, consensuatorio, preventivo-coercitivo, informativo, esceptizante, planetario, radicalizante, difícil, engañoso, participativo, de tercera generación, moderno científicista, caro y complejo.

1.2.2. Contenido:

El contenido concreto del derecho ambiental está integrado por tres tipos de procedimientos, que revisten a su vez la condición privilegiada de derechos humanos. Se trata del derecho a la información, del derecho a la participación en la toma de decisiones susceptibles de afectar el entorno del titular y del derecho a la tutela judicial efectiva.

Es pues más bien, en consideración al derecho adjetivo, un verdadero derecho procesal, es una obligación fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, las costas, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley.

El derecho ambiental defiende la conservación de la vida, de la diversidad biológica, pero debemos ser dialécticos. La vida no se da en un escenario idílico exento de contradicciones. Toda la materia impacta sobre el medio ambiente, pero solo el hombre tiene conciencia de ello, ahí su responsabilidad por trabajar para que sus impactos estén acorde con las posibilidades de existencia del resto de las criaturas que lo acompañan.

1.2.3. Objetivos:

Con frecuencia al derecho ambiental le asignan diferentes objetos de estudios. El reconocimiento de conservación de la Diversidad Biológica como el objeto del Derecho Ambiental, nos permite expandir de manera constante y gradual su área de atención a partir de haber identificado el proceso que precipita un análisis en cascada de la realidad en que vivimos.

Muchos y complejos son los problemas vinculados a la conservación del medio ambiente que preocupan al hombre; la contaminación de las aguas terrestres y marinas, del aire, el deterioro de los suelos que ha llegado hasta la desertificación de tierras originalmente fértiles y la pérdida de la diversidad biológica por factores ajenos a la evolución natural, son considerados como algunos de los principales problemas ambientales.

Siempre han existido mujeres y hombres capaces de comprender el lugar que ocupa la especie humana dentro de la naturaleza y el carácter dialéctico y sistémico de la relación hombre-naturaleza. Sin embargo, en reiteradas oportunidades en la historia de nuestra especie, los intereses económicos ahogaron y en el mejor de los casos, nos hicieron olvidar que nuestra existencia, es el resultado de un largo proceso de evolución de la materia y al cual todavía hoy, sin lugar a dudas, estamos sujeto.

Fue necesario que los Estados, frente a los efectos acumulados de los daños ambientales, llevados a cabo por la aplicación de esquemas de desarrollo socioeconómicos basados en el más feroz mercantilismo, que ponen en peligro la existencia misma del hombre, asumieran, a partir de los debates que fueron sedimentando principios y reflexiones, compromisos que traducidos en instrumentos jurídicos internacionales y nacionales, reflejan la existencia de un nuevo derecho, el ambiental.

Para redactar, interpretar y aplicar con eficacia, la norma jurídica dirigida a la conservación del medio ambiente, es necesario comprender qué es el derecho ambiental.

El derecho, es expresión de todo un proceso de reflexiones sistematizadas, que sobre la base de sus principios, categorías, prácticas y normas jurídicas, lo acercan a la comprensión de la realidad que pretende explicar y regular.

El derecho ambiental se caracteriza por ser un saber jurídico, que se levanta sobre sólidos conocimientos multidisciplinarios. El jurista que desarrolla su actividad en este tema, debe asumir una labor de orfebre, no contentándose con lo general, debe escudriñar y entender los detalles que hacen de esta rama del Derecho un resultado diferente y único dentro de las ciencias jurídicas.

La existencia de un objeto propio en el derecho ambiental, lo convierte en una disciplina autónoma.

No se debe reducir la diversidad biológica a una parte de la realidad material. Según el autor López Bonillo la diversidad biológica se puede definir como: “La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.”⁶

Por lo tanto, el concepto de diversidad biológica invade tres niveles jerárquicos de organización biológica: el gen, la especie y el ecosistema.

La diversidad genética, representa la variación heredable dentro de, y entre, poblaciones de organismos. Esencialmente depende de las variaciones de la sucesión de los cuatros pares fundamentales que, como componentes de ácidos nucleicos,

⁶ López Bonillo, Diego, **el medio ambiente**. Pág. 63.

constituyen el código genético. El gen esta presente en las especies, que están inmersas en un ecosistema, entendido este último como un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente, que interactúan como una unidad funcional. El ecosistema, según la definición dada por el autor Lasagabaster Herrarte, Iñaki: "Es un modelo de comprensión de la leyes generales de la vida, lo que existe en la naturaleza, en el universo, en el planeta, son zonas de vida. Ecosistema es eso, zonas de vida".⁷ Si entendemos esto, comprendemos que el ecosistema, la diversidad biológica, no se reduce a la manifestación simple y tangible de la vida, como expresión de una de las formas de existencia de la materia, sino que es además el espacio en que tienen lugar los procesos químicos, físicos y biológicos que hacen la posible.

La diversidad biológica, es una unidad funcional en que interactúa ineludiblemente lo abiótico con lo biótico. El surgimiento de esta relación funcional e ineludible entre lo biótico y abiótico, lo biológico esta en la génesis misma de la vida, para entenderlo remontémonos tres mil ochocientos millones de años atrás.

El surgimiento de la vida en la tierra, se explica por la ciencia de dos manera, por la concurrencia en nuestro planeta de procesos no biológicos (endogénesis) o porque fue aportada a él de otros lugares o planetas (exogénesis).

La endogénesis, plantea la posibilidad del surgimiento de la vida en la Tierra, por procesos no biológicos a partir de una combinación de atmósfera (básicamente hidrógeno), luz ultravioleta del Sol y descargas eléctricas (rayos), que produjeron la descomposición de las moléculas, cuya recombinación en los océanos, asociados a una continua descomposición molecular, produjo de manera espontánea y aleatoria, moléculas capaces de autocopiarse, utilizando para ello como bloques fundamentales, otras moléculas de la llamada sopa originaria.

⁷ Lasagabaster Herrarte, Iñaki, **derecho ambiental parte general**. Pág. 81.

La exogénesis, por su parte, explica el surgimiento de la vida, a partir de una disminución notable de las grandes caídas de residuos interplanetarios sobre la Tierra y la emisión de grandes cantidades de gases, producto del intenso calor "reinante que terminaron por saturar la atmósfera y preparar las condiciones para las primeras lluvias. Una de esas moléculas expelidas en forma de gas fue la del agua. Como un componente importante de los núcleos cometarios son las moléculas de vapor de agua, estas pudieron ser transportadas a la tierra por los cometas.

La conservación de toda especie, incluida lógicamente el hombre, pasa necesariamente por considerar su entorno físico-químico. La importancia de los convenios de cambio climático, desertificación, sequía y humedales de importancia internacional, entre muchos otros, responden al papel fundamental que juegan el clima, el suelo y el agua, en la existencia de la vida.

La diversidad biológica es la capacidad que tiene la vida de manifestarse de diversas formas, de adaptarse a través de la evolución, a las condiciones de existencia más insospechadas, incluso a veces allí, donde nuestra razón no lo concibe, como ejemplo elocuente de que nuestro pensamiento es un proceso de acercamiento y validación constante con la realidad objetiva.

El derecho ambiental defiende la conservación de la vida, de la diversidad biológica, pero debemos ser dialécticos. La vida no se da en un escenario idílico exento de contradicciones. Toda la materia impacta sobre el medio ambiente, pero solo el hombre tiene conciencia de ello, ahí su responsabilidad por trabajar para que sus impactos estén acorde con las posibilidades de existencia del resto de las criaturas que lo acompañan.

El operador del Derecho es el hombre, la norma jurídica obliga al hombre, el desarrollo socio-económico está dirigido al hombre, pero los árboles no deben evitar que veamos el bosque, la diversidad biológica, en la que está inmerso de manera interdependiente y sin escape, so pena de extinguirse como la especie que hoy es a

menudo se ha opuesto el antropocentrismo del valor instrumental al ecocentrismo del valor intrínseco, como si hubiera que optar, como si el último hombre tuviera que perecer para que viviera el último lobo, o a la inversa.

El antropocentrismo integra de manera incompleta el biocentrismo y están ligados por medio de millones de transiciones, objetos, manifestaciones y procesos particulares.

No es la dispersión, entendida como profusión de normas dictadas por diferentes órganos de gobierno, el talón de Aquiles del derecho ambiental; es la falta de una mayor y profunda elaboración teórica de esta ciencia, que nos permita dictar normas jurídicas eficaces y eficientes; es la falta de voluntad política de los gobiernos para dictar las normas y luego ejecutar las acciones que aseguren su cumplimiento; es la imposibilidad de los pueblos de interiorizar e incorporar en su práctica diaria los preceptos legales enunciados por el derecho ambiental, sobre la base de la existencia de condiciones de vida acordes con el nivel de desarrollo alcanzado por la especie humana, traducido en elevados niveles de cultura, instrucción, alimentación, salud, empleo, recreación, información, y participación ciudadana en el gobierno, lo que implica que esta ciencia jurídica debe trascender el pragmatismo antropocentrista de otras ramas del derecho.

El derecho ambiental debe profundizar, en la construcción de un sistema armónico de principios y categorías, que supere el excesivo pragmatismo positivista, que tiene su causa, más que en factores objetivos, en la incapacidad de construir sobre la base de una epistemología marxista, un sistema lógico-abstracto que refleje la realidad que pretendemos entender, explicar y regular. Hay conceptos jurídicos que debemos replantearnos, aun cuando en un momento dado pudieron ser los más óptimos, por que la realidad que pretenden reflejar los desbordan y nos obliga a una labor constante de reflexión.

La norma jurídica de derecho ambiental, debe ser portadora de los principios y las categorías que lo gobiernan; de esta forma se elimina el gigantismo en la concepción de

la legislación ambiental, al reconocer las normas que realmente lo son y dejar en otras ciencias jurídicas aquellas que le corresponden por sus principios u objeto de tutela, reafirmando el hecho de que el Derecho Ambiental coexiste con el resto de las ramas del Derecho, se apoya en ellas para el logro de una mejor eficiencia, pero no las sustituye. Ser eficaz depende de una adecuada percepción del ambiente, esto es, de que opere sobre la base de que el ambiente constituye un acoplamiento organizado de subsistemas ecológicos funcionalmente interdependientes, constituidos a su turno, por factores dinámicamente interrelacionados.

Decir que la conservación de la diversidad biológica, es el objeto del derecho ambiental, no excluye de su tutela lo abiótico, no parte de una protección jurídica limitada a las especies, al margen del hombre; sino que nos permite expandir de manera constante y gradual su área de atención a partir de haber identificado el proceso que precipita un análisis en cascada de la realidad en que vivimos.

Reconocer la diversidad biológica como el objeto de estudio del derecho ambiental, significa no solo comprenderla como una sumatoria de realidades, sino además, como la expresión de complejos procesos que sirven de base a la variabilidad cuantitativa y cualitativa en que tiene lugar la vida; significa haber logrado entenderla como lo que es, un modelo de comprensión de las leyes generales de la vida; significa haber logrado identificar el núcleo que precipita un análisis dialéctico-sistémico a la hora de abordar la conservación del medio ambiente.

La diversidad biológica es más que materia, es además, expresión de los procesos e interrelaciones que hacen posible que la materia, se exprese bajo una nueva cualidad, la vida, a la que el derecho ambiental debe prestar atención y tutela.

Estas son algunas de las caras del derecho ambiental que podemos encontrar dentro de la doctrina moderna:

Es un derecho nuevo, emparentado con el conservacionismo, con la protección de los recursos naturales, con el derecho ecológico y, según muchos, hijo ilegítimo del derecho administrativo, que en muchas naciones se niega a reconocerlo.

Como muchas otras expresiones jurídicas, tenemos siempre un derecho ambiental internacional y otro nacional, ambos extremadamente ramificados y muy difícilmente sistematizables.

Siempre genera conflictos de competencia, sea en regímenes centrales, federales, repúblicas, monarquías, parlamentos o con cualquier forma estatal.

Es un derecho que quiere ser preventivo, precautorio, indicativo, curativo o sancionatorio al mismo tiempo. Eso es imposible y por eso nuestro querido derecho ambiental siempre tiene cara de angustia y desesperación.

Siempre que hay necesidad de reparación del daño ambiental las sociedades o los gobiernos, buscan afanosos a este derecho.

Es imposible concebir o entender esta rama jurídica sin invocar a la presión y participación social.

De su romanticismo inicial, optimista y creativo nos dimos de bruces, de repente, con un derecho de aplicación muy cara, onerosa, complicada, lenta y farragosa.

No resultó un instrumento jurídico de los pequeños grupos o de los pequeños pueblos de la montaña o de la costa, sino el derecho estentóreo de las grandes concentraciones urbanas. Cada vez más un derecho metropolitano o de las megalópolis.

Es el derecho terco que quiere corregir o castigar los vicios de la modernidad, del consumismo, de la velocidad con la que el tiempo pasa.

En el fondo, no sabe si es aliado o contrincante del desarrollo económico o industrial y mira al hombre como un Prometeo encadenado por el riesgo tecnológico.

Es el derecho que muchos declaran como el enemigo número uno de los demás derechos.

Es envidioso porque escucha que todos piden un desarrollo sostenible, pero nadie clama por un derecho sostenible. El hombre quiere dominar la naturaleza, el derecho ambiental exige que la naturaleza lo subordine.

Con frecuencia trata de faltarle al respeto a la libertad empresarial o al derecho a la propiedad privada, pretende limitar el libre tránsito, el comercio, la publicidad y la industria.

El humilde derecho ambiental acepta que se le utilice para declarar y custodiar áreas naturales protegidas a pesar de que en muchos casos, lo que se protege realmente es el valor económico de intereses vecinos.

Se escuchan fuertes golpes en la puerta y voces que exigen que la globalización muestre, junto con el brazo fuerte del libre comercio, a un derecho ambiental capaz de derrumbar fronteras. Un derecho de la seguridad ambiental.

La mayor parte de la población del mundo, lo ignora, incluso un núcleo importante de los abogados o de los juzgadores y, un poco celoso y exigente nos reclama especialización y disciplina.

Ya todos sabemos que presume de ser multidisciplinario e interdisciplinario, puede ser, pero en todos los casos es escurridizo y ávido de nutrientes científicas.

Seducido por los nuevos conceptos como el de patrimonio genético, la tolerancia química, el techo cibernético o la tecnología jurídica, se olvida con frecuencia de sus abuelos del Derecho constitucional, sin los cuales no será nada.

Ave de mal agüero, su nombre aparece después de los desastres o de las catástrofes, si hay un tsunami en Asia, si hay un sismo en Pakistán, si hay un incendio en los bosques de California, si las inundaciones matan niños en México, si explota una fábrica en Bhopal, si se hacen explosiones nucleares en Chernovil o en Mururoa, si

bombardean Irak o desaparece la selva amazónica, el derecho ambiental será invocado en todos los templos del saber y de la comunicación.

También cuando estamos en crisis ecológicas de dimensión planetaria, como el cambio climático, cierto o utópico, el daño en la capa de ozono o la extinción de las especies, los más sensibles e inteligentes le prenden veladoras al derecho ambiental.

Obliga a pensar, desnudos de prejuicios, si se ha derruido ya la barrera entre los derechos objetivos y los derechos subjetivos, entre lo principal y lo accesorio, entre el derecho público y el privado, entre el dominio público y la propiedad particular.

Intereses difusos, derechos de tercera generación, responsabilidades compartidas, son trucos intelectuales para eludir las exigencias de la ética.

Hay países atrasados como Guatemala y otros en América Latina, donde se le niega al ciudadano, el derecho humano elemental para ejercer la legitimación activa en la defensa ambiental.

La verdad, es que no hay más que dos clases de derecho ambiental: El derecho ambiental democrático y participativo y el antidemocrático y excluyente.

La dispersión de nuestro derecho no puede aceptarse como argumento en contra. Hay derecho ambiental y lo habrá en todas las ramas jurídicas. A diferencia de los demás, el nuestro no tiene prisa. La naturaleza es aliada del tiempo.

El derecho ambiental se articula en torno de un solo objetivo: La preservación del ambiente para satisfacer nuestras necesidades presentes y las de generaciones futuras, sin embargo, tiene dos grandes finalidades simultáneas: erradicar la pobreza social y coadyuvar a la generación de riqueza económica.

El nuestro es el derecho de la inteligencia. Es el derecho de la elevación humana. Es el derecho de la cultura que no acepta como fatal lo irreversible.

Quienes lo acusan de padecer raquitismo de eficiencia, son los mismos que la obstaculizan, la impiden o la sabotean. En muchas ocasiones son los propios gobiernos o los poderes legislativos, los que lo neutralizan.

1.2.4. Autonomía:

La consideración del ambiente como objeto de protección por parte del derecho ha dado origen a la disciplina que denominamos derecho ambiental. Sin embargo, su autonomía respecto de otras ramas del conocimiento jurídico es aún relativa, en la medida en que, en su origen se desarrolló sobre los cimientos que le proporcionaron las ramas tradicionales del derecho, las cuales no tienen como misión principal la tutela ese bien jurídico, pues más bien se abocan a la protección de algunos de los elementos que lo conforman. Así, por ejemplo en Estados Unidos el derecho civil relativo a la responsabilidad civil y el derecho de propiedad extendieron su aplicación a las disputas sobre contaminación del aire y de agua y a otras formas de daños a los elementos del ambiente; en Inglaterra las normas de derecho ambiental emergieron de los sistemas tradicionales de planeación local y regional, mientras que en los sistemas jurídicos romano-germánicos se observó una adaptación de las normas jurídicas provenientes del derecho administrativo relativas a las relaciones económicas y sobre todo al aprovechamiento de los recursos naturales en los procesos productivos con un nuevo enfoque, orientándose hacia la racionalidad de su uso y a la prevención de su deterioro y desaparición.

Es hasta muy recientemente que la doctrina comienza a plantear la consideración del ambiente como un bien jurídico susceptible de tutela legal por sí mismo y por tanto el reconocimiento del derecho ambiental como una disciplina jurídica autónoma. Pero, la consideración del ambiente como bien jurídico implica, por una parte, su definición desde el punto de vista de la ciencia jurídica, y por otra, reconocer que este concepto encierra en sí mismo una dualidad en la que se puede distinguir

entre el ambiente propiamente tal y los elementos que lo integran. En efecto, desde la óptica científica el ambiente ha sido definido como el conjunto de elementos naturales, es decir, aire, agua, suelo, flora y fauna que se encuentran en interacción; pero en el ámbito de la ciencia jurídica esos elementos ameritan un tratamiento al menos desde tres perspectivas:

- Como bienes en sí mismos
- Como bienes que desempeñan una función ambiental respecto de los otros con lo que interactúan, y
- Como ambiente propiamente tal.

A los primeros podemos denominarlos elementos de base del ambiente, mientras que a los segundos elementos o bienes función. Sobre estos elementos se superpone un bien jurídico de mayor envergadura que está formado por las interacciones que se presentan entre los mencionados bienes función y que permiten mantener un equilibrio ecológico al interior de los ecosistemas y entre ellos. En tanto que otras disciplinas tales como el derecho civil (en el ámbito de la propiedad privada) o el derecho administrativo (en la esfera de los bienes de propiedad pública) se han ocupado de la protección de los elementos de base, la tutela legal de las funciones ambientales como medio para la protección del ambiente propiamente es un asunto exclusivo del derecho ambiental. Por ello, la doctrina más avanzada, la jurisprudencia e incluso la legislación en algunos países se orientan ya a distinguir entre los elementos de base que integran al ambiente (aire, agua, suelo, flora y fauna) y el ambiente propiamente tal, entendido éste como un bien jurídico inmaterial de titularidad colectiva. Por ejemplo, la Suprema Corte de Justicia Italiana que en su sentencia doscientos diez guión ochenta y siete afirmó: "El ambiente en sentido jurídico aunque constituye un amasijo que, puede comprender varios bienes o valores como la flora, la fauna, el suelo, el agua, etc., se distingue ontológicamente de estos y se identifica en una realidad privada de consistencia

material, pero expresiva de un valor autónomo colectivo constituyente, como tal, específico objeto de tutela de parte del ordenamiento.

En el mismo sentido, pero con una argumentación menos elaborada, en España, el Tribunal Constitucional, en sentencia ciento dos guión noventa y cinco señaló que: "El medio ambiente no puede reducirse a la mera suma o yuxtaposición de los recursos naturales y su base física, sino que es el entramado complejo de las relaciones de todos los elementos que por sí mismos tienen existencia propia y anterior pero cuya interconexión les dota de un significado trascendente, más allá del individual de cada uno". Ahora bien, la consideración del ambiente como bien jurídico propiamente tal y por tanto del derecho ambiental como disciplina jurídica autónoma no se agota en la definición conceptual del objeto tutelado sino que es menester, además, que el orden legal establezca normas jurídicas destinadas a prevenir que se produzcan afectaciones al objeto tutelado así como disposiciones normativas que se aboquen a la reparación de los daños que sobre el mismo se produzcan.

El derecho ambiental tiene así una faceta preventiva y otra reparadora. El capítulo preventivo del derecho ambiental se encuentra, en la mayoría de los países de América Latina muy desarrollado. En cambio, en lo relativo a la reparación del daño falta aún mucho por hacer, pues en la mayoría de los casos, los problemas que plantea la reparación del daño ambiental se tratan de resolver a través de la aplicación del derecho civil, del derecho penal o del derecho administrativo, pero prácticamente en ningún país de la región existe un régimen específico de responsabilidad por el daño ambiental.

1.3. Desarrollo del derecho ambiental en la legislación guatemalteca:

En la década de los noventa, los países centroamericanos han intensificado la participación de la variable ambiental dentro de su legislación, bajo la guía de

organismos como la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, y buscando responder a la inquietud mundial sobre el desarrollo sostenible y la protección de los recursos naturales.

Actualmente en Guatemala y en los demás países de la región, cuenta con algunas leyes y reglamentos ambientales que se relacionan directamente con la producción, el manejo y disposición de los productos fabricados en estos países, por lo tanto es sumamente importante que las empresas que vayan a realizar actividades relacionadas con el medio ambiente, como por ejemplo el eco diseño de un producto, conozcan la legislación ambiental vigente y en proceso de aprobación en su país, de forma que esta sirva de marco para el proceso y elabore cambios que respondan, entre otras cosas, al cumplimiento de dichas normativas.

1.3.1. El incumplimiento de las leyes y convenios ambientales:

En los últimos quince años, el derecho ambiental cobro vida en Mesoamérica, instituyéndose reformas constitucionales y leyes marco en materia ambiental. Ha habido una enorme producción de legislación sobre áreas protegidas, vida silvestre, bosques e hitos recientes relacionados con legislación sobre los temas de aguas, acceso a recursos genéticos, cambio climático y derecho del mar; además de los acuerdos internacionales, regionales y binacionales en materia de medio ambiente y recursos naturales. La Unión Mundial para la Naturaleza ha dado apoyo constante a este auge de voluntad política y social por buscar un desarrollo sostenible.

Para el futuro, toca dar cumplimiento a estas leyes, implementarlas, hacerlas realidad. Tenemos que pasar de la creación a la acción. Por supuesto, hay leyes como las de biodiversidad, que aun tienen que trabajarse. La mayoría de los países de la región Centroamericana, no tiene leyes sobre biodiversidad y tenemos leyes de agua

que datan de diez, veinte y hasta cuarenta años atrás, y como ejemplo de ausentismo de este tipo de leyes esta Guatemala, que aún no cuenta con uno de estos cuerpos legales.

La legislación ambiental vigente en Guatemala, ha creado múltiples instituciones, a las cuales el Estado les asignado atribuciones y funciones vinculadas con los recursos naturales.

1.3.2. Instituciones vinculadas con el medio ambiente en Guatemala:

Son entidades que se refieren al medio ambiente en Guatemala, tanto a la conservación como a la divulgación del tema ambiental. Dentro de estas se encuentra una variedad bastante amplia, tal es el caso de las instituciones que se dedican específicamente a la conservación, otras relacionadas con temas jurídicos y muchas más que se desarrollan sus funciones siempre en el tema del medio ambiente.

1.3.2.1 Vinculadas con el marco jurídico del tema ambiental:

Este conjunto de instituciones se constituyen por instancias administrativas vinculadas al tema ambiental; generalmente tienen como misión velar por un componente en particular del ambiente, y/o regular las actividades humanas como generadoras de externalidades ambientales a la población.

1.3.2.2. Vinculadas con la administración de justicia:

Instituciones responsables de conocer las denuncias de violaciones al derecho ambiental, así como, dictaminar y operar la penalización de los delitos ambientales.

1.3.2.3. Vinculadas directamente con la gestión ambiental:

Existen en Guatemala cinco instituciones que se vinculan directamente con el tema de la gestión ambiental:

- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales; quien principalmente vela por el tema de contaminación y estudios de impacto ambiental;
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP); quien tiene a su cargo la gestión de la biodiversidad y la administración de las áreas protegidas;
- Instituto Nacional de Bosques (INAB); que tiene a su cargo la administración forestal del país incluyendo las tierras de vocación forestal ;
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación; que vela por el correcto uso de los insumos en los sistemas de producción agrícola, la administración de los recursos hidrobiológicos y el ordenamiento territorial y;
- Ministerio de Salud y Asistencia Social; que propone normativa relacionada con el saneamiento ambiental.

1.3.2.4. Relacionadas indirectamente con el ambiente:

En relación a estas instituciones es relevante mencionar que su impacto en favor del ambiente se ve fuertemente limitado por la carencia de un verdadero sistema público de gestión ambiental que organice de manera sinérgica los esfuerzos de estas entidades. Esta responsabilidad representa, sin lugar a duda, un desafío para el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales; entre estas instituciones tenemos:

- Instituto Guatemalteco de Turismo; su característica principal es responder a las necesidades del turismo nacional, en respecto al entorno ambiental;
- Fondo de Tierras; que facilita el acceso a la tierra y generar condiciones para el desarrollo rural integrado a través de proyectos productivos, agropecuarios, forestales e hidrobiológicos;
- Unidad de Manejo de la Pesca y Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación; quien es el encargado de administrar los recursos hidrobiológicos nacionales. Proveer licencias y registrar las actividades de aprovechamiento hidrobiológico, tanto marinas como continentales;
- Ministerio de Energía y Minas; Fomenta el uso de fuentes nuevas renovables de energía. Reconocimiento, transporte y transformación de hidrocarburos. Cumplir con las normas que en materia de recursos naturales establezca el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Inspeccionar y velar para que en las operaciones petroleras se vele por la protección del ambiente;
- Ministerio de Relaciones Exteriores; Analizar el desenvolvimiento de los acontecimientos políticos, económicos ambientales, comerciales y financieros a nivel de países;

- Corporaciones Municipales; Incluir dentro de su agenda, la protección del ambiente y patrimonio cultural, velando por el desarrollo integral del municipio. La promoción de programas de salud y saneamiento ambiental. El tratamiento de desechos sólidos. Cumplir en la elaboración de proyectos con los estudios de impacto ambiental;
- Comisión Nacional de Manejo de Cuencas; Formulación y ejecución de proyectos de cuencas hidrográficas;
- Consejos Regionales de Desarrollo Urbano y Rural; Promover el desarrollo económico, social y cultural de la región, promoviendo y apoyando la conservación del medio ambiente;
- Comandancias y capitanías de puertos; Regulación de la deposición de los
- Desechos y basuras de las naves.

1.4 Disposiciones constitucionales en materia ambiental:

Son las disposiciones legales expresadas en la constitución que como ley suprema en todas las ramas del derecho en Guatemala, se refieren a las obligaciones y derechos que como guatemaltecos tenemos en relación con medio ambiente.

1.4.1 Derecho a un medio ambiente sano:

“El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictaran todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación. Artículo 97 de la Constitución Política de la República de Guatemala.

El citado artículo constituye en enunciado de política ambiental más relevante en el país. Se ha utilizado como fundamento del derecho de los ciudadanos a un ambiente sano en recursos de amparo.

1.4.2 Derecho a la información:

“Todos los actos de la administración son públicos. Los interesados tienen derecho a obtener, en cualquier tiempo, informes, copias, reproducciones y certificaciones que soliciten la exhibición de los expedientes que deseen consultar, salvo que se trate de asuntos militares o diplomáticos de seguridad nacional, o de datos suministrados por particulares bajo garantía de confidencia”. Artículo 30 de la Constitución Política de la República de Guatemala.

1.4.3 Derecho de petición:

“Los habitantes de Guatemala tienen derecho a dirigir peticiones a la autoridad, la que está obligada a tramitarlas y resolverlas conforme a la ley”. Artículo 28 de la Constitución Política de la República de Guatemala.

1.4.4 Participación de las comunidades en programas de salud:

“Las comunidades tienen el derecho y el deber de participar activamente en la planificación, ejecución y evaluación de los programas de salud. Para lo cual es presupuesto indispensable que deben de estar informadas plenamente de los mismos ya que solo de esa manera pueden obtener información acerca de los mismos”. Artículo 98 de la Constitución Política de la República de Guatemala.

1.4.5 Derecho a la salud:

“Derecho a la salud. El goce de la salud es derecho fundamental del ser humano, sin discriminación alguna. La salud de los habitantes de la Nación es un bien público. Todas las personas e instituciones están obligadas a velar por su conservación y restablecimiento”. Artículo 93 de la Constitución Política de la República.

1.4.6 Derecho a la educación:

“Derecho a la educación. Se garantiza la libertad de enseñanza y de criterio docente. Es obligación del Estado proporcionar y facilitar educación a sus habitantes sin discriminación alguna. Se declara de utilidad y necesidad públicas la fundación y mantenimiento de centros educativos culturales y museos”. Artículo 71 de la Constitución Política de la República de Guatemala.

1.4.7 Conservación del patrimonio natural:

Se declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la nación. El Estado fomentará la creación de parques nacionales, reservas y refugios naturales, los cuales son inalienables. Una ley garantizará su protección y la de la fauna y la flora que en ellos exista”. Artículo 64 de la Constitución Política de la República de Guatemala.

1.4.8 Explotación de recursos naturales no renovables:

Se declara de utilidad y necesidad públicas, la explotación técnica y racional de hidrocarburos, minerales y demás recursos naturales no renovables. El estado establecerá y propiciará las condiciones propias para su exploración, explotación y comercialización”. Artículo 125 de la Constitución Política de la República de Guatemala.

1.4.9 Reforestación:

Se declara de urgencia nacional y de interés social, la reforestación del país y la conservación de los bosques, la ley determinará la forma y requisitos para la exploración racional de los recursos forestales y su renovación”. “Los bosques y la vegetación en las riberas de los ríos y lagos, y en las cercanías de fuentes de agua, gozarán de especial protección.” Artículo 126 de la Constitución Política de la República de Guatemala.

1.4.10 Régimen de aguas:

Todas las aguas son bienes de dominio público, inalienables e imprescriptibles. Su aprovechamiento, su uso y goce, se otorgan en la forma establecida por la ley, de acuerdo con el interés social”. Artículo 127 de la Constitución Política de la República de Guatemala.

1.5. Disposiciones sobre la participación civil:

En Guatemala, dentro del ordenamiento jurídico vigente, existen dispersos y diferentes normativos relativos a la participación pública. A continuación se citan las más relevantes:

Artículo 28 de la Constitución Política de la República de Guatemala: “Los habitantes de Guatemala tienen derecho a dirigir peticiones a la autoridad, la que está obligada a tramitarlas y resolverlas conforme a la ley”

Artículo 33 de la Constitución Política de la República de Guatemala: “Se reconoce el Derecho de Reunión pacífica y sin armas. Para el ejercicio de este derecho bastará la notificación previa a la autoridad competente”.

Artículo 34 de la Constitución Política de la República: “Se reconoce el derecho de libre asociación”.

Artículo 137 de la Constitución Política de la República de Guatemala: “Toda petición en materia política corresponde exclusivamente a guatemaltecos y deberá ser

resuelta y notificada en un término que no exceda de 8 días. Si no se resuelve se tiene por denegada la petición y el interesado puede interponer los recursos de ley.

Artículo 98 de la Constitución Política de la República de Guatemala: “Las comunidades tienen el derecho y el deber de participar en la planificación, ejecución evaluación de los programas de salud”.

1.6 La contribución de los acuerdos de paz en la gestión ambiental:

En 1996 el Gobierno y la Unidad Revolucionaria Nacional Guatemalteca firmaron los Acuerdos de Paz, con lo cual cesó oficialmente la lucha armada. A lo largo de todos los acuerdos se define la participación ciudadana como un medio para la construcción del país, reconociendo el derecho de las comunidades indígenas a sus prácticas tradicionales sobre el uso y aprovechamiento de los recursos naturales. Es relevante que se reconoció la necesidad del protagonismo de las comunidades rurales en la co-administración de los lugares sagrados de los pueblos indígenas que habitaban las áreas protegidas, con doble propósito: Conservación y aprovechamiento de los recursos naturales. En ese sentido se acordó el fortalecimiento de la gestión pública desde el nivel municipal, departamental, regional y nacional.

Los Acuerdos de Paz, propician la implementación de la educación ambiental, incluyendo el derecho ambiental y agrario a nivel universitario.

Entre los Acuerdos de Paz se encuentran tres que se refieren directamente a la protección del ambiente: Acuerdo para el reasentamiento de las poblaciones desarraigadas por el enfrentamiento armado (1994), Acuerdo sobre la identidad y derechos de los pueblos indígenas (1995) y Acuerdo sobre aspectos socioeconómicos y situación Agraria (1996).

Después de la firma de los Acuerdos de Paz, se evidenciaba que los ambiciosos alcances del diseño contrastan con la escasez de recursos, lo cual redundaba en una limitada ejecución. Sin embargo los Acuerdos de Paz han contribuido significativamente, para elevar la importancia del tema ambiental en la agenda nacional.

1.7 Listado cronológico de los convenios y tratados ambientales ratificados por Guatemala:

- Convenio DE la OIT sobre el Empleo de la Cerusa en la Pintura, 1921.
- Convenio para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los países de América. 1940.
- Convenio de la OIT relativo a la Inspección del Trabajo en la Industria y el Comercio, 1947.
- Convención Internacional de Protección Fitosanitario, 1951.
- Convenio sobre la plataforma Continental, 1958.
- Convenio sobre Alta Mar, 1958.
- Tratado Antártico, 1959.
- Tratado de Prohibición de Pruebas Nucleares en la Atmósfera, el Espacio Exterior y bajo el Agua, 1963.

- Convenio sobre la Responsabilidad por daños nucleares, 1963.
- Tratado para la Proscripción de Armas Nucleares en América Latina, 1967.
- Tratado de No Proliferación de Armas Nucleares, 1968.
- Convenio de la OIT relativo a la inspección del Trabajo en la Agricultura, 1969.
- Convenio Internacional sobre la responsabilidad civil por daños causados por la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos, 1969.
- Convención sobre las Medidas que deben adoptarse para prohíbe impedir la importación, exportación y transferencia de propiedad ilícita de bienes culturales, 1970.
- Convenio relativo a los Humedales de importancia internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, 1971.
- Convenio para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, 1972.
- Convenio sobre la prohibición del desarrollo y almacenamiento de armas bacteriológicas y tóxicas y su destrucción, 1972.
- Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimientos de desechos y otras materias, 1972.
- Convenio internacional para Prevenir la Contaminación del Mar por Buques, 1,973 y Protocolo, 1978.
- Convenio sobre el Comercio Internacional de especies Amenazadas de fauna y flora silvestre, 1973.

- Convención de Protección y Restitución de Monumentos arqueológicos, Artísticos é Históricos, entre la República de Guatemala y los Estados Unidos de México 1975.
- Convenio sobre la Protección del Patrimonio Arqueológico, histórico y Artístico de los países de América, 1976.
- Convención sobre la prohibición de utilizar técnicas de modificación ambiental con fines militares u otros fines hostiles 1976.
- Convenio de la Organización Internacional del Trabajo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debido a la contaminación del aire, ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo 1977.
- Convenio entre la República de Guatemala y la OIEA para la aplicación de Salvaguardias, 1978.
- Convención sobre la protección física de los materiales nucleares, 1980.
- Convenio constitutivo de la Organización Latinoamericana de Desarrollo Pesquero, 1982.
- Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, 1982.
- Convenio para la protección y el desarrollo del medio marino de la región de Gran Caribe, 1983; Protocolo concerniente a la Cooperación en el Combate de los derrames de hidrocarburos en la Región del Gran Caribe, 1983 y Protocolo relativo a las áreas y ala flora y fauna especialmente protegida del Convenio para la protección y el desarrollo del medio marino en la Región del Gran Caribe, 1990.

- Convenio para la protección de la capa de ozono, 1985 y Protocolo relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono, 1987.
- Convenio de la Organización Internacional del Trabajo sobre la utilización del asbesto en condiciones de seguridad, 1986.
- Convenio sobre la pronta notificación de accidentes nucleares, 1986.
- Convenio sobre la asistencia en caso de accidente nuclear o de emergencia radiológica, 1986.
- Convenio entre la República de Guatemala y los Estados Unidos de México sobre la protección y el mejoramiento del ambiente en las zonas fronterizas, 1987.
- Convenio constitutivo del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, 1987.
- Convenio sobre el control internacional de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos, 1992.
- Convenio de la Organización Internacional del Trabajo sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, 1989.
- Convenio centroamericano para la protección del ambiente, 1989.
- Convenio Centroamericano sobre los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos, 1992.
- Convenio para la conservación de la biodiversidad y protección de áreas silvestres prioritarias en América Central, 1992.

- Convenio sobre biodiversidad biológica, 1992.
- Convenio marco sobre cambios climáticos 1993 y Protocolo de Kyoto.
- Convenio centroamericano sobre cambios climáticos 1993.
- Convenio centroamericano para el manejo y conservación de los ecosistemas naturales forestales y el desarrollo de plantaciones forestales, 1993.
- Convenio de las Naciones Unidas para combatir la desertificación y la sequía, 1995.
- Convenio técnico operativo para la restitución y el combate del tráfico ilícito de monumentos arqueológicos, históricos y artísticos entre la Republica de Guatemala y los Estados Unidos de México, 1997.

1.8 Legitimación ambiental:

La legitimación no deja de ser asunto actual y de mucha polémica en el mundo del derecho y específicamente en el derecho procesal . Si a esto añadimos el adjetivo ambiental las cosas se enredan y dan paso a una discusión aún mayor.

La institución de la legitimación constituye la llave de acceso a la justicia. En materia ambiental, resulta difícil descifrar con claridad los designios de los distintos criterios que al respecto se poseen. Todo esto guarda especial relación con la forma que hayan adoptado las legislaciones y el grado de desarrollo de las mismas.

Para ejercer la acción (poder jurídico de obtener una sentencia del órgano jurisdiccional respecto a un derecho que se considera vulnerado) se necesita para su admisión:

- Derecho, o sea una norma jurídica vigente que atribuya al actor el derecho que pretende hacer valer. Calidad de las partes, o sea identidad del accionante con el sujeto a quien la norma acuerda el derecho (legitimación activa) y del accionado con el obligado por ella (legitimación pasiva). Incumbe al actor demostrar su calidad y la del demandado. Este último puede cuestionar su calidad y la del demandado mediante las variantes procesales que la ley le otorga a cada individuo.
- Interés en la intervención del órgano jurisdiccional. Si careciese de interés estaría movilizándolo a ese órgano en pos de declaraciones abstractas.

Considerado entonces como un presupuesto procesal debido a que antes incluso de ejercitar la acción debe gozarse de legitimación para poder pedir al órgano jurisdiccional la satisfacción de sus intereses. Sucede entonces que en materia medioambiental estos intereses se mueven de manera distinta a lo que comúnmente estamos habituados a ver debido a que están repartido entre muchos y al no poder individualizarlo de una manera clara y precisa la doctrina ha coincidido en llamarlos intereses difusos los cuales presentan serias dificultades a la hora de poder reclamarlos vía judicial. Ahora bien, todo interés medioambiental no necesariamente tiene que ser difuso. El interés que posee el individuo sobre el ambiente solo puede ser defendido por el propio individuo.

1.8.1 Sujetos de la relación jurídica ambiental:

Las personas que actúan en el marco de la relación jurídica se manifiestan como sujetos de la misma.

Al hablar de sujetos de la relación jurídica ambiental, nos estamos refiriéndonos a uno de los casos en los cuales la relación se establece producto de la comisión de un acto ilícito donde los efectos que se producen no emanan de la voluntad del sujeto agente, sino que derivan de la propia ley.

Resulta notablemente difícil la individualización de los sujetos que intervienen en la relación jurídica donde el objeto de la misma es el medio ambiente. Ciertamente, de un simple análisis del daño ambiental y sus proyecciones podemos darnos cuenta de cuan engorroso resulta determinar las personas que intervienen en la producción de un daño ambiental y aquellos que sean afectados producto de ese actuar. En esta situación siempre estamos ante un bien jurídico de especial protección y que le corresponde a la colectividad por igual.

En esta clase de conflictos, que nacen de la relación jurídica ambiental, siempre va a existir un sujeto responsable y un sujeto perjudicado.

1.8.1.1 Sujeto responsable:

Los sujetos responsables serán los que intencionalmente o por negligencia o por descuido causen a otro un daño bien sea en su patrimonio o en su salud, o se produzca un daño al medio ambiente de modo general (sin afectar a una persona de manera

particular). Este sería el sujeto pasivo de la relación jurídica, es decir, aquella persona portadora de la situación jurídica de deber dada producto, desde luego, por su actuar inadecuado previsto en la ley. Por supuesto, en la figura jurídica del responsable pueden estar tanto personas naturales como personas jurídicas siendo a nuestro modo de ver una constante en este tipo de relaciones la pluralidad de sujetos que intervienen no solo en calidad de responsable sino también en el rol de afectado.

Es de destacar que aunque prima el criterio en la doctrina de la reparación in natura al tenerse que recurrir a la indemnización estos tendrán la obligación de indemnizar los daños o perjuicios, no solo por actos u omisiones propios sino por los de aquellas personas de quienes deban responder.

1.8.1.1.1 Mancomunidad o solidaridad entre los causantes de

un mismo daño al medio ambiente:

Sabemos que en calidad de responsables del daño ambiental en la mayoría de los casos se encuentran una pluralidad de personas producto incluso hasta por la misma esencia del daño ambiental el cual tiene un espectro amplio de incidencia así como de causas o factores que lo originan. Cabría entonces preguntarnos cuál será el régimen de reparto de responsabilidad entre dichos sujetos plurales. Si de forma mancomunada o de forma solidaria.

En este sentido coincidimos enteramente con lo establecido por Moreno Trujillo cuando al abordar el tema deja sentado lo siguiente: "En el ámbito de la responsabilidad de daños ocasionados al medio ambiente, es de suma importancia. Si se adopta la regla de la mancomunidad, los problemas probatorios se multiplicarían, y quedaría en muchos casos sin cubrir la función esencialmente reparatoria de la institución ahora en estudio; habrían de determinarse en la causa que judicialmente se siguiera, no solo los concretos sujetos participantes en la contaminación, sino también la proporción en que

cada uno de ellos colaboraron al resultado final, pagando los daños y restaurando el medio ambiente solo en la parte que le correspondiera. Junto a ello, aparece el riesgo de que, a causa de las altas cuantías que pueden alcanzar indemnizaciones, devengan insolventes algunos de los sujetos (fundamentalmente empresas), o bien se vean obligados a cerrar sus establecimientos. Asimismo, habría de reclamarse en juicio si (si se considera mancomunada) contra todos los participantes y por solo su parte correspondiente, causando graves problemas de prueba".⁸

1.8.1.2 Sujeto afectado:

Al hacer alusión sobre sujeto afectado entendemos como tal a la persona que sufre las consecuencias del actuar de otra u otras personas generadoras de un daño ambiental de repercusión directa o indirecta en su patrimonio o en su salud. Constituye pues el sujeto activo de la relación jurídica o lo que es lo mismo que decir que es la persona que se encuentra en la situación jurídica de poder en virtud de una norma que el ordenamiento jurídico le concede.

Es ambición por parte de la doctrina que se reconozca como sujeto de la relación jurídica ambiental a los individuos que no hayan sido afectados (esto es, que no haya sufrido daño de ningún tipo, ni moral ni material); pero por el supremo derecho a vivir en un medio ambiente adecuado, sin contaminación pudiese ejercer también la acción y poder reclamar ante los tribunales.

⁸ Moreno Trujillo, Eulalia María, **la protección jurídico privada del medio ambiente y la responsabilidad por su deterioro**. Pág. 12.

CAPÍTULO II

2. Áreas protegidas:

Un área protegida es una superficie de tierra y/o mar especialmente consagrada a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, así como de recursos naturales y los recursos culturales asociados, y manejada a través de medios jurídicos u otros medios eficaces.

2.1 Definición:

El diccionario del medio ambiente tiene definida al área protegida así: “es un área geográfica determinada por un Estado sujeto a un marco legal e institucional definido para garantizar la conservación sus particularidades y riquezas medioambientales o culturales”.⁹

Son territorios de manejo especial destinados a la administración, manejo y protección del ambiente y los recursos naturales renovables, tanto florísticos como faunísticos que albergan dichos territorios.

Las áreas protegidas son espacios creados por la sociedad en su conjunto, articulando esfuerzos que garanticen la vida en condiciones de bienestar, es decir la conservación de la diversidad biológica así como el mantenimiento de los procesos ecológicos necesarios para su preservación y el desarrollo del ser humano.

⁹ Andrés Benito, et al. **Op. Cit.** Pág. 8.

La Ley de Áreas Protegidas de Guatemala Decreto 4-89 del Congreso de la República posee el concepto de área protegida que en su artículo siete establece: Son áreas protegidas, incluidas sus respectivas zonas de amortiguamiento, las que tienen por objeto la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora y fauna silvestre, recursos conexos y sus interacciones naturales y culturales, que tengan alta significación por su función o sus valores genéticos, históricos, escénicos, recreativos, arqueológicos y protectores, de tal manera de preservar el estado natural de las comunidades bióticas de los fenómenos geomorfológicos únicos, de las fuentes y suministros de agua, de las cuencas críticas de los ríos de las zonas protectoras de los suelos agrícolas, de tal modo de mantener opciones de desarrollo sostenible.

2.2 Clasificación dentro de la legislación guatemalteca ambiental:

Esta clasificación es la dicta nuestra ley de áreas protegidas, para clasificar este tipo de áreas dentro de nuestro territorio.

2.2.1 Parques nacionales:

Área generalmente extensa, donde existen varios ecosistemas de importancia nacional sin alteraciones causadas por la mano del hombre donde la flora y la fauna son de interés científico, educacional y recreacional. Su objetivo es preservar muestras naturales, culturales y ambientales. También se preocupa de que no haya alteraciones de los subecosistemas.

Los Parques nacionales son reservas de tierra propiedad de las naciones que sirven como protección contra el desarrollo urbano, agrícola o de explotación de los recursos naturales en forma perjudicial al medio ambiente y balance ecológico.

2.2.2 Biotopo:

Término que en sentido literal significa ambiente de vida y se aplica al espacio físico, natural y limitado, en el cual vive una biocenosis. La biocenosis y el biotopo forman un ecosistema. La noción de biotopo puede aplicarse a todos los niveles del ecosistema: en un extremo se puede considerar el biotopo general, como el mar, formado por las comunidades vegetales, animales y de microorganismos que le corresponden, y en el otro extremo se puede considerar el biotopo local, como puede ser un arrecife coralino, con su fauna y vegetación característica asociada. Por lo tanto, el biotopo puede ser homogéneo desde el punto de vista ecológico, o puede comprender un conjunto de residencias ecológicas distintas, como es el caso de un río y su tramo alto, medio y bajo, donde viven, en cada uno de ellos, comunidades animales y vegetales diferentes.

2.2.3 Reserva de biosfera:

Una reserva de la biosfera es un área con valores naturales a conservar pero habitado y explotado por la sociedad, de tal manera que ha de buscar un equilibrio entre el desarrollo económico y la conservación natural, para alcanzar un desarrollo sostenible que sea un modelo de desarrollo alternativo a la depredación de los recursos naturales que ha habido hasta ahora; ya que se considera que al ritmo actual de explotación de los recursos se agotarán en pocos años, eliminando el crecimiento económico y desintegrando la economía y la sociedad. No es, pues, una figura

proteccionista a ultranza, sino que incluye la explotación y el desarrollo económico de la zona.

2.2.3.1 Funciones:

Las reservas de biosfera cumplen con tres funciones específicas y con ello se constituyen en lugares de excelencia para el ensayo y la demostración de métodos de conservación y desarrollo sostenible en escala regional:

2.2.3.1.1 Conservación:

Contribuir a la conservación de los paisajes, los ecosistemas, las especies y la variación genética.

2.2.3.1.2 Desarrollo:

Fomentar un desarrollo económico y humano sostenible desde los puntos de vista sociocultural y ecológico.

2.2.3.1.3 Apoyo logístico:

Prestar apoyo a proyectos de demostración, de educación y capacitación sobre el medio ambiente y de investigación y observación permanente en relación con cuestiones locales, regionales, nacionales y mundiales de conservación y desarrollo sostenible.

2.2.4 Reserva de usos múltiples:

Una reserva de usos múltiples, es la categorización de área natural de aptitud productiva controlada por el estado. Se caracteriza por ser un área con ciertos grados de transformación en su condición natural, que amalgama la presencia y actividad productiva del hombre, con la supervivencia de ambientes naturales y sus recursos silvestres.

Los objetivos de una reserva de usos múltiples son conservar el equilibrio de sus ambientes, mediante el uso regulado de sus recursos naturales, respetuoso de sus características, estado ecológico, particularidades de la vida silvestre y potencialidad de sus fuentes productivas.

2.2.5 Reserva forestal:

Área de patrimonio forestal que se puede encontrar tanto en tierras del dominio público como privado, destinada a la producción permanente de productos forestales y otros servicios ambientales, bajo el criterio de la sustentabilidad a través de planes de

manejo específicos, que son creados tanto por instituciones privadas como por entidades del sector público.

2.2.6 Reserva ecológica:

Una reserva ecológica o reserva natural es una porción de terreno destinada exclusivamente a la protección de una zona con interés biológico, ya sea terrestre o marítima o ambas. Su objetivo es la protección de los ecosistemas naturales y la biodiversidad que ahí se encuentran y su aislamiento y protección legal para evitar actividades humanas que la degraden.

Las reservas ecológicas en casi todo el planeta han estado bajo mucha presión recientemente, pues la expansión de zonas urbanas y las actividades comerciales las ponen en riesgo. Una de las presiones mayores es la apertura de carreteras y caminos que las crucen. La circulación de vehículos automotores dentro de las reservas ecológicas es una de las mayores fuerzas destructivas, pues la cinta asfáltica daña el suelo y lo erosiona, los vehículos atropellan animales y dividen territorios. Otra gran amenaza que sufren en la actualidad las reservas ecológicas es la invasión de fauna doméstica, la deforestación clandestina, la caza furtiva y la sobre explotación turística.

Existen otros objetivos de las áreas ecológicas como los son:

- La protección definitiva del terreno sobre el que se constituyen frente a cualquier tipo de alteraciones.
- La realización y fomento de actividades de investigación sobre la flora, la vegetación, la fauna, el hábitat, los recursos naturales y las medidas de gestión aplicadas, de cara a la elaboración de modelos de gestión de hábitat.

- La mejora y recuperación del hábitat mediante la regeneración y diversificación de la cubierta vegetal, creación de refugios y zonas de alimentación para la fauna.
- La educación ambiental. Desarrollando programas educativos sobre la base de la red de reservas biológicas, existentes a nivel nacional y mundial.
- El aprovechamiento sostenible de los recursos naturales de modo compatible con la conservación, en incluso mejora, del hábitat, con la finalidad de desarrollar experiencias demostrativas de cara a fomentar un uso racional de los recursos naturales entre los propietarios del entorno de las reservas.
- El intercambio de experiencias de gestión de hábitat con organismos públicos o privados, nacionales o internacionales gestores de espacios protegidos.
- Contribuir a la dinamización sociocultural de las poblaciones que se encuentra en el entorno de las reservas.
- Llamar la atención a la administración y a la sociedad en general sobre la necesidad de proteger oficialmente los espacios naturales sobre los que están enclavadas las reservas biológicas.

2.2.7 Manantial:

Es una fuente natural de agua que brota de la tierra o entre las rocas. Puede ser permanente o temporal. Se origina en la filtración de agua de lluvia que penetra en un área y emerge en otra, de menor altitud, donde el agua no está confinada en un conducto impermeable. Estos brotes de agua suelen ser abundantes en relieves cársticos. Los cursos subterráneos a veces se calientan por el contacto con rocas ígneas y afloran como aguas termales.

2.2.8 Monumento natural:

Es un área destinada a proteger al menos un rasgo natural específico sobresaliente, de interés nacional, bien sea un accidente geográfico, un sitio de belleza o rareza excepcional, una formación geológica única o un hecho ecológico o un fenómeno evolutivo que merece protección absoluta.

2.2.9 Monumentos culturales:

Son monumentos culturales los sitios o áreas de importancia arqueológica, histórica o cultural, de interés provincial, nacional o internacional. Están permitidas en estos monumentos, la investigación científica, la educación e interpretación ambiental, la recreación, control y vigilancia de los mismos.

2.2.10 Rutas y vías escénicas:

Son áreas donde es necesario adoptar medidas de protección para conservar los rasgos naturales, sean comunidades bióticas y/o especies silvestres, pero con énfasis en su uso para fines educativos y recreativos. Generalmente poseen cualidades escénicas y cuentan con grandes atractivos para la recreación pública al aire libre, pudiendo ajustarse a un uso intensivo. En la mayoría de los casos, las áreas por lo general son poco vulnerables y fácilmente accesibles por los medios de transporte público. La alteración y modificación del paisaje son permisibles, buscando siempre conservar un paisaje lo más natural posible, tratando de minimizar el impacto en los recursos y el ambiente. Pueden ser de propiedad pública o privada. En el caso de los parques regionales usualmente serán de propiedad municipal, pudiendo incluir terrenos bajo otro régimen de propiedad.

2.2.11 Parques marinos:

Son definidas como áreas geográficas específicas, las cuales han sido designadas para mejorar la conservación de recursos naturales marino-costeros. Estas áreas tienen un manejo integrado incluyendo restricciones generales para ciertos tipos de uso como por ejemplo la extracción de petróleo o gas.

De acuerdo con la anterior definición un parque o reserva marina es un área en la cual esta prohibida completamente la extracción o el uso de algunos o todos los recursos naturales. A nivel internacional hay dos tipos de Reservas marinas:

2.2.11.1 Reserva pesquera:

Un área en la cual esta prohibida la pesca de varias o todas las especies con el fin de proteger hábitat, recuperar unidades de especies que han existido en determinada área, proveer un seguro contra la sobrepesca o mejorar la captura pesquera.

2.2.11.2 Áreas completamente protegidas:

Un área que protege la biodiversidad marina prohibiendo toda clase de extracción de recursos naturales, con excepciones para la investigación científica y el monitoreo biológico. El acceso, así como actividades de recreación pueden ser restringidos para prevenir daños al recurso.

2.2.12 Parques regionales:

En el caso de los parques regionales usualmente serán de propiedad municipal, pudiendo incluir terrenos bajo otro régimen de propiedad, pero que siempre van a gozar de protección, debido a la importancia ecológica que poseen.

2.2.13 Parque histórico:

Son áreas que por lo general contienen uno o pocos rastros naturales sobresalientes, vestigios arqueológicos, históricos u otros rasgos de importancia

nacional e internacional y no contienen necesariamente un ecosistema completo. La amplitud del área dependerá del tamaño de los rasgos naturales, ruinas o estructuras que se desea conservar y que se necesita para asegurar la protección y manejo adecuado de los valores naturales y/o culturales. El área tiene potencialidades para educación y turismo limitado, así como para la recreación limitada y rústica.

2.2.14 Refugio de vida silvestre:

Son áreas relativamente grandes, generalmente con una cubierta de bosques. Pueden contener zonas apropiadas para la producción sostenible de productos forestales, agua, forraje, flora y fauna silvestre, sin afectar negativa y permanentemente los diversos ecosistemas dentro del área. Son áreas que pueden haber sufrido alteración por intervención del hombre, pero aún conservan una buena porción del paisaje natural. Estarán generalmente sometidos a un control, en función de las presiones que se ejerza sobre ellas. Estas áreas contendrán terrenos públicos de preferencia, pero podrán contener terrenos de propiedad privada.

2.2.15 Área recreativa natural:

Son áreas donde es necesario adoptar medidas de protección para conservar los rasgos naturales, sean comunidades bióticas y/o especies silvestres, pero con énfasis en su uso para fines educativos y recreativos. Generalmente poseen cualidades escénicas y cuentan con grandes atractivos para la recreación pública al aire libre, pudiendo ajustarse a un uso intensivo. En la mayoría de los casos, las áreas por lo general son poco vulnerables y fácilmente accesibles por los medios de transporte

público. La alteración y modificación del paisaje son permisibles, buscando siempre conservar un paisaje lo más natural posible, tratando de minimizar el impacto en los recursos y el ambiente. Pueden ser de propiedad pública o privada. En el caso de los parques regionales usualmente serán de propiedad municipal, pudiendo incluir terrenos bajo otro régimen de propiedad.

2.2.16 Reserva natural privada:

Son áreas propiedad de personas individuales o jurídicas particulares, que los propietarios destinen voluntariamente y durante el tiempo que estimen, a la conservación y protección de hábitat para flora y fauna así como de comunidades bióticas o rasgos del ambiente. En ellas se garantizará la conservación, estabilidad o supervivencia de ciertas especies de plantas y animales, a través de la protección de hábitat críticos, poblaciones reproductivas y áreas de alimentación o reproducción. Para el establecimiento de reservas naturales privadas se procederá de acuerdo con lo expresado en el artículo del presente reglamento. Estas reservas contarán con el respaldo y el reconocimiento pleno del Estado para la protección de la integridad del terreno y de sus recursos.

CAPÍTULO III

3. Reserva de biosfera Sierra de Las Minas:

Esta es una extensa área protegidas que conforma para Guatemala y para el mundo uno de los pulmones naturales actualmente. Posee una belleza natural incomparable. Además cuenta con muchas especies de flora y fauna que solo existen en su territorio, esto debido a su particular clima.

3.1 Descripción:

La Reserva de Biósfera de la Sierra de las Minas se localiza al este de Guatemala. Se trata de una cordillera que se extiende en sentido suroeste-noreste, atravesando los departamentos de Baja Verapaz, El Progreso, Alta Verapaz, Izabal y Zacapa. Al extremo sureste limita con la Sierra de Chuacús, al sur con el valle del Río Motagua, al norte con el lago de Izabal y el valle del Río Polochic y al extremo noreste con la Sierra del Mico.

La reserva ocupa un área de 236,300 hectáreas lo que incluye la zona de amortiguamiento. Compras posteriores de terrenos, realizados por Fundación Defensores de la Naturaleza, han aumentado el área de la reserva, teniendo esta una extensión actual de 242,642 hectáreas.

El área protegida se sitúa en una cadena montañosa que se extiende en sentido suroeste, aproximadamente 180 kilómetros, desde el lago de Izabal. Tiene enormes variaciones de altitud, que varían desde los 150 hasta los 3,010 metros. Los terrenos

son quebrados, con pendientes que en ocasiones superan el 65% de inclinación. El aislamiento geográfico y las diversas altitudes han dado lugar a una gran diversidad de hábitat de flora y fauna, que por ser equivalentes a islas de evolución genética, tienen un alto número de especies endémicas.

El bosque nuboso cubre 1,300 kilómetros cuadrados, lo que probablemente representa la extensión más importante de Mesoamérica. La parte norte del área protegida desciende en forma abrupta hacia el valle del Polochic. En la parte oeste, las diferentes alturas llegan a ser mayores de 2,000 metros, encontrándose ahí el punto más alto, conocido como el cerro Raxón. La altitud baja gradualmente hacia el este, en los valles del río Motagua y del lago de Izabal. La parte sur de la sierra no es tan abrupta y es la más accesible.

La Reserva de Biosfera Sierra de las Minas divide la zona oriental del país en una región húmeda al norte (valle del Polochic) y en una región muy seca al sur (valle del Motagua). Las diferentes altitudes así como también la orientación de la montaña con relación a los vientos del Caribe, determinan fuertemente el clima y las condiciones ecológicas de las regiones adyacentes. Las precipitaciones varían en distancias muy cortas. Algunas áreas de la parte alta del Polochic, al norte, reciben más de 4.000 milímetros de precipitación pluvial anual. En el valle del Motagua, al sur, donde la cordillera es una barrera para las lluvias, la precipitación anual es de menos de 500 milímetros. Las temperaturas también varían considerablemente, aunque la información detallada es escasa. En el valle del Motagua la media es de 24 grados centígrados, en las elevaciones intermedias el rango de temperaturas debe estar entre 5 y 25 grados centígrados, mientras que por encima de los 1,750 metros se producen heladas entre diciembre y marzo.

3.1.1 Ficha técnica:

a) Nombre del Área Protegida: Reserva de Biosfera Sierra de las Minas.

- b) Nombre del Administrador del Área: Fundación Defensores de la Naturaleza.
- c) Localización y/o dirección de la sede administrativa del área: San Agustín Acasaguastlán, El Progreso (Dirección de la Sierra de las Minas) Teléfono: 79360566.
- d) Área total del área protegida: Ocupa un área aproximada de 242,642 hectáreas de extensión.
- e) Perímetro: 277 kilómetros.
- f) Municipios en los que se encuentra: Del departamento de Baja Verapaz: Salamá, San Jerónimo y Purulhá; El Progreso: Morazán, San Agustín Acasaguastlán y San Cristóbal Acasaguastlán; Alta Verapaz: La Tinta, Panzos; Izabal: Amates y El Estor; Zacapa: Usumatlán, Teculután, Río Hondo y Gualán.
- g) Fecha de creación y número de decreto: 4 de octubre 1990, Decreto Ley 49-90 del Congreso de la República de Guatemala.
- h) Infraestructura existente: Sedes existentes:
- San Agustín Acasaguastlán: Es la sede de la dirección de la reserva de la biosfera Sierra de las Minas, coordina las actividades del manejo y administración de la reserva.
 - San Jerónimo: Es la sede Distrito Matanzas, con capacidad para alojar y atender a diez personas.
 - Río Hondo: Para el Distrito Motagua, con capacidad para alojar y atender a 6 personas.
 - Panzos: Para el Distrito Polochic, con capacidad para alojar y atender a 15 personas.

i) Estación Científica La Cabaña: Creada para apoyar la investigación científica, el manejo del área y el ecoturismo. Posee capacidad para 25 personas. Adicionalmente, se cuenta con diez refugios para facilitar las actividades de patrullaje y monitoreo, son construcciones rústicas, pequeñas, que no generan ningún impacto negativo con la naturaleza del lugar.

3.2 Ubicación geográfica:

La Reserva de Biosfera Sierra de las Minas esta ubicada en cinco departamentos: Alta y Baja Verapaz, El Progreso, Izabal y Zacapa, e incluye territorios de 14 municipalidades. Del departamento de Baja Verapaz: Salamá, San Jerónimo y Purulhá; El Progreso; Morazán, San Agustín Acasaguastlán y San Cristóbal Acasaguastlán; Alta Verapaz: La Tinta, Panzos; Izabal: Amates y El Estor; Zacapa: Usumatlán, Teculután, Río Hondo y Gualán.

El área total Protegida ocupa un área aproximada de 242,642 hectáreas de extensión o sea unas 5,252 caballerías.

Los recursos de la Sierra de las Minas tienen un gran valor intrínseco como parte del patrimonio natural de la humanidad, pero también son muy valiosos desde el punto de vista socioeconómico. La reserva es una fábrica de agua estratégica para el desarrollo de la región nororiental del país, ya que en ella nacen y corren más de sesenta y tres ríos.

Es el corredor biológico mejor conservado y la reserva más rica en diversidad biológica de Guatemala, por ser una zona de transición, es una cadena montañosa de cerros escarpadísimos cubiertos por un inmenso manto de vegetación, salpicado de agua que brota de las montañas. Posee una gran variedad de tipos de bosques,

nubosos, de coníferas, lluviosos, espinosos, bosques viejísimos, llenos de vida. La mínima altitud sobre el nivel del mar se encuentra a 150 metros y la máxima a 3,010 metros. El setenta por ciento de todas las especies de vertebrados registradas en Guatemala, está en la Sierra de las Minas.

Chandler Robbins, biólogo de vida silvestre del Ministerio del Interior de los Estados Unidos dijo sobre la sierra de las Minas, "... aunque he trabajado en muchas partes del mundo, nunca encontraré un hábitat forestal que se compare a Sierra de Las Minas, en la enorme altura y el gran diámetro de sus árboles, en el crecimiento tan exuberante de las epífitas y los numerosos troncos y ramas acostadas en el suelo y cubiertos de musgo. Sierra de Las Minas deber ser uno de los tesoros más preciosos del Mundo".

Contiene unos 600 kilómetros cuadrados de bosques nubosos, lo que representa la mayor cantidad y extensión de hábitat que aún existente en toda Guatemala para la conservación del Quetzal, ave nacional de Guatemala y símbolo de la libertad de este país, que lo luce en el escudo nacional que lleva la bandera al centro. Esta misma ave da su nombre a la moneda nacional de este país. Es uno de los banco de semillas de coníferas tropicales más importantes en todo el mundo.

3.3 Zonificación:

La Reserva de Biosfera Sierra de las Minas está dividida en cuatro zonas de uso que permiten un manejo adecuado y aseguran la protección de los recursos naturales, siendo las estas: Zona núcleo, zona de usos múltiples o sostenible, zona de recuperación y zona de amortiguamiento. Los límites de la Reserva y el de sus zonas de uso están establecidos en el Decreto 49-90 del Congreso de la República de Guatemala.

3.3.1 Zona núcleo:

Esta zona cuenta con un área aproximada de 112,000 hectáreas. Está dedicada a la preservación del medio ambiente, la conservación de la diversidad biológica y la preservación de las fuentes de agua. En ella se permiten únicamente la investigación científica y el turismo ecológico, y se prohíben actividades extractivas y asentamientos humanos.

Los objetivos primordiales de las áreas núcleo de la reserva son: La preservación del ambiente natural, conservación de la diversidad biológica y de los sitios arqueológicos, investigaciones científicas, educación conservacionista y turismo ecológico y cultural muy restringido y controlado. En estas áreas es prohibido cazar, capturar y realizar cualquier acto que disturbe o lesione la vida o integridad de la fauna silvestre, así como cortar, extraer o destruir cualquier espécimen de flora silvestre, excepto por motivos técnicos de manejo que sean necesarios para asegurar su conservación. En todo caso solo podrán hacerlo las autoridades administradoras del área con la debida autorización. Además no se permitirán asentamientos humanos, excepto los que sean necesarios para la investigación y administración del área. Los terrenos serán fundamentalmente de propiedad estatal y/o municipal.

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas dará prioridad a la adquisición por parte del Estado o por organizaciones guatemaltecas sin fines de lucro dedicadas a la conservación de la naturaleza, de aquellos terrenos de propiedad particular que pudiesen estar dentro de las áreas núcleo.

3.3.1.1 Restricciones:

- No se permiten los asentamientos humanos en esta zona.

- No se permite el cambio de uso del suelo.
- No se permite la extracción especímenes de fauna y flora con fines científicos ó comerciales sin autorización previa del Consejo Nacional de Áreas Protegidas.
- No se permite la introducción de especies exógenas a los ecosistemas.
- No se permite la cacería o recolección de especies de fauna.
- No se permitirán eventos culturales o deportivos que amenazan la integridad de los ecosistemas.
- No se permite la construcción de carreteras e instalación de infraestructura para operaciones industriales.
- Para otras actividades que no se mencionan dentro de estas restricciones, es necesario presentar un estudio de impacto ambiental el cual será evaluado por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas y el ente administrador, en el caso de la reserva de biosfera Sierra de las Minas la Fundación Defensores de la Naturaleza, quienes dictaminaran la pertinencia o no de la actividad.

3.3.2 Zona de usos múltiples:

Con un área de 34,600 hectáreas. Los objetivos son mantener la cobertura forestal, y lograr el uso y manejo sostenible de los recursos. Se prohíbe el cambio de uso del suelo.

Los objetivos primordiales de estas áreas serán el amortiguamiento de las áreas núcleo y el uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, sin afectar

negativa y permanentemente sus diversos ecosistemas. Se permitirán las obras de restauración ambiental y las actividades humanas estables y sostenibles. Todas estas actividades deben estar bajo control científico. Mientras no se apruebe el Plan Maestro, que es el documento en el que se detallan las actividades, administración y otros aspectos de la reserva, no se podrán desarrollar actividades de uso y extracción de recursos, salvo el aprovechamiento tradicional efectuado por la población autóctona, en forma limitada, para satisfacer necesidades locales. Una vez vencido el plazo de otorgamiento de las concesiones vigentes, estas estarán sujetas al plan maestro.

3.3.2.1 Restricciones:

- Las construcciones de caminos o carreteras dentro del área protegida deben ser construidos si se demuestra un impacto ambiental favorable y una mitigación apropiada de los impactos ante el ente o empresa interesado y aprobado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas y ente administrador del área protegida.
- No se permitirá ningún aprovechamiento de manejo de recursos natural renovable y no renovable, en la zona de recuperación.
- No se permitirán las plantaciones de especies forestales exóticas dentro de las áreas de recuperación, núcleo, uso sostenible y amortiguamiento.
- No se permitirá la introducción de especies de fauna exótica en la Reserva.

3.3.3. Zona de amortiguamiento:

Esta zona cubre noventa y un mil ochocientas (91,800) hectáreas. Tiene como objetivo lograr el uso y aprovechamiento sostenible de los recursos para mejorar la calidad de vida de sus habitantes, lograr la participación y educación ambiental de las comunidades en el mantenimiento y la mejora de las condiciones de la reserva y sus recursos.

3.3.4 Zona de recuperación:

Tiene como objetivo lograr la recuperación de la cubierta forestal de las áreas de vocación forestal que se encuentran seriamente dañadas por el mal manejo que tradicionalmente se ha hecho en ellas, para proteger y recuperar suelos, fuentes de agua y para rehabilitar hábitat para la vida silvestre, bajo el concepto de sustentabilidad. Los tipos de bosque serán tanto protectores como productores, de acuerdo con los requerimientos y las potencialidades de cada sitio.

La zona de recuperación que cuenta con 4,200 hectáreas, persigue la regeneración de la cubierta forestal de algunas áreas que se encuentran seriamente dañadas por actividades humanas. Una vez recuperados, los bosques se destinarán para producción o para protección según cada caso.

3.4 Objetivos principales:

A continuación, se presentan los objetivos principales de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, basados en el Decreto 49-90 del Congreso de la República, que

declara área protegida la Sierra de las Minas. Desde 1,990 a través de los procesos de consulta se considera que los objetivos iniciales planteados en la Ley son adecuados y enmarcan las múltiples actividades a desarrollar, y a través de las cuales se logre la conservación y el desarrollo sostenible de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas.

- Conservar sus diversos ecosistemas, su biodiversidad, sus recursos y sus bosques.
- Proteger las fuentes de agua y cuencas hidrográficas, por su importancia socioeconómica para las áreas circundantes de la reserva.
- Usar en forma sostenible los recursos naturales existentes, para beneficio de las poblaciones locales.
- Proteger y manejar la reserva de biosfera Sierra de las Minas en forma conjunta con la población local.
- Conocer los ecosistemas y la riqueza biológica y genética de la reserva, para su aplicación en beneficio del país y la humanidad.
- Preservar los valores escénicos únicos.

3.5 Instituciones que cooperan de manera técnica y financiera:

Para ejecutar estudios, proyectos, y acciones necesarias para la conservación de la reserva, la fundación Defensores de la Naturaleza, quien es el administrador del área, ha establecido alianzas estratégicas con una diversidad de entidades nacionales y extranjeras, tanto públicas como privadas. Ha contado con cooperación técnica y financiera por parte de entidades internacionales con las que comparte objetivos comunes. Entre las entidades de cooperación más importantes se pueden mencionar:

- Fundación para la vida salvaje:

Esta entidad ha proveído asistencia técnica y financiera a Defensores desde 1988, han apoyado proyectos como programa de capacitación y fortalecimiento a las comunidades en temas de manejo de recursos naturales, en actividades como genero, fortalecimiento de la organización comunitaria y desarrollo productivo con grupos de mujeres; esfuerzos del catastro físico y legal de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas y la autosugestión para la titulación de tierras a nivel comunitario.

- Fundación para la conservación de la naturaleza:

Esta institución ha cooperado técnica y financieramente con Defensores de la Naturaleza y con la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas desde 1990. Actualmente, en cooperación con otras instituciones, apoya actividades de protección, adquisición y

manejo de áreas silvestres, investigación y monitoreo biológico de especies y ecosistemas, el fortalecimiento institucional y de las municipalidades locales.

- CARE:

Trabajó en la rehabilitación de comunidades del área, en agricultura sostenible, manejo de recursos naturales y educación ambiental a través del proyecto que se desarrollaron después de la tormenta tropical Mitch. En forma conjunta se desarrollaron aspectos de salud reproductiva y materna infantil.

- Servicio de reforestación de los Estados Unidos de América:

Durante el período 1997-2002, brindó asistencia técnica y financiera en la rehabilitación y manejo de cuencas en lado sur de la reserva, prevención y combate de incendios forestales, manejo de plagas forestales tales como el Gorgojo del Pino y Muérdago.

- Cuerpo de Paz:

Desde 1990 Defensores de la Naturaleza ha contado con varias generaciones de voluntarios del Cuerpo de Paz en la reserva de biosfera Sierra de las Minas. En los últimos años se ha continuado el trabajo con el apoyo de Voluntarios de Cuerpo de Paz en temas de educación ambiental, ecoturismo, agroforestería y tecnología apropiada.

- Recosmo:

Ha permitido el desarrollo de actividades de conservación y manejo de recursos naturales dentro de la Sierra, enfocado a aspectos como: ecoturismo, protección de recursos naturales, impunidad ambiental, proyectos productivos, fortalecimiento institucional, servicios ambientales, organización social y manejo de recursos naturales. Por otro lado, es uno de los proyectos que inicio con actividades de conservación y fortalecimiento de las áreas protegidas.

CAPÍTULO IV

4. Vulnerabilidad a la que se encuentra expuesta la zona núcleo de la reserva de Biosfera Sierra de Las Minas:

Este tema se refiere al peligro en el que se encuentra expuesta la reserva de biosfera Sierra de Las Minas, en cuanto su fauna, flora, recurso hídrico, población y todos los demás aspectos que encierra esta reserva.

4.1 Descripción de la diversidad biológica:

Según el diccionario del medio ambiente de Andrés Benito, la diversidad biológica se define como: “la variedad de formas de vida y de adaptaciones de los organismos al ambiente que encontramos en la biosfera. Se suele llamar también biodiversidad y constituye la gran riqueza de la vida del planeta”.¹⁰

Los organismos que han habitado la Tierra desde la aparición de la vida hasta la actualidad han sido muy variados. Los seres vivos han ido evolucionando continuamente, formándose nuevas especies a la vez que otras iban extinguiéndose.

Los distintos tipos de seres vivos que pueblan nuestro planeta en la actualidad son resultado de este proceso de evolución y diversificación unido a la extinción de millones de especies. Se calcula que sólo sobreviven en la actualidad alrededor del uno por ciento de las especies que alguna vez han habitado la tierra. El proceso de extinción es, por tanto, algo natural, pero los cambios que los humanos estamos provocando en

¹⁰ Andrés Benito, et al. **Op. Cit.** Pág. 11.

el ambiente en los últimos siglos están acelerando muy peligrosamente el ritmo de extinción de especies. Se está disminuyendo alarmantemente la biodiversidad.

La biodiversidad incluye los ecosistemas terrestres y acuáticos, los complejos ecológicos de los que forman parte, así como la diversidad entre las especies y dentro de cada especie. La biodiversidad abarca tres niveles de expresión de variabilidad biológica: Ecosistemas, especies y genes. En estos niveles se integra una amplia gama de fenómenos, de manera que la biodiversidad de un país se refleja en los diferentes tipos de ecosistemas que contiene, el número de especies que posee, el cambio en la riqueza de especies de una región a otra, el número de endemismos, las subespecies y variedades o razas de una misma especie, entre otros.

El uso y el conocimiento de la biodiversidad junto con la industria y el comercio, son fundamentales para el desarrollo de un país, por lo que la biodiversidad debe ser conservada y aprovechada adecuadamente, de tal manera que ambos procesos, desarrollo y conservación, se encuentren estrechamente vinculados.

4.2 Estado de la biodiversidad de Guatemala:

La situación biogeográfica excepcional de Guatemala como zona de transición entre dos grandes regiones biogeográficas es la razón primaria de la riqueza de material genético, especies y ecosistemas. La posición del país en la franja intertropical y su pronunciada orografía determinan una gran diversidad de condiciones ambientales. Geográficamente Guatemala es único, ya que los elementos correspondientes a las dos grandes regiones se superponen y entrelazan.

Guatemala forma parte de Mesoamérica, una de las regiones reconocidas por varios autores por su amplia variabilidad genética. Mesoamérica es el segundo punto candente a nivel mundial en diversidad de especies, especialmente plantas y en cuanto a animales endémicos.

Nuestro país es parte del puente que une dos porciones continentales y que actúa como un área reintercambio de seres vivos. Este puente ha funcionado como un corredor que permite el paso de seres vivos en ambas vías, pero a la vez se ha constituido en una especie de filtro al retener a una buena parte de esas especies transeúntes. Una tercera función del istmo centroamericano se refleja al haberse constituido en una barrera física entre los océanos Atlántico y Pacífico, lo cual reviste particular importancia en la conformación de los grupos ictiológicos marinos de estas latitudes.

En esas condiciones las poblaciones naturales se diversificaron y fueron definiendo sus propios mecanismos de adaptación. De esa cuenta la especialización local trajo como consecuencia el apareamiento de especies propias. Esta diversificación y agrupación de especies ha ocurrido en todos los grupos taxonómicos. Consecuentemente tanto la flora como la fauna guatemalteca corresponden a tres grupos bien definidos: los de origen norteamericano, los de origen sudamericano y los de naturaleza mesoamericana, entendiéndose Mesoamérica como la región comprendida entre el sur de México y el norte de Colombia.

4.3 Descripción de la diversidad biológica:

Referente a los organismos vivos que se encuentran dentro de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, como fauna, flora, recursos hídricos, minerales y otro tipo de organismos que localizan su zona de vida en esta reserva.

4.3.1 Fauna:

El estudio de cacería en la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas y refugio de vida Silvestre en Bocas del Polochic; realizado por la fundación Defensores de la Naturaleza, indica: “la Sierra de las Minas alberga 885 especies de mamíferos, aves y reptiles, lo que representa el 70% de las especies registradas en Guatemala y Belice. La diferencia en elevaciones y las condiciones climáticas del área protegida la hacen funcionar como islas de evolución genética, con alta incidencia de individuos endémicos. En el área protegida hay 21 especies de aves endémicas regionales y la diversidad de reptiles es muy alta. El bosque nuboso es un lugar de una diversidad biológica única”.

La reserva también alberga especies de fauna amenazada y de distribución restringida. El bosque nuboso es hábitat del quetzal y del pavo de cacho, dos de las aves carismáticas del área protegida junto con el águila arpía, casi extinta. Las tres tienen algún grado de amenaza. La representación de felinos es importante, contando con la presencia de jaguar, puma, onza, ocelote y tigrillo. Otros mamíferos destacables son: El cabrito de monte, el mono aullador y el tapir o danta.

4.3.2 Flora:

La región ecológica de la Sierra de las Minas es el bosque de pino-roble de Centroamérica. El área protegida abarca cuatro de las zonas de vida de la clasificación de bosques de Holdridge. Para describir los diferentes hábitat del área protegida, se les ha clasificado en bosque seco, bosque húmedo con asociaciones de pino y encino, bosque nuboso y bosque de cimas.

4.3.2.1 Bosque seco:

En la parte sur del área protegida se encuentra una de las regiones más secas de Guatemala, con precipitaciones que oscilan de 500 a 1000 milímetros anuales. Las zonas de menor precipitación se conocen como zonas semidesérticas muy cálidas. En las de mayor precipitación, se trata de un bosque caducifolio o semicaducifolio. Las temperaturas medias varían entre veinticuatro y diecinueve grados centígrados, según la altitud, con temperaturas máximas que pueden superar los cuarenta grados centígrados en las partes más bajas.

Los terrenos suelen ser accidentados, con elevaciones no mayores de novecientos metros. La vegetación depende del grado de aridez y de la composición de los suelos. En las partes más secas la vegetación es baja, caduca, con algunas especies de copas angostas y poco pobladas, que suelen crecer cerca de la base del tronco dando poca sombra. Predominan las leguminosas. En los terrenos más frescos, una parte de los árboles pierden las hojas durante la época. Las especies presentes en este ecosistema son el jote, ceiba, leucaena, y encino. Estos últimos se encuentran presentes a veces en rodales extensos. En algunos lugares este bosque ha sido muy alterado por fuegos y ha sido sustituido por pinares.

4.3.2.2 Bosque húmedo con asociaciones de pino y encino:

En el lado nordeste, en elevaciones inferiores a 1,000 metros por debajo de la elevación del bosque nuboso, se encuentra un bosque húmedo y cálido, con precipitaciones aproximadas a 2,000 milímetros. En algunas zonas de estas laderas se encuentran asociaciones de pinos del caribe, curatella americana y encinos. También

por debajo de los 1.000 metros, al oeste de la Sierra, el bosque es más seco y se caracteriza por las asociaciones de encino, pino ocote y aliso.

4.3.2.3 Bosque nuboso:

El bosque nuboso, poco o nada intervenido en su mayoría, cubre cerca de 130,000 hectáreas del área protegida, encontrándose la mayoría en la zona núcleo. Se desarrolla en rangos de altura muy variables. En las laderas del nordeste se puede encontrar por debajo de los 1,000 metros, mientras que en las del sur se sitúa por encima de los 1,900 metros. Los relieves son generalmente quebrados, con zonas de pendientes muy pronunciadas. La biotemperatura es mayor de veinte grados centígrados en las partes más bajas, mientras que en las más altas es cercana a once grados centígrados. Las precipitaciones también son muy variables, en las partes más húmedas, al noreste, se sitúan alrededor de los 4.000 milímetros, mientras que en las más secas están presumiblemente cerca de los mil quinientos milímetros. La composición florística varía dependiendo de la altura y la orientación.

Entre mil quinientos y dos mil setecientos metros el bosque es cerrado, de árboles bien desarrollados con alturas de hasta treinta y cinco metros. Predominan especies de hoja ancha con copa amplia y cerrada, y fuste robusto que se ramifica abundantemente en la parte alta. Por debajo del dosel la insolación es escasa, lo que unido a la humedad favorece la aparición de una alfombra de musgos, a veces de varias decenas de centímetros de grosor. El estrato superior, de treinta a treinta y cinco metros, está compuesto de encinos, lauráceas, magnolia.

Por encima de los dos mil cuatrocientos metros, se encuentran parches de bosque cuya composición florística dominante son las asociaciones de encino y coníferas. Las temperaturas más bajas se sitúan por debajo de los cero grados centígrados entre diciembre y marzo. El dosel superior llega a medir hasta treinta y cinco metros, con árboles de considerable grosor. Se trata de un bosque en donde la presencia de

pinabete llega a ser de hasta un veintiuno por ciento (21%), con menos diversidad de especies arbóreas que en alturas inferiores se encuentra en asociación con pino blanco, tejo y ciprés.

4.3.2.4 Bosque de cimas:

Por encima de 2,500 metros, en lugares expuestos a duras condiciones climáticas, se desarrolla una comunidad vegetal dominada por matorrales y árboles achaparrados. La altura del dosel no sobrepasa los 8 metros y es muy ralo. Las especies arbóreas dominantes son *pinus pseudostrobus*, Ayacahuite, *Quercus* y *Podocarpus oleifolius*. El estrato arbustivo, de hasta dos metros de altura, extremadamente denso, está dominado por ericáceas, con presencia de ramnáceas, teáceas y agaváceas.

La biodiversidad biológica que posee, provee a la población de una fuente de germoplasma que es necesario conservar y uso de especies con fines forestales, alimenticios y medicinales. La fauna constituye una fuente importante de proteína de bajo costo para la población de la reserva, a la vez que cumple funciones clave de los ecosistemas dentro del área.

4.4 Amenazas a la flora y fauna:

Más de mil cuatrocientas variedades de flora y fauna guatemaltecas están en peligro de desaparecer, por la introducción de especies exóticas y la depredación, advirtió el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), al actualizar su registro al respecto.

Migdalia García, autoridad científica para el Convenio sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, señaló el caso de la hidrilla (conocida popularmente como la planta extraterrestre), en el Lago de Izabal, que fue introducida en el país como especie ornamental y, al propagarse, causó desequilibrio ecológico.

También destacó el caso de la lobina negra, un pez exótico introducido en el Lago de Atitlán para favorecer la pesca, pero que devoró a los peces nativos.

4.4.1 La depredación:

La bióloga García, también destacó que la depredación de los bosques amenaza a unas ciento cincuenta especies de árboles, como encino, cedro, pinabete y caoba.

Al desaparecer los bosques, también desaparecen otras especies protegidas, como las orquídeas, los escarabajos y los reptiles, añadió la experta.

Julio Cruz, director de la sección de vida silvestre del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, informó que actualizaron la lista roja para contar con una herramienta científica destinada a proteger la flora y la fauna del país por categorías.

La lista roja indica las categorías en que se encuentran las especies. Por ejemplo, el ciprés enano de la Sierra de las Minas se ubica en la categoría uno, lo cual implica que está prohibida su exportación y comercialización.

El roble de cerro está en la categoría dos, y eso significa que se puede aprovechar comercialmente con un manejo controlado por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas.

La ceiba se encuentra en la categoría tres, lo cual quiere decir que, si bien no está en peligro, podría estarlo en el futuro.

Guatemala tiene una lista de especies amenazadas de extinción y muchas de ellas sólo existen en el país.

4.4.2 Flora amenazada:

Entre las especies de flora amenazadas en las distintas zonas de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, podemos encontrar: Veintidós especies de hongos. Entre ellos anacate y lengua de vaca.

Treinta especies de helechos. Entre ellos Cola de quetzal, calaguala y cabellera de Venus

Ochocientas especies de plantas superiores. Entre ellas té de montaña, orégano, flor de látigo, paxte de palo, chiltepe de montaña, mora, flor de San Antonio, aguacatillo de montaña, matapalo, maguey, pacaya, gallito, orquídeas y maíz silvestre.

Doscientas cincuenta especies de árboles. Entre ellos ciprés enano, pinabete, falso pinabete, ciprecillo, maple de Guatemala, palo jiote o indio desnudo, esquisúchil, rosal, encino, hormigo, cedro, conacaste, matapalo, mangle y guayacán.

4.5 Amenazas a la zona núcleo:

Tema referente a los aspectos negativos a los que se encuentra expuesta la reserva, todas las especies y zonas de vida que la conforman, al momento de producirse dentro de su territorios las amenazas de la mano del hombre.

4.5.1 Conflictos:

La administración del área protegida, ejercida por la Fundación Defensores de la Naturaleza, provoca reacciones encontradas, recibiendo tanto críticas como elogios por parte de personas relacionadas de alguna manera con la reserva. Las críticas se basan en tres aspectos: la gran importancia que ha adquirido la recaudación de fondos, lo que ha restado operatividad e independencia de criterio a la fundación; la ausencia de declaraciones públicas de denuncia o información ante los problemas que sufre el área, y la aceptación de cualquier proyecto dentro o en las inmediaciones del área protegida, sea destructivo o no. Esta percepción ha creado conflictos menores, pero puede ser un problema potencialmente alto para los administradores, lo que afectaría al área protegida. La construcción de una represa en la parte noroeste podría provocar reacciones contrarias a Defensores de la Naturaleza, a menos que esta llegue a replantear su posición acorde a su función de conservación.

4.5.2 Incendios forestales:

En abril del 2002, los diferentes medios de comunicación escrita, daban la noticia de que en el área protegida de la Sierra de las Minas había ocho diferentes frentes de incendios forestales y se habían quemado mil setecientas hectáreas. Otra noticia reportaba que en el dos mil uno, se habían quemado tres mil cuatrocientas ochenta y un hectáreas dentro de la reserva. Los incendios constituyen una gran amenaza para los ecosistemas de la reserva ya que la estructura original del bosque de pino-encino está siendo reemplazada por rodales solamente conformados por pinos, especies de crecimiento más rápido y que se propaga fácilmente después de los fuegos.

Los fuegos son debidos a dos causas principales: aquellos provocados por quemas para favorecer la rápida regeneración de pastos, y los que están provocados por las quemas para la agricultura de subsistencia. Los primeros generalmente comienzan como quemas anuales no controladas del sotobosque de pino-encino, realizadas por pequeños y medianos ganaderos. Esta práctica es común en la zona sur, y es causa de extensos incendios forestales cada año. En la parte norte, los incendios están más asociados a la agricultura de cultivos de subsistencia y al avance de la frontera agrícola.

La Fundación Defensores de la Naturaleza, encargada de la administración de la reserva, cuenta con un programa educativo para la lucha contra incendios, que cuenta con el apoyo del Servicio Forestal de los Estados Unidos y de la USAID. A pesar de esto y de los programas que ha puesto en práctica con los ganaderos, la amenaza sigue siendo muy alta.

4.5.3 Deforestación y tala ilegal:

Una de las amenazas más graves a la integridad ecológica de la reserva es la deforestación. Las principales causas son la agricultura de tumba y quema para cultivos de subsistencia, el cambio de uso del suelo en las áreas aledañas para cultivos comerciales, y la tala ilegal de madera, particularmente en los bosques primarios del área protegida y en su zona de influencia.

Entre mil novecientos ochenta y siete y mil novecientos noventa y cinco la tasa anual de deforestación era del uno punto uno por ciento (1.1%) del área total de la sierra, una superficie equivalente a mil ochocientas sesenta hectáreas por año. Aunque desde mil novecientos noventa la deforestación ha disminuido, no se ha podido detener por completo o revertir este proceso.

La explotación de madera en la zona sur ha degradado grandes áreas de bosque en las áreas aledañas a la reserva, y en ocasiones ha llegado a la zona núcleo. En el valle del Motagua existen compañías madereras que trabajan en aserraderos, entre los cuales se encuentran algunos de los más grandes y económicamente poderosos del país. Por esta razón, algunas personas entre las que se encuentran funcionarios de gobierno que pidieron el anonimato piensan que la explotación de la madera es la principal causa de deforestación en el sur de la Sierra de las Minas. Según ellas, la rapidez e intensidad con la que los bosques se están talando supera considerablemente el impacto que la actividad agrícola de los pequeños campesinos puede tener sobre el bosque.

Según la Fundación Defensores de la Naturaleza, los volúmenes de madera extraídos en mil novecientos noventa y dos superaban la capacidad natural de recuperación del bosque, y las técnicas de extracción utilizadas lo estaban destruyendo y degradando. El Consejo Nacional de Áreas Protegidas y Defensores de la Naturaleza han puesto en marcha la aplicación de planes de manejo forestal, lo que ha disminuido el problema pero no ha acabado con él. En algunos casos Defensores de la Naturaleza ha adquirido terrenos con el apoyo de campañas de recaudación de fondos apoyadas por la Fundación para la Conservación de la Naturaleza de los Estados Unidos de América y el grupo Bosque Eterno de Suecia, con el fin de evitar mayores conflictos con los intereses madereros.

4.5.4 Caza ilegal:

Por muchos años la población local ha practicado caza de fauna silvestre, ya sea para complementar su dieta, como para proteger cultivos o por deporte. También existen cazadores foráneos que van a cazar al área y contratan los servicios de guía de personas locales.

Aparentemente dentro de las especies cinegéticas preferidas se encuentra el pavo de cacho, especie catalogada como amenazada por la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y el cabrito (mazama americana), que también se incluye en la lista de UICN.

Dado que la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas es un área protegida y que la caza es ilegal en su zona núcleo, el tema se vuelve delicado y a veces es difícil reunir información confiable para cuantificar la incidencia e impacto de esta actividad. Bajo esa preocupación, Defensores de la Naturaleza inició en 1997 un estudio enfocado hacia la caza en la reserva con el objetivo de obtener información acerca de las principales especies utilizadas, el peligro que corren y su relación con el estado de conservación del bosque donde se encuentran.

La fundación ha realizado talleres educativos y seguimiento de cazadores, así como un calendario cinegético y monitoreo. Se tiene previsto iniciar un proyecto de caza deportiva, con el apoyo de instituciones internacionales. Según Defensores, durante los últimos años se ha observado una significativa recuperación de muchas especies cinegéticas, particularmente del pavo de cacho, en sitios en los que hay presencia del personal de la reserva.

4.5.5 Invasiones en el área:

En la parte sur de la Sierra de las Minas, la pérdida en fertilidad de las tierras es un gran problema. Los campesinos se ven obligados a deforestar y cultivar en tierras cada vez más lejanas, llegando a la parte alta de la Sierra de las Minas. En la parte norte de la Sierra, la expulsión de los campesinos indígenas que se encontraban en el valle del Polochic fue uno de los factores que originaron la colonización no oficial de dicha región.

En el dos mil tres hubo al menos dos comunidades que se instalaron en la zona núcleo de la reserva, y en el dos mil uno había ya tres comunidades establecidas. Las condiciones de pobreza extrema y el crecimiento de la población han provocado que los campesinos abandonen sus aldeas en las faldas de la Sierra y emigren a las partes altas de la montaña donde establecen sus cultivos cortando y quemando el bosque, explotan la leña y fabrican carbón. Esto hace que en lugares donde hasta hace poco había bosque maduro éste se haya degradado grandemente. La correlación entre crecimiento de la población, demanda de tierras y deforestación en la zona parece ser consistente con las tendencias para el país.

Para solucionar el problema se ha formado un comité multisectorial que preside Defensores de la Naturaleza y está conformado por doce diferentes instituciones. En este comité se buscan soluciones para las invasiones, que incluyen la compra de tierras y reubicación de los invasores. A la vez, se está trabajando en la actualización del catastro de tierras, con el fin de proveer de seguridad legal sobre la tierra tanto a los campesinos aledaños a la zona norte del área protegida como a los propietarios de la reserva. A pesar de que la compra de tierras a los invasores puede causar un círculo de invasiones, como es el caso de otras áreas protegidas de Guatemala, este peligro no es percibido por los administradores de la Sierra de las Minas.

4.5.6 Extracción de productos del bosque:

La leña es utilizada como único combustible en la mayoría de comunidades aledañas a la Sierra de las Minas. Las lianas y bejucos que se utilizan en la artesanía propia del lugar son subproductos forestales que se extraen de la zona. La extracción de plantas medicinales puso en grave peligro de desaparición al tejo (*Taxus globosa*) en la década de 1980 y principios de 1990. En cuanto a productos ornamentales se ha dado a gran escala la extracción con fines comerciales, de helechos arborescentes,

orquídeas y otras plantas epifitas. La presión sobre los recursos en el área protegida es creciente.

Las causas profundas de la creciente presión sobre los recursos naturales de la Sierra de las Minas son complejas y muy difíciles de resolver. La pobreza y marginación de los habitantes rurales locales, las posibilidades de desarrollo económico limitadas y las escasas oportunidades de empleo restringe a la mayoría de los habitantes de poblados aledaños a labores de campo de bajo salario. Como consecuencia, muchas personas dependen fuertemente de la extracción de productos del bosque, que se practica sin ningún control. La información fidedigna sobre los impactos de estas actividades es escasa, por lo que es difícil de concluir el grado de amenaza.

4.5.7 Construcción de presas hidroeléctricas:

La Sierra de las Minas ya cuenta con una represa, y otro proyecto autorizado para la construcción de una en la cuenca de los ríos Colorado y Jónes, aún sin construir. Debido a la creciente escasez de agua en las zonas secas y a la planificación del establecimiento de cultivos de regadío alrededor de la sierra, el interés por construir represas hidroeléctricas en la zona es creciente. En la actualidad se está proponiendo una en Chilascó, al norte del área protegida. La actitud actual de Defensores de la Naturaleza ante proyectos de esta magnitud hace pensar que no va a existir oposición a la construcción de la represa, a pesar de los impactos que causaría. Habitantes de la zona donde se propone la represa, así como organizaciones locales han expresado públicamente su malestar por el proyecto y por la actitud de Defensores ante el mismo.

4.5.8 Invasiones a zona núcleo:

Las invasiones en las partes alta de las cuencas impactan directamente en la biodiversidad, incrementan la vulnerabilidad a desastres naturales, altera la cantidad y calidad de agua para uso humano y diversos usos. El impacto del incremento poblacional puede ser determinante en la fragmentación y destrucción de la integridad del ecosistema.

Estas actividades afectan el objetivo de la zona núcleo que está dedicada a la preservación del medio ambiente, la conservación de la diversidad biológica y la preservación de las fuentes de agua.

4.5.8.1 Agricultura migratoria:

La presión más directa proviene del uso de las técnicas de tumba y quema del bosque. El crecimiento poblacional acelerado, las condiciones de marginalidad, la falta de seguridad en la tenencia de la tierra y la falta de oportunidades de desarrollo social y económico para las comunidades campesinas son determinantes en la utilización del sistema agrícola tradicional en condiciones inapropiadas para el uso agrícola. Este sistema de agricultura necesita grandes extensiones de tierra, que al ser relacionado con el incremento poblacional, provoca fuerte presión sobre las áreas boscosas favoreciendo así el avance de la frontera agrícola, con el objeto de satisfacer las necesidades de producción para consumo domestico y venta local.

4.5.8.2 Alta tasa de crecimiento poblacional:

Particularmente, entre las poblaciones de origen maya la tasa de crecimiento poblacional es alta, más del cuatro por ciento anual, debido al escaso acceso a información y servicios de salud reproductiva, así como factores económicos, culturales y religiosos. El crecimiento acelerado y la migración de nuevas poblaciones acentúan la demanda de recursos naturales (tierra, agua y madera) en la Reserva de Biosfera Sierra de Las Minas, y que en ocasiones se extienden hasta llegar a la zona núcleo, lo que se evidencia en la reducción de la extensión de tierra agrícola disponible por familia y en la expansión de la frontera agrícola en áreas sin vocación para cultivos.

4.5.8.3 Plagas forestales:

El uso continuo del fuego y las inadecuadas prácticas de manejo forestal (extracción selectiva, resinación, anillado y otras) han debilitado la salud de la masa forestal, especialmente en las zonas de coníferas, manifestándose esto en el aumento de la incidencia del gorgojo del pino (*dendroctonus spp.*). La plaga muestra un comportamiento cíclico y su impacto es alto en los aspectos económico y ecológico.

4.5.8.4 Desarrollo hidroeléctrico incompatible:

Es una de las actividades económicas cuyo interés se ha incrementado en los últimos dos años, debido al alto potencial hídrico de la Reserva y su ubicación geográfica para su conexión con la red eléctrica nacional, aunado a la política de incentivar la generación eléctrica privada. La construcción de represas en zona núcleo y la alteración los flujos de agua afecta la conectividad de los ecosistemas. La

construcción de represas no consensuadas con los diferentes usuarios (domiciliar, industrial, agropecuario, turismo) de la cuenca es una fuente potencial de conflictos sociales que afecta el manejo de la reserva.

4.5.8.5 Debilidad institucional:

El manejo de la Sierra de las Minas se ve afectada por la poca asignación presupuestaria a las entidades gubernamentales relacionadas con el manejo y la administración de las áreas protegidas. Otros factores a tomar en cuenta son: autonomía limitada en la toma de decisiones y una baja capacidad de movilización de otros recursos gubernamentales para enfrentar la complejidad de la problemática en la reserva.

La inadecuada aplicación de las leyes y las condiciones de ingobernabilidad en el país dificultan el manejo de la reserva, creando situaciones de violencia e inseguridad en contra del personal a cargo del área protegida.

CAPÍTULO V

5. Construcción de hidroeléctricas en la zona núcleo de la Reserva de biosfera Sierra de Las Minas

La construcción de plantas hidroeléctricas para generación de energía en la zona núcleo de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, traería como consecuencia los aspectos negativos siguientes:

5.1 Impacto devastador:

El impacto ambiental al que esta expuesta la zona núcleo de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas con la construcción de un o varias hidroeléctricas es increíble debido a varios factores que inciden de manera positiva en los perjuicios que se causan a la diversidad biológica que se refugia en la reserva; entre estos impactos se mencionan los siguientes: Debido a que las hidroeléctricas que se construyen en nuestro país en la mayoría son privadas y por lo tanto sujetas a obtener el máximo lucro. No velan por el respeto a la naturaleza y únicamente miran el bolsillo. Las que se han construido carecen de los elementos imprescindibles y ninguna cumple con la ley. Se construyen en los tramos altos de los ríos, los de mayor belleza, pero por una simple razón, el desnivel del río, lo que implica más producción y por lo tanto más dinero.

Las hidroeléctricas son un auténtico negocio y ya que el control que se ejerce sobre estas por parte del gobierno es nulo, son los dueños de estas los amos y hacen lo que les viene en gana con el río. No hay vigilancia de ningún tipo y producen la muerte del río en muchos kilómetros.

La energía de este tipo tiene actualmente unas connotaciones negativas que las llevan a ser un auténtico atentado ecológico en sus consecuencias. A estas personas, no les importa en absoluto la naturaleza y cuentan con el beneplácito del Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales, de las municipalidades, y en general de las autoridades del país. En realidad los dueños y los constructores junto con los anteriores son los que las llevan a cabo. Todo queda en casa.

5.2 Impactos ambientales inmediatos:

Los impactos ambientales inmediatos sobresalientes son: La destrucción de caminos, construcción indiscriminada de carreteras por todos los lados, explosiones, cambio del lecho del río, destrucción en varios kilómetros del río, ya que quedan secos, tubería o conductos de agua peligrosos para la fauna e incluso para las personas.

5.2.1 Destrucción del terreno y sus especies:

El agua embalsada termina con todo tipo de bosques, árboles en su mayoría que componen bosques de ribera o bosques en galería.

Las zonas de alto riesgo, en este caso la zona núcleo, identificadas en el manejo de la reserva, son aquellas en peligro de invasiones por parte de grupos de campesinos en el lado norte, problema originado del alto crecimiento poblacional y de la falta de opciones de empleo que existen dentro del valle Polochic. Durante los últimos años se han incrementado las invasiones, alrededor de 7 nuevas invasiones al área protegida entre los años dos mil uno y dos mil tres. Una de las medidas será el de apoyar el proceso de diálogo creado por Defensores de la Naturaleza en la mesa de negociación

de conflictos de Panzos, esto puede ayudar a resolver los problemas de tenencia de tierra que ocurre dentro del área protegida.

En la parte sur de la zona núcleo, las amenazas más frecuentes son el gorgojo de pino, el que se vincula a los incendios forestales que debilitan los árboles. En los últimos años se controlaron alrededor ciento cincuenta focos en las cuencas del río Pasabién, río Jónes, Río Hondo. Los deslaves y derrumbes ocurren producto de las pendientes muy pronunciadas y la falta de cobertura forestal en partes altas de las cuencas.

Las especies que habitan los bosques de la zona núcleo, tienen que abandonarlos, por supuesto las que pueden, la mayoría desaparecen. Las comunidades de macro-invertebrados bentónicos y las plantas acuáticas (macrófitas) son tremendamente afectadas por la regulación hidroeléctrica, disminuyen su diversidad y abundancia debido a la continua bajada y subida del río. Generalmente al bajar el río quedan muchas en la orilla y no sobreviven, ya que estos trozos de río quedan secos. Por el contrario al aumentar el caudal bruscamente causan el arrastre de macro-invertebrados que habitan el lecho del río, especialmente aquellas especies asociadas a macrófitas, es decir, con las comunidades de organismos vegetales microscópicos que viven junto al sustrato sólido sumergido. Solo algunas especies resisten este desastre.

La muerte de muchas especies en el canal de desviación se de efectivamente porque muchos de estos canales se encuentran al aire libre y suponen una trampa mortal para todas las especies que caen en el mismo.

5.2.2 Destrucción de hábitat:

La destrucción de hábitat, que en su mayoría se encuentran establecidos dentro de la zona núcleo, es una consecuencia inevitable de muchas acciones humanas, por

ejemplo, la agricultura, la urbanización, la construcción de represas, de carreteras y la minería, entre otras. En éste último caso, el hábitat terrestre es destruido debido a la remoción de vegetación para implementar la mina, las pilas de estéril, represas de desechos y varias instalaciones. Hábitat acuáticos son destruidos debido a que el agua de los ríos queda represada por la instalación de represas y de los desechos que las hidroeléctricas expulsan.

El lanzamiento de desechos directamente en cuerpos de agua es otra forma de destrucción de hábitat. Debido a la existencia de alternativas, como la disposición de desechos en áreas ya degradadas; esta práctica tiende a no ser aceptada más hoy en día. Indirectamente la minería también contribuye a la destrucción de hábitat al facilitar el acceso a regiones remotas, debido a la implantación de vías de transporte para la salida del mineral y a la capacidad de trabajos de minería para atraer contingentes poblacionales en búsqueda de oportunidades de trabajo, parte de los cuales acaba afincándose en la región.

5.2.3 Fragmentación de hábitat:

Aunque la remoción de la vegetación sea limitada, las diferentes acciones de un proyecto hidroeléctrico en la zona núcleo pueden contribuir a crear islas de vegetación demasiado pequeñas para asegurar la viabilidad ecológica de poblaciones fauna y florísticas. Muchos animales, principalmente mamíferos carnívoros, necesitan grandes áreas para sobrevivir, de modo que un gran número de fragmentos puede no ser suficiente para la manutención de poblaciones viables. Por esa razón, el argumento a veces adelantado de que las actividades de las hidroeléctricas ocupan pocas hectáreas de bosques debe ser analizado en un contexto mucho más amplio, teniendo en cuenta los efectos de la fragmentación de hábitat y también las causas indirectas de destrucción y fragmentación enunciadas anteriormente.

La construcción de una carretera en medio de un fragmento forestal, no sólo reduce el área de ese ambiente sino que también, aumenta el efecto de borde. Se sabe que en la interface entre un bosque y el campo abierto circundante ocurren procesos interactivos que llevan a la degradación progresiva del ambiente forestal. Como las especies al interior de un bosque están adaptadas a las condiciones ambientales de sombra, temperatura y humedad, muchas no sobreviven en los bordes, más expuestas a la insolación, los vientos, una mayor variación de temperaturas y humedad más baja.

Experimentos con fragmentos forestales realizados en la Amazonía muestran que en respuesta a los cambios de las condiciones ambientales verificados en los bordes, ocurren alteraciones biológicas como la elevada mortalidad de árboles, caída acentuada de las hojas, reducción de la población de aves cerca a los bordes y abarrotamiento al interior del fragmento y aumento de la población de insectos.

La reducción y fragmentación de hábitat está entre las principales causas de la disminución de la población de muchas especies y, también, de la reducción de la biodiversidad. Cuando el área de un hábitat se reduce al diez por ciento de su extensión original, el número de especies cae a la mitad. Aplicando esta regla general a un bioma como la Mata Atlántica, se puede afirmar que un gran número de especies ya se extinguió sin, al menos haber sido descrita por la ciencia.

5.2.4 Alteración de hábitat:

Los hábitat acuáticos son, frecuentemente, alterados por las hidroeléctricas, así como, por cualquier actividad que pueda promover un aumento en los índices de erosión. Las partículas sólidas en suspensión en el agua aumentan la turbidez, reducen la penetración de la luz y causan diversas alteraciones en los procesos biológicos que tienen lugar en los cuerpos de agua. La sedimentación es consecuencia del transporte de partículas suficientemente grandes que se depositan cuando

disminuye la energía cinética del río. Este proceso entierra los organismos en el fondo, interfiriendo de esta forma con toda la cadena alimenticia.

La sedimentación intensa también puede acabar alterando el perfil longitudinal de un río, creando grandes extensiones en donde el flujo de las aguas es lento. Tal cambio en el régimen de escurrimiento de las aguas, que pasa de un escurrimiento rápido (ambiente lótico) a uno lento (ambiente léntico), modifica la fauna ya que hay especies adaptadas a cada uno de esos tipos de ambiente que no sobreviven en otro.

Otro mecanismo de alteración de hábitat acuáticos se da a través de la contaminación, o sea, la presencia, lanzamiento o liberación de sustancias o energía en concentraciones o intensidad tales que puedan ser dañinas para los seres vivos. Los efluentes líquidos son principales vehículos de lanzamiento de contaminantes en los cuerpos de aguas. La contaminación del aire, a su vez puede acarrear daños a la vegetación, sea ésta a través de la deposición de partículas sobre la superficie de las hojas, o debido a la deposición sobre el suelo, donde los contaminantes son absorbidos.

5.2.5 Impactos sobre la fauna:

En los ríos que tienen esteros que son, biológicamente productivos, los peces y moluscos sufren debido a los cambios en el flujo y la calidad del agua. Las variaciones en el caudal de agua dulce, y, por tanto, en la salinidad del estero, cambia la distribución de las especies y los modelos de reproducción de los peces. Las variaciones en la cantidad de alimentos y el deterioro en la calidad del agua del río, pueden tener efectos profundos para la productividad del estero. Estos cambios pueden tener resultados importantes para las especies marinas que se alimentan o pasan parte de su ciclo vitalicio en el estero, o que son influenciadas por los cambios en la calidad de las áreas costaneras.

El mayor impacto para la fauna se originará en la pérdida de hábitat, que ocurre al llenar el reservorio y producirse los cambios en el uso de la tierra de la cuenca. Pueden ser afectados los modelos de migración de la fauna, debido al reservorio y el desarrollo que se relaciona con este. La caza ilegal y la erradicación de las especies consideradas como plagas agrícolas, tienen un efecto más selectivo. La fauna y las aves acuáticas, los reptiles y los anfibios pueden prosperar gracias al reservorio.

Los impactos de construcción de una hidroeléctrica en la zona núcleo, sobre la fauna que posee su hábitat en ese territorio, se dan indirectamente, sea debido a las diferentes formas de contaminación, como el ruido, o más importante aún, debido a la destrucción, segmentación o alteración de hábitat. Los impactos sobre la fauna pueden darse en dos niveles: la destrucción de individuos o su huida. La muerte de especímenes que ocurre, en general, en grupos faunísticos cuyos individuos tienen baja movilidad, principalmente los invertebrados. Muchas veces, las especies de mayor tamaño, pertenecientes a grupos como mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces, huyen cuando hay alguna alteración drástica en sus hábitat, buscando abrigo en las inmediaciones.

En casos muy graves, la construcción de hidroeléctricas en esa zona puede contribuir la extinción de especies, situación que puede presentarse cuando las actividades se realizan en los últimos hábitat remanentes que dan abrigo a las poblaciones de una especie amenazada o cuando se trata de una especie endémica, cuya área de ocurrencia coincida con las áreas en donde son realizadas las actividades industriales.

Los impactos directos sobre la fauna también pueden ocurrir, aunque en menor frecuencia que los indirectos. La intoxicación de aves que ingirieran agua de represas de contención de desechos. Accidentes tales como rupturas de represas o escape de sustancias químicas son también causa de impactos directos sobre la fauna.

5.2.5.1 Desaparición de especies migratorias:

Por supuesto, al darse la desaparición de los hábitat, sobreviven solo las especies más fuertes, pero al no poner escalas las especies migratorias, trucha, salmón, anguilas se le corta el ciclo, además muchas mueren en la turbina de la central de planta hidroeléctrica y pasan a dominar otro tipo de especies, bogas, escalos, y otras.

En este caso, desaparece la trucha y otras especies, que por no poder hacer la escala correspondiente, como ya se indico, se les hace imposible desovar, lo que concluye en la desaparición de estas. También se produce por ejemplo el llamado efecto estrés, con lo cual las truchas no desovan en la parte de abajo de la minicentral.

5.2.6 Cambio local del clima:

Los embalses y las minicentrales traen nieblas a la zona, con el consiguiente perjuicio. Aumenta la humedad y por supuesto la contaminación atmosférica.

Las variaciones bruscas de temperatura se producen como consecuencia drástica de la entrada de agua en la tubería de conducción y por consiguiente en la disminución del caudal del río por debajo de la presa.

5.2.6.1 Aguas estancadas:

Podredumbre de todo lo que queda debajo. Eutrofización por falta de oxígeno y por supuesto la muerte. Más tarde arrastre y sedimentación de finos que suelen producir

muchísimas enfermedades. Todas las minicentrales tienen una boca para limpiarlas de estos sedimentos, cuando las abren se produce una fuerte corriente que arrastra estas aguas con lodo que son mortales. Las minicentrales se explotan durante setenta años la mayoría. Se producen además cambios de nivel, por debajo de la presa esto lleva generalmente a la muerte de muchas especies al no poder soportar estos continuos cambios de nivel.

La variación brusca de presión en la salida de turbinas provoca también la aparición de burbujas que son perjudiciales a los peces y plantas acuáticas. A veces son peligrosas para las personas.

5.2.6.2 Variaciones del caudal:

Las variaciones de caudal que se producen en la minicentral lleva consigo el desastre. En los ríos, de la zona núcleo de la reserva, hay especies adaptadas a las aguas rápidas (las reófilas) y especies adaptadas a las aguas lentas (lénticas). Cuando los caudales aumentan se favorece a las primeras y cuando los caudales disminuyen a las segundas. Si las fluctuaciones de caudal son frecuentes, resultan perjudicados ambos tipos y solo serán capaces de sobrevivir las adaptadas a los dos sistemas.

5.2.6.3 Arrastre y sedimentación de finos:

Los sedimentos arrastrados por el río de forma natural durante las crecidas son depositados en el azud debido a la pérdida de velocidad de las aguas, provocado por el efecto barrera de la presa.

En pocos años la presa queda colmada de sedimentos y para que las turbinas funcionen será preciso soltar aguas de fondo que lleven o arrastren estos sedimentos. Al arrastrarlos la corriente dan lugar a unas consecuencias funestas para los organismos acuáticos: erosiones de piel con entrada de patógenos y parásitos.

Estos organismos obstruyen las branquias de los peces dañando seriamente a su sistema respiratorio.

De todas formas estos sedimentos finos también se depositan en el lecho del río en las piedras, cantos rodados, gravas, etcétera. Hacen un lecho especial que cubre el llamado lecho intersticial básico para los animales del río ya que sirven de depósito de huevos, criadero de alevines, larvas y otros.

5.2.7 Daños a la calidad de agua:

Las invasiones en las partes alta de las cuencas impactan directamente en la biodiversidad, incrementan la vulnerabilidad a desastres naturales, alteran la cantidad y calidad de agua para uso humano y diversos usos. El impacto del incremento poblacional puede ser determinante en la fragmentación y destrucción de la integridad del ecosistema.

5.2.7.1 Variaciones en las características físico-químicas del agua:

Es un elemento vital y se usa como parte de la dieta para las necesidades hídricas del organismo. Desde el punto de vista bromatológico interesa por su abundante uso en la industria alimentaría y su uso como bebida. El agua como alimento debe reunir requisitos de composición química e higiene. El agua pura no interesa porque no es alimento. Interesan las aguas naturales con más iones, concentrados de sustancias

orgánicas y minerales que proceden del contacto del agua con la atmósfera y el suelo. Pero al construirse estas plantas hidroeléctricas, la calidad de agua y sus características tanto físicas como químicas, varían en su cantidad de iones y las sustancias orgánicas y minerales ya no son las mismas, provocando la variación natural del vital líquido, lo que es perjudicial en grados muy altos para las especies que la consumen dentro de la reserva.

5.3 Impactos negativos por la construcción de hidroeléctricas:

La obtención hidroelectricidad, como ya ha sido indicado, implica construir centrales que provocan la pérdida de tierras de cultivo, alteran cauces naturales de agua, alteran ecosistemas y desplazan comunidades.

En el ámbito mundial está documentado que las comunidades reciben una mínima remuneración por los daños que ocasiona la construcción de las centrales hidroeléctricas. Se han sobreestimado los beneficios y subestimado los impactos de este tipo de proyectos.

Entre la infraestructura que puede causar algún impacto negativo y en la cual debe hacerse un monitoreo constante, son las hidroeléctricas y las explotaciones mineras en concesiones de mármol u otro mineral explotado dentro de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas. Estas industrias consecuentemente realizan una serie de carreteras de tierra para las operaciones de las mismas, por lo que debe evaluarse el impacto de las vías de acceso desarrolladas.

5.3.1 impactos de primer orden:

Referente a los impactos negativos principales que sufriría la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas al construirse en su zona núcleo una o varias Hidroeléctricas.

5.3.1.1 Impactos ambientales potenciales:

La construcción y operación de la represa y el reservorio constituyen la fuente principal de impactos del proyecto hidroeléctrico. Los proyectos de las represas de gran alcance pueden causar cambios ambientales irreversibles, en un área geográfica muy extensa; por eso, tienen el potencial de causar impactos importantes. Ha aumentado la crítica de estos proyectos durante la última década. Los críticos más severos sostienen que los costos sociales, ambientales y económicos de estas represas pesan más que sus beneficios y que, por lo tanto, no se justifica la construcción de las represas grandes. Otros mencionan que, en algunos casos, los costos ambientales y sociales pueden ser evitados o reducidos a un nivel aceptable, si se evalúan, cuidadosamente, los problemas potenciales y se implementan medidas correctivas que son costo efectivas.

El área de influencia de una represa se extiende desde los límites superiores del reservorio hasta los esteros y las zonas costaneras y costa afuera, e incluyen el reservorio, la represa y la cuenca del río, aguas abajo de la represa. Hay impactos ambientales directos asociados con la construcción de la represa, por ejemplo: El polvo, la erosión, problemas con el material prestado y de los desechos, pero los impactos más importantes son el resultado del embalse del agua, la inundación de la tierra para formar el reservorio, y la alteración del caudal de agua, aguas abajo. Estos efectos ejercen impactos directos en los suelos, la vegetación, la fauna y las tierras silvestres, la pesca, el clima y la población humana del área.

5.3.1.2 Efectos indirectos:

Estos efectos incluyen los que se asocian con la construcción, el mantenimiento y el funcionamiento de la represa, por ejemplo: los caminos de acceso, los campamentos de construcción, las líneas de transmisión de energía y el desarrollo de las actividades agrícolas, industriales o municipales que posibilita la represa.

Además de los efectos directos e indirectos de la construcción de la represa sobre el medio ambiente dentro de la reserva e incluso a nivel nacional y mundial, se deberán considerar, los derivados de su funcionamiento, durante los años que esta se encuentre en uso.

Los principales factores ambientales que afectan el funcionamiento y la vida de la represa son aquellos que se relacionan con el uso de la tierra, el agua y los otros recursos en las áreas de captación aguas arriba del reservorio los que funcionarían dentro de la propia zona núcleo de la reserva de biosfera, por ejemplo: la agricultura, la colonización, el desbroce del bosque que pueden causar una mayor acumulación de limos, y cambios en la cantidad y calidad del agua del reservorio y del río.

5.3.1.3 Efectos hidrológicos y limnológicos:

Al represar un río y crear una laguna, se cambia profundamente la hidrología y limnología del sistema fluvial. Se producen cambios dramáticos en el flujo, la calidad, cantidad y uso del agua, los organismos bióticos y la sedimentación de la cuenca del río.

Los proyectos hidroeléctricos, en particular, tienden a crear cambios importantes en los modelos de flujo del río, aguas abajo, porque se controla el almacenamiento y la

descarga del agua según los ciclos de demanda energética, y no los ciclos hidrológicos, a los cuales el medio ambiente ribereño está adaptado.

La descomposición de la materia orgánica de las tierras inundadas enriquece de alimentos el medio ambiente. Los fertilizantes empleados aguas arriba se suman a los alimentos que se acumulan y se reciclan en el reservorio. Esto soporta no solamente la pesca, sino también el crecimiento de las hierbas acuáticas, como nenúfares y jacintos de agua. Las esteras de hierbas y algas pueden constituir molestias costosas, si obstruyen las salidas de la represa y los canales de riego, destruyen la pesca, limitan la recreación, aumentan los costos de tratamiento del agua, impiden la navegación y aumentan, substancialmente, las pérdidas de agua a causa de la transpiración.

Si el terreno inundado tiene muchos árboles y no se lo limpia adecuadamente antes de inundarlo, la descomposición de esta vegetación agotará los niveles de oxígeno en el agua. Esto afectará la vida acuática, y puede causar grandes pérdidas de pescado. Los productos de la descomposición anaeróbica incluyen el sulfuro de hidrógeno, que es nocivo para los organismos acuáticos y corroe las turbinas de la represa, y el metano, que es un gas explosivo y de invernadero.

El agotamiento del oxígeno ocurre primero en el agua más profunda, donde el oxígeno empleado por la bacteria en el proceso de descomposición no es reemplazado por la fotosíntesis de las plantas. Si la toma para la generación de energía está ubicada a un nivel bajo del reservorio, que, usualmente, es el caso, el agua que se libera de las turbinas puede carecer de oxígeno y tener sulfuro de hidrógeno. Además, puede tener un perfil en el ambiente inferior y ser más fría que el agua superficial. Al liberar agua con estas características, se puede afectar, negativamente, las comunidades de plantas y animales que viven dentro de la zona núcleo de la reserva y que se establecen al momento de existir la planta hidroeléctrica, en la parte de abajo de la represa.

Los efectos adicionales de los cambios en la hidrología de la cuenca del río, incluyen las variaciones en el nivel freático, aguas arriba y abajo del reservorio, y la incursión del agua salada a los esteros, causando impactos ecológicos directos y afectando a los usuarios, aguas abajo.

A menudo, las comunidades e industrias que se encuentran distantes de la represa disfrutan de los beneficios. Pero los que soportan la mayor parte de los costos ambientales y sociales de la construcción de la represa, a saber son: los habitantes del área inundada por el reservorio, que en este caso son las especies de flora y fauna que habitan dentro de la zona núcleo de la reserva.

Al llenar el reservorio, se produce el desplazamiento involuntario de las especies que viven en el área, y esto les afecta, profundamente, a ellos y a la gente ya establecida en las áreas de reasentamiento. A las personas que permanecen en la cuenca del río, a menudo, se les restringe el acceso al agua, la tierra y los recursos bióticos. Se interrumpe la pesca artesanal ribereña y la agricultura tradicional de la planicie de inundación, a causa de los cambios en el caudal y la reducción en el asentamiento de limos. Las planicies de inundación de muchos ríos del trópico son áreas enormes de gran importancia para la población humana y la de los animales; al reducirse el tamaño de estos terrenos, tiene que haber un cambio en el uso de la tierra, si no las poblaciones se verán obligadas a cambiarse de sitio. A menudo, se aumentan las enfermedades relacionadas con el agua, por ejemplo: la malaria, la esquistosomiasis, la oncocerciasis, la encefalitis, si son endémicas en el área, como resultado de la creación del reservorio y los medios necesarios para su manejo.

Los problemas sociales y ambientales surgen de la migración controlada e incontrolada de otros grupos al área, es decir, los trabajadores de la construcción y los empleados de la central hidroeléctrica, los jornaleros temporales que trabajan en las otras actividades inducidas por la represa, y los campesinos que aprovechan el mayor acceso al área gracias a los caminos, líneas de transmisión o mejor transporte fluvial. Las consecuencias son: problemas de la salud, agotamiento de los servicios públicos, competencia por los recursos, conflictos sociales e impactos ambientales negativos para la cuenca, el reservorio y el valle del río, aguas abajo.

5.3.1.4 Amenaza sísmica:

Existe mucha evidencia que ha relacionado la creación de los reservorios con los eventos sísmicos; sin embargo, la probabilidad de que cause actividad sísmica en las áreas asísmicas es difícil de predecir. En las áreas sísmicas, el reservorio puede adelantar el acontecimiento de un terremoto, con el posible resultado de que los eventos sean más frecuentes pero menos destructivos. La Evaluación Ambiental debe considerar estos dos fenómenos.

CONCLUSIONES

1. Lo que hoy se conoce como derecho ambiental, es una rama del derecho extremadamente joven, tanto en el aspecto doctrinario como en lo normativo; este es un derecho que evoluciona de manera constante, por lo que cada día hay un derecho ambiental más actualizado o reciente.
2. La Sierra de Las Minas es la reserva más rica en diversidad biológica de Guatemala; por ser una zona de transición, es una cadena montañosa de cerros escarpadísimos cubiertos por un inmenso manto de vegetación, salpicado de agua que brota de las montañas.
3. La Sierra de las Minas, representa la mayor cantidad y extensión de hábitat existente en Guatemala para la conservación del ave nacional, denominada el quetzal y cuatrocientas especies más de pájaros.
4. La Sierra de Las Minas está dividida en cuatro zonas de uso, las que permiten un manejo adecuado y aseguran la protección de los recursos naturales, siendo éstas: la zona núcleo, zona de usos múltiples o sostenible, zona de recuperación y zona de amortiguamiento.

RECOMENDACIONES

1. Es necesario que en Guatemala, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas, realice de manera mas objetiva la protección de los recursos ambientales que posee, ya que éstos tienen importancia a nivel mundial, como lo es el caso de la reserva de biosfera Sierra de Las Minas.
2. Que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales a través de los medios de comunicación, concientice a la población, en cuanto al valor a nivel ecológico que brinda a nuestro país la conservación de las áreas protegidas.
3. El Estado debe dar a conocer a la población nacional y extranjera la existencia de la legislación ambiental con el apoyo del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y del Ministerio de Relaciones Exteriores, para que se respete lo reglamentado en la legislación de Guatemala y en los convenios internacionales, al momento de visitar las áreas protegidas.
4. Se necesita que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales realice las gestiones necesarias para que la administración de la reserva de biosfera Sierra de Las Minas no recaiga en una sola institución, que en este caso es la Fundación Defensores de la Naturaleza, ya que debido a la extensión, no es suficiente que una sola organización se haga cargo de administrarla en forma eficaz y eficiente.

BIBLIOGRAFÍA

ANDREZ, Benito, et al. **Diccionario del medio ambiente**. Editorial Asnef; Madrid, España, 1994.

BILBAO, A. y otros. **Desarrollo, pobreza y medio ambiente**. Madrid: Ediciones Talas, 1994. Obra divulgativa sobre el desequilibrio entre países ricos y pobres.

BRAÑEZ, Raúl, **Manual de derecho ambiental mexicano**. Fundación mexicana para la educación ambiental; México, 2002.

JAKENOD, Silvia, **Nociones de derecho ambiental**. Dickinson, S.L.; Madrid; España; 2003.

JAKENOD, Silvia, **Derecho ambiental**. Dickinson, S. L.; Madrid, España; 2002.

JAKENOD, Silvia, **Iniciación al derecho ambiental**. Dickinson, S.L.; Madrid, España; 1999.

HERRERA DE NOACK, Jeannette, et al. **Manual de legislación ambiental de Guatemala**. IDEADS; Guatemala, Guatemala; 1999.

HERRERA, J. et al. **Manual de legislación ambiental de Guatemala**. Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sostenible. Guatemala, Guatemala; 1997.

LASAGABASTER HERRARTE, Iñaki, **Derecho ambiental parte general**. Editorial Instituto Vasco de Administración Pública. Madrid, España; 2004.

LÓPEZ BONILLO, Diego. **El medio ambiente**. Ediciones Cátedra; Madrid, España; 1994.

SECAIRA, Federico. Et al. **Conociendo el sistema guatemalteco de áreas**

protegidas, CONAMA; Guatemala, Guatemala; 1999.

ZEPEDA LÓPEZ, Guillermo. **Derecho a un medio ambiente sano**. Editorial Educa; San José, Costa Rica; 1997.

Legislación:

Constitución Política de la República de Guatemala. Asamblea Nacional Constituyente, 1986.

Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. Congreso de la República de Guatemala, Decreto número 68-96, 1987.

Ley de Áreas Protegidas. Congreso de la República de Guatemala, Decreto número 4-89, 1990.

Ley que declara Área Protegida la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas
Congreso de la República de Guatemala, Decreto número 49-90, 1991.