

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

LA EXPLOTACIÓN EXCESIVA DEL RECURSO HÍDRICO EN GUATEMALA

JUAN FRANCISCO MEJIA MONROY

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2013

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

LA EXPLOTACIÓN EXCESIVA DEL RECURSO HÍDRICO EN GUATEMALA

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva

de la

Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

de la

Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

JUAN FRANCISCO MEJIA MONROY

Previo a conferírsele el grado académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

Guatemala, octubre de 2013

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

| | | |
|-------------|--------|----------------------------------|
| DECANO: | Lic. | Avidán Ortiz Orellana |
| VOCAL I: | Lic. | Mario Ismael Aguilar Elizardi |
| VOCAL II: | Licda. | Rosario Gil Pérez |
| VOCAL III: | Lic. | Luis Fernando López Díaz |
| VOCAL IV: | Br. | Victor Andrés Marroquín Mijangos |
| VOCAL V: | Br. | Rocael López González |
| SECRETARIA: | Licda. | Rosario Gil Pérez |

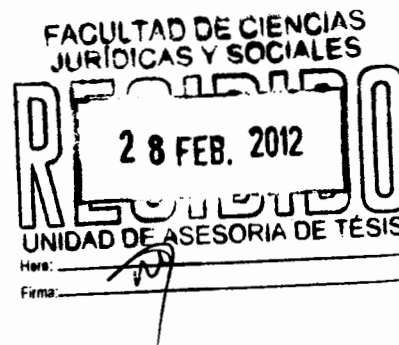
RAZÓN: “Únicamente el autor es responsable de las doctrinas sustentadas y contenido de la tesis.” (Artículo 43 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público).

6ª avenida 0-60 Zona 4 oficina 401,
Torre Profesional II, Ciudad de Guatemala
Teléfono 2335-2121



Guatemala,
28 de febrero de 2012

Licenciado
Luis Efraín Guzmán Morales
Jefe de la Unidad de Asesoría de Tesis
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
Universidad de San Carlos de Guatemala
Su Despacho



Respetable Licenciado Castro:

De manera muy atenta me dirijo a usted para hacer de su conocimiento que procedí a la asesoría de la tesis del bachiller **Juan Francisco Mejía Monroy**, según nombramiento de fecha dos de junio del año dos mil once, la cual se intitula: **"LA EXPLOTACIÓN EXCESIVA DEL RECURSO HÍDRICO EN GUATEMALA"**. Posteriormente de las atribuciones asignadas a mi persona, le informo lo siguiente:

- a) El trabajo realizado abarca un contenido enmarcado en el problema del uso sin control de uno de los recursos naturales más preciados en nuestro planeta, el agua. El cual aunque es un recurso renovable, con el tiempo se puede convertir en un recurso escaso debido a los malos manejos y la sobre explotación realizada por el hombre.
- b) En el desarrollo de la tesis, se empleó la metodología y técnicas de investigación adecuados. Los métodos de investigación utilizados fueron los siguientes: método deductivo, indicó la regulación legal, método analítico, para estudiar y analizar la doctrina aplicable y el método sintético, determinó la necesidad de regular el uso del agua como un recurso natural valioso y de establecer un marco regulatorio y sancionatorio específico. El proceso para la elaboración de la misma abarco las técnicas de fichas bibliográficas y la documental; con las cuales se obtuvo la información doctrinaria y legal actualizada.
- c) En lo relacionado a la redacción, el ponente durante el desarrollo de la tesis empleó lenguaje adecuado. Los objetivos determinaron que la utilización de este recurso natural (agua) no se encuentra adecuadamente regulada en nuestro país ya que no existen normativas que regulen de manera concreta sanciones para las personas individuales o jurídicas que lucran con el agua y que no realizan acciones encaminadas a su protección y conservación.

Lic. Arsenio Locón Rivera



- d) En lo que respecta a la contribución científica del trabajo llevado a cabo por el bachiller Juan Francisco Mejía Monroy, el mismo es fundamental para la sociedad guatemalteca debido a que determina que crear un marco normativo y sancionatorio para el uso del agua y su protección vendría a frenar el uso indiscriminado que actualmente se hace de este recurso natural y la sobre explotación que actualmente existe. Además, ayudaría a crear campañas de concientización para que toda la población asuma su responsabilidad respecto a la conservación y el aprovechamiento sostenible del recurso natural llamado agua.
- e) La redacción de las conclusiones y recomendaciones tienen congruencia con los cinco capítulos desarrollados.
- f) Los libros en los cuales está fundamentada la investigación, son de autores de nivel académico reconocido, minuciosamente escogidos para enriquecer la investigación.

La tesis reúne los requisitos legales del Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público, motivo por el cual emito **DICTAMEN FAVORABLE**, para que pueda continuar con el trámite respectivo, para evaluarse posteriormente para el tribunal Examinador en el Examen Público de Tesis, previo a optar al grado académico de Licenciado en Ciencias Jurídicas y Sociales.

Atentamente,


Lic. Arsenio Locón Rivera
Colegiado 3676
LIC. ARSENIO LOCON RIVERA
AROGADO Y NOTARIO



FACULTAD DE CIENCIAS
JURÍDICAS Y SOCIALES

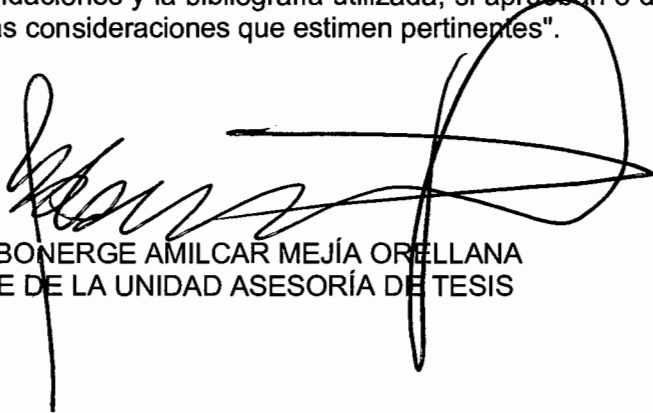
Ciudad Universitaria, zona 12
GUATEMALA, C.A.



UNIDAD ASESORÍA DE TESIS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES.
Guatemala, 22 de octubre de 2012.

Atentamente, pase al LICENCIADO OTTO RENÉ ARENAS HERNÁNDEZ, para que proceda a revisar el trabajo de tesis del estudiante JUAN FRANCISCO MEJÍA MONROY, intitulado: "LA EXPLOTACIÓN EXCESIVA DEL RECURSO HÍDRICO EN GUATEMALA".

Me permito hacer de su conocimiento que está facultado para realizar las modificaciones de forma y fondo que tengan por objeto mejorar la investigación, asimismo, del título del trabajo de tesis. En el dictamen correspondiente deberá cumplir con los requisitos establecidos en el Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público, el cual establece: "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".



DR. BONERGE AMILCAR MEJÍA ORELLANA
JEFE DE LA UNIDAD ASESORÍA DE TESIS

cc.Unidad de Tesis
BAMO/iyf.

LICENCIADO OTTO RENÉ ARENAS HERNÁNDEZ
ABOGADO Y NOTARIO



Guatemala,
06 de noviembre del 2012

Doctor

BONERGE AMILCAR MEJÍA ORELLANA

Jefe de la Unidad de Asesoría de Tesis
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente.



Estimado Dr. Mejía:

Atentamente me dirijo a usted y hago de su conocimiento que revisé el trabajo de tesis del bachiller **JUAN FRANCISCO MEJIA MONROY**, por lo que respetuosamente le informo lo siguiente:

- a) El título de la investigación presentado por el bachiller MEJIA MONROY, es " **LA EXPLOTACIÓN EXCESIVA DEL RECURSO HÍDRICO EN GUATEMALA**", tema enmarcado en el problema del uso sin control de uno de los recursos naturales más preciados en nuestro planeta, el agua. El cual aunque es un recurso renovable, con el tiempo puede convertirse en un recurso escaso debido a los malos manejos y la sobre explotación realizada por el hombre.
- b) La tesis fue elaborada de conformidad con los métodos analíticos, descriptivos, deductivos y sintéticos, utilizados para estudiar y analizar la doctrina aplicable, así como hechos actuales y directos; y para la interpretación de leyes indicadas en el tema propuesto. Así mismo las técnicas a las que recurrió fueron las fichas bibliográficas y la documental, manejadas al recopilar y seleccionar adecuadamente el material de referencia.
- c) El trabajo de investigación desarrollado al ser debidamente revisado cumple con todos los requisitos exigidos en cuestión de redacción y las reglas fundamentales de ortografía.
- d) Del análisis practicado, he dictaminado que el trabajo presentado por el postulante, desarrolla una investigación que resalta el contenido científico, es de carácter jurídico, el cual es enmarcado desde la perspectiva doctrinaria y legal, así como la explicativa desde el punto de vista del ordenamiento jurídico guatemalteco.
- e) Considero que las conclusiones y recomendaciones, estipuladas en el trabajo de investigación, son adecuadas, elaboradas de forma correspondiente, teniendo relación entre sí y con el tema propuesto. La literatura utilizada en la cual se fundamenta gran

LICENCIADO OTTO RENÉ ARENAS HERNÁNDEZ
ABOGADO Y NOTARIO



parte de la investigación, es de autores de un alto nivel académico y de gran experiencia.

En virtud a lo anterior, considero que el trabajo expuesto satisface los requisitos que establece el Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura de Ciencias Jurídicas y Sociales y el Examen General Público por lo que emito **DICTAMEN FAVORABLE**, para que el mismo continúe el respectivo trámite.

De manera muy respetuosa me suscribo de usted,

Atentamente,

Lic. Otto René Arenas Hernández
9 avenida 13-39 Zona 1
Tel. 54120813
Col. 3,805
Revisor de Tesis.

LIC. OTTO RENÉ ARENAS HERNÁNDEZ
ABOGADO Y NOTARIO



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES. Guatemala, 09 de septiembre de 2013.

Con vista en los dictámenes que anteceden, se autoriza la impresión del trabajo de tesis del estudiante JUAN FRANCISCO MEJÍA MONROY, titulado LA EXPLOTACIÓN EXCESIVA DEL RECURSO HÍDRICO EN GUATEMALA. Artículos: 31, 33 y 34 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público.

BAMO/sllh.

Lic. Avidán Ortiz Orellana
DECANO



DEDICATORIA

DIOS: Por darme la vida, su amor y muchas bendiciones durante toda mi vida.

MIS PADRES: Aura Marina Monroy Alvarado de Mejía y José Francisco Mejía Tenas, por todo su amor y dedicación; y por los principios y valores que me han inculcado desde la cuna y durante toda mi vida.

MIS HERMANOS: Edgar, Alexander, Meliza, Susana y Brayan, por todo su apoyo y por estar a mi lado durante todo este proceso. Los quiero a todos.

MI CENTRO DE ESTUDIOS: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Jurídicas, por todos los conocimientos y valores que he aprendido durante mi carrera.

ÍNDICE

| | Pág. |
|---|------|
| Introducción..... | i |
| CAPÍTULO I | |
| 1. El hombre y su medio ambiente..... | 1 |
| 1.1. Origen etimológico y desarrollo histórico del concepto ambiente..... | 6 |
| 1.2. Concepto de medio ambiente..... | 8 |
| 1.3. La problemática sobre el medio ambiente..... | 8 |
| CAPÍTULO II | |
| 2. Derecho ambiental..... | 13 |
| 2.1. Aspectos generales sobre el derecho ambiental..... | 14 |
| 2.2. Ubicación del derecho ambiental en la legislación guatemalteca..... | 16 |
| 2.3. Concepto de derecho ambiental..... | 19 |
| 2.4. Características del derecho ambiental..... | 20 |
| 2.5. Principios del derecho ambiental..... | 23 |
| CAPÍTULO III | |
| 3. El recurso hídrico..... | 29 |
| 3.1. Aspectos generales del recurso hídrico..... | 30 |
| 3.2. Definición de recurso hídrico..... | 32 |
| 3.3. Tipos de recurso hídrico..... | 33 |
| 3.4. El uso del recurso hídrico..... | 35 |
| 3.5. La contaminación y depuración del recurso hídrico..... | 39 |
| CAPÍTULO IV | |
| 4. Los recursos naturales..... | 47 |
| 4.1. Los recursos renovables | 47 |

| | Pág. |
|---|-------------|
| 4.1.1. Autorregulación de los recursos naturales renovables..... | 53 |
| 4.2. Los recursos naturales no renovables..... | 60 |
| 4.2.1. Marco legal vigente..... | 64 |
| 4.3. Los recursos naturales inagotables..... | 66 |
| 4.4. Energía y recursos renovables..... | 68 |
| CAPÍTULO V | |
| 5. El exceso de la explotación del recurso hídrico en Guatemala..... | 71 |
| 5.1. Legislación relacionada con la protección del recurso hídrico..... | 74 |
| 5.2. Políticas para protección del recurso hídrico..... | 82 |
| 5.3. La realidad nacional del recurso hídrico en Guatemala..... | 89 |
| 5.4. Posible solución..... | 90 |
| CONCLUSIONES | 91 |
| RECOMENDACIONES | 93 |
| BIBLIOGRAFÍA | 95 |

INTRODUCCIÓN

El problema del uso y explotación excesiva del agua que se presenta en la actualidad es un tema que cada día ocupa más la atención de científicos, técnicos, políticos y en general, de muchos de los habitantes del planeta, sin que Guatemala sea ajena a esta problemática. La escasez de este vital líquido obliga a realizar esfuerzos para la moderación tanto en el consumo como en la explotación del recurso hídrico con propósitos comerciales, lo cual resulta ser un tema de vital interés para todos los habitantes de nuestro país.

Es importante entender que el problema en el país radica en que se otorgan fácilmente los permisos y licencias a las empresas que deseen explotar el agua para lucrar con ella, viéndolo como un negocio mercantil; pero ninguna de las empresas es obligada a reintegrar este aprovechamiento del recurso ni devolver en alguna manera esta explotación a la naturaleza, lo que ocasiona que este recurso se esté acabando.

La presente investigación tiene como objetivo el presentar el problema del uso sin control del agua en Guatemala, así como las consecuencias negativas que esto tendría para la población. El objetivo principal fue establecer las consecuencias jurídicas y ambientales por la falta de una normativa que obligue a las empresas que explotan el agua a que reintegren al medio ambiente por el uso inmoderado de este vital recurso.

Se planteó como hipótesis que Guatemala no cuenta con un marco regulatorio y sancionatorio que permita proteger este recurso en un largo plazo, puesto que el agua con el tiempo se puede convertir en la materia terrestre más escasa y buscada para el hombre. Al haberse comprobado la hipótesis anterior, resulta necesario que el Estado desarrolle la regulación y los mecanismos de vigilancia para el empleo responsable del agua y para que las empresas que se dediquen a lucrar con ella tengan la obligación de manera comprobada de proteger el ambiente y producir agua.

La investigación está contenida en cinco capítulos, en el primero se trata el hombre y su medio ambiente, origen etimológico, la problemática del medio ambiente; el segundo capítulo se estudia el derecho ambiental, concepto, características, principios y su regulación en la legislación guatemalteca; en el capítulo tercero se hace referencia al recurso hídrico, aspectos generales, conceptos, tipos, así como su contaminación; en el capítulo cuarto se menciona de forma especial los recursos renovables, conceptos, así como la clase de recursos que existen y en el quinto y último capítulo se hace un análisis del exceso en la explotación del recurso hídrico en Guatemala.

Durante la realización del presente estudio se utilizó el método analítico para estudiar y analizar la doctrina aplicable al caso; así también el método descriptivo debido a que la investigación propuesta se basa en hechos actuales y directos de nuestra época, mismos que se describen y que son registrados en la investigación. También se utilizó el método jurídico el cual es utilizado en la interpretación de leyes que rigen un país determinado, aplicado en especial al tema propuesto en el contexto para Guatemala. Y las técnicas a las que se recurrió fueron la bibliográfica y documental, que permitieron recopilar y seleccionar adecuadamente el material de referencia.

En virtud del trabajo realizado por medio de los diferentes métodos y técnicas anteriormente planteadas, se cumple con el objetivo de establecer que Guatemala no cuenta con un marco regulatorio y sancionatorio que permita proteger este recurso en un largo plazo y que las autoridades guatemaltecas deben mantener un constante control con las empresas que se dedican a explotar el recurso hídrico, creando mecanismos que permitan que dichas empresas se comprometan de manera obligatoria a adoptar las medidas necesarias para evitar la escasez de este recurso.



CAPÍTULO I

1. El hombre y su medio ambiente

“El medio ambiente es un conjunto de elementos abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que integran la delgada capa de la Tierra llamada biosfera, sustento y hogar de los seres vivos.”¹

Desde la aparición del homo sapiens hasta nuestros días, el hombre ha mantenido una íntima relación con la naturaleza para la satisfacción de sus necesidades, relación que pasó de una total dependencia a una posición de poder sobre ella, y evolucionó desde la más ciega mistificación en épocas inmemoriales hasta la más brutal depredación característica de nuestros días.

El hombre primitivo se valió de la naturaleza para protegerse, calentarse, alimentarse, y como objeto de adoración. Según se desarrolló esta relación, fue aprendiendo a usar los elementos naturales como instrumentos. En este momento de la historia nació la tecnología.

La evolución de la sociedad, impulsada por el desarrollo de las fuerzas productivas, fue asumida por los diferentes grupos humanos de acuerdo con su condición de poseer o no los medios de producción, lo que determina sus patrones de comportamiento, sus

¹ Microsoft Corporation, 2008. **Medio ambiente**. Microsoft® Encarta® 2009 [DVD]. (Guatemala, 04 de mayo 2011).

valores, sus formas de organizarse socialmente, su concepción del mundo, en fin, su cultura, y el impacto sobre la naturaleza:

Etapas primitiva: Se caracterizó por el predominio de la recolección de frutos, hojas y semillas, la caza y la pesca como actividades económicas principales, mediante instrumentos rudimentarios, por lo que el impacto sobre los recursos naturales, el paisaje, y sobre los demás grupos era imperceptible.

Estos grupos se organizaban en comunidades nómadas, y abandonaban los sitios donde se establecían después de agotados sus recursos naturales. Sus poblaciones eran pequeñas, de manera muy localizada, debido al desconocimiento que poseían de la naturaleza, lo que determinaba un comportamiento social caracterizado por la adoración y el temor hacia los elementos naturales.

Etapas esclavista y feudal. El hombre se vuelve sedentario al convertirse en agricultor y asentarse en áreas cultivables, lo que creó las condiciones para el desarrollo de instrumentos y técnicas para la siembra y el cultivo de especies vegetales, la domesticación y la cría de animales; esto amplió y diversificó las posibilidades de desarrollo socioeconómico.

Las clases dominantes en su afán de enriquecimiento movilizan todos los medios de producción e intensifican la explotación de los recursos naturales, mientras que las

clases trabajadoras solamente disponen de lo imprescindible para vivir. Se desarrolla el mercado del trabajo, que dio paso al surgimiento de la ciudad y el campo.

El rasgo distintivo de esta etapa consistió en que marcó el inicio de las alteraciones de la naturaleza, pues el roturar espacios vírgenes requirió de la tala y la quema de los bosques, lo que unido al fomento de la ganadería y el uso intensivo de los pastos incidió en el deterioro de los suelos y la pérdida de la vegetación natural.

El desarrollo de la agricultura marca la expansión de las comunidades humanas que desde este momento no dejarán de crecer. Tanto la tala y la quema de los bosques como el sobre pastoreo se consideraron las principales acciones agresivas que motivaron las principales transformaciones en la naturaleza durante este período.

Etapas capitalista. La revolución industrial se desarrolló principalmente en Europa, y se extendió posteriormente a otras regiones del planeta, mediante la colonización y expansión de la sociedad capitalista, lo que provocó nuevos cambios científicos, técnicos y culturales, que condicionaron un crecimiento de la explotación de los recursos naturales, principalmente los no renovables, e intensificaron el proceso de agotamiento de muchos de ellos, así como el deterioro de las condiciones ambientales en general del planeta, debido fundamentalmente a la tendencia al aumento de la producción a gran escala, la concentración del capital, el comercio y el transporte, lo que a su vez demandó un mayor volumen de combustibles fósiles, cuya explotación

comienza a evolucionar hacia lo que será después la más descomunal irracionalidad en su uso.

Todo este proceso de crecimiento económico y tecnológico provocó una compleja problemática ambiental, expresada en la contaminación del suelo, las aguas y el aire, en el deterioro y agotamiento de los recursos naturales, e histórico-culturales, y en la urbanización descontrolada, en detrimento de las condiciones de saneamiento y de los servicios básicos, lo que trajo por consecuencia pobreza, desigualdad social y desequilibrios psicosociales propios del capitalismo, sustentado en valores asociados a la maximización de las ganancias económicas por encima de todo y a cualquier costo- y una cultura consumista que se convierte en la razón de ser de la producción de bienes materiales.

Etapas del capitalismo desarrollado. A partir de la segunda década de los años 50 del siglo XX, el impresionante crecimiento de la población, junto con el aumento de las necesidades humanas y con el desarrollo y expansión de la cultura consumista del capitalismo, asociado a necesidades ficticias creadas por los intereses del capital, han provocado la intensificación de la explotación de los recursos naturales.”²

Además, el desarrollo sin precedentes de las tecnologías y el uso de materiales estratégicos, especialmente para la industria de armamentos, y un nivel de consumo energético que supera cualquier expectativa anterior, originan que el planeta se

² Marcano, José E. **Breve historia de la educación ambiental**. <http://www.jmarcano.com/educa/historia.html>. (18 de mayo de 2011).

aproxime a los límites de sus posibilidades, al no poder competir el ritmo de explotación con el de recuperación natural, proceso que pone en peligro la supervivencia de la vida en la tierra.

“Los adelantos tecnológicos que marcan esta época son fundamentalmente el desarrollo de la computación, la informática y las telecomunicaciones, lo que sustenta el proceso de globalización actual, cuyos avances son incuestionables, pero los desequilibrios que se cobijan bajo su sombra actúan como contrapesos al desarrollo humano y la equidad, alimentando tendencias y procesos desestabilizadores en el plano económico, político, social y cultural, tanto a escala nacional como global.

Todo ello acrecienta, con un carácter más generalizado la explotación de los más poderosos sobre los más débiles, con una tendencia creciente a la concentración de la riqueza en cada vez menos personas, y consecuentemente un crecimiento acelerado de la brecha entre ricos y pobres.

Por el carácter y alcance sin precedentes de los efectos de las actividades humanas en la naturaleza, esta etapa se considera como la que ha provocado un mayor deterioro del medio. Para estudiar y comprender las complejas interacciones que se han desarrollado entre la naturaleza y la sociedad en su evolución histórica, se necesita conocer qué se entiende por recurso natural y medio ambiente.”³

³ http://www.medioambiente.cu/download/Tabloide_Me_dio_Ambiente.pdf. **Introducción al conocimiento del medio ambiente**. (Guatemala, 15 de mayo 2011).

1.1. Origen etimológico y desarrollo histórico del concepto ambiente

“Se entiende por medio ambiente todo lo que afecta a un ser vivo y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o la sociedad en su vida.

Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras. Es decir, no se trata sólo del espacio en el que se desarrolla la vida sino que también abarca seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura.

Como sustantivo, la palabra medio procede del latín medium (forma neutra); como adjetivo, del latín medius (forma masculina). La palabra ambiente procede del latín ambiens, -ambientis, y ésta de ambere, rodear, estar a ambos lados”.⁴

La expresión medio ambiente podría ser considerada un pleonismo porque los dos elementos de dicha grafía tienen una acepción coincidente con la acepción que tienen cuando van juntos.

Sin embargo, ambas palabras por separado tienen otras acepciones y es el contexto el que permite su comprensión. Por ejemplo, otras acepciones del término ambiente

⁴ Margalef, R. **Ecología**. Pág. 130.

indican un sector de la sociedad, como ambiente popular o ambiente aristocrático; o una actitud, como tener buen ambiente con los amigos.

“El medio ambiente es el conjunto de componentes físico-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. En cuestiones referentes al desarrollo histórico del concepto de ambiente, se puede mencionar lo siguiente:

- Hipócrates (460-375 años antes de Cristo), en su obra Aires, aguas y lugares, resalta la importancia del ambiente como causa de enfermedad.
- Thomas Sydenham (1624-1689) y Giovanni Maria Lancisi (1654-1720), formulan la teoría miasmática, en la que el mismo es un conjunto de emanaciones fétidas de suelos y aguas impuras que son causa de enfermedad.
- En el siglo XIX con Chadwick, William Farr (1807-1883) con la mortalidad de los mineros, John Snow (1813-1858) con sobre el modo de transmisión del cólera, se consolida la importancia del ambiente en epidemiología y la necesidad de utilizar métodos numéricos.”⁵

⁵ Wikipedia, Enciclopedia Libre. **Medio ambiente.** http://es.wikipedia.org/wiki/Medio_ambiente. (Guatemala, 18 de mayo 2011).

1.2. Concepto de medio ambiente

“Es el conjunto de todas las partes de la naturaleza y el entorno social y cultural del hombre. Contiene factores abióticos, bióticos y físicos. Las partes abióticas es decir sin vida, incluyen el aire, el agua y los minerales y elementos del suelo. Todos los seres vivos; los animales y las plantas, son las partes bióticas. La temperatura, la humedad, el clima y la altura comprenden el aspecto físico.”⁶

1.3. La problemática sobre el medio ambiente

“Los ecosistemas se caracterizan porque sus mecanismos de regulación limitan el número de organismos presentes y su comportamiento, y controlan las cantidades e índices de circulación de materia energía. Procesos como los de crecimiento y reproducción, la aparición de agentes mortales físicos y biológicos, los modos de inmigración y los comportamientos destinados a adaptarse, con los mecanismos de regulación. Sin ellos el ecosistema no se puede perpetuar, pues quedaría roto el equilibrio, que es dinámico y permite una cierta sucesión o cambio internos. El equilibrio podría mantenerse casi indefinidamente si no sugiere la intervención de agentes contaminantes. Cuando estos agentes extraños son leves, los mecanismos reaccionan y los eliminan o los absorben; pero cuando son poderosos, el ecosistema los destruye.”⁷

⁶ Vicén Carreño, Marta y Carlos Vicén Carreño. **Diccionario de términos ecológicos**. Pág. 28.

⁷ Acot, Pascal. **Introducción a la ecología**. Pág. 29.

“Puesto que de los ecosistemas depende la supervivencia del hombre, como especie animal, es factible provocar pánico ante situaciones ambientales en que se crea que es imposible la vida humana, por la intervención de agentes externos o de formas de autorregulación y reproducción que rompan o puedan romper el equilibrio ecológico. Por eso, la ecología siendo una ciencia plenamente reconocida como tal, puede llegar a formular pronósticos sobre desgracias o males futuros, merced a un cálculo de probabilidades no perfectamente científico.”⁸

“Respecto a los problemas internos, encontramos una gran disparidad de situaciones territoriales, según las específicas condiciones ecológicas, sociales y económicas de cada región. No obstante, conviene destacar los siguientes tipos de problemas relacionados con:

- El agua: contaminación de aguas continentales y marinas, uso ineficiente de recursos hídricos, sobreexplotación de acuíferos, obras de infraestructura.
- El suelo: ocupación y destrucción de suelo cultivable, erosión y desertización, contaminación.
- La atmósfera: contaminación del aire y acústica.
- La biodiversidad: flora y fauna amenazada, degradación y fragmentación de hábitats, alta incidencia de incendios forestales, pérdida de diversidad en especies agrícolas y ganaderas, sobreexplotación de recursos marinos, uniformización paisajística.

⁸ Cabrera, Lucio. **Derecho de protección al ambiente**. Pág. 49.

- Los materiales: gran producción de residuos y muy bajo nivel de reciclado, residuos tóxicos
- La energía: alta dependencia de fuentes no renovables, despilfarro, residuos radiactivos.
- El transporte: modelo dependiente de medios de alto consumo energético -automóvil y avión, ocupación de las ciudades por el coche, impacto de grandes infraestructuras.
- El territorio: concentración de la población en ciudades, implantación del modelo de ciudad extensa, abandono del medio rural, pérdida de paisajes culturales”.⁹

“Por lo anterior consignado se puede definir crisis ambiental especialmente como un problema del conocimiento, lo que lleva a repensar el ser del mundo complejo, a entender sus vías de complejización (la diferencia y el enlazamiento entre la complejización del ser y el pensamiento), para desde allí abrir nuevas vías del saber en el sentido de la reconstrucción y la reapropiación del mundo”.¹⁰

“Las perspectivas de futuro, en lo que al medio ambiente se refiere son poco claras. A pesar de los cambios económicos y políticos, el interés y la preocupación por el medio ambiente aún es importante. La calidad del aire ha mejorado, pero están pendientes de solución y requieren una acción coordinada los problemas de la lluvia ácida, los clorofluorocarbonos, la pérdida de ozono y la enorme contaminación atmosférica del

⁹ Comisión Temática de Educación Ambiental. **Libro blanco de la educación ambiental en España**. Pág. 13.

¹⁰ **Ibíd.** Pág. 172.

este de Europa. Mientras no disminuya la lluvia ácida, la pérdida de vida continuará en los lagos y corrientes del norte, y puede verse afectado el crecimiento de los bosques. La contaminación del agua seguirá siendo un problema mientras el crecimiento demográfico continúe incrementando la presión sobre el medio ambiente. La infiltración de residuos tóxicos en los acuíferos subterráneos y la intrusión de agua salada en los acuíferos costeros de agua dulce no se han interrumpido.

El agotamiento de los acuíferos en muchas partes del mundo y la creciente demanda de agua producirá conflictos entre el uso agrícola, industrial y doméstico de ésta. La escasez impondrá restricciones en el uso del agua y aumentará el coste de su consumo. El agua podría convertirse en la crisis energética de comienzos del siglo XXI. La contaminación de las aguas dulces y costeras, junto con la sobreexplotación, ha mermado hasta tal punto los recursos de los caladeros piscícolas que sería necesario suspender la pesca durante un periodo de cinco a diez años para que las especies se recuperaran.

Si no se desarrollan esfuerzos coordinados para salvar hábitats y reducir el furtivismo y el tráfico internacional ilegal de especies salvajes, muchas de ellas se extinguirán. A pesar de nuestros conocimientos sobre cómo reducir la erosión del suelo, éste continúa siendo un problema de alcance mundial. Esto se debe, en gran medida a que muchos agrónomos y urbanistas muestran un escaso interés por controlarla. Por último, la destrucción de tierras vírgenes, tanto en las regiones templadas como en las tropicales, puede producir una extinción masiva de formas de vida vegetales y animales.

Para reducir la degradación medioambiental, las sociedades deben reconocer que el medio ambiente es finito. Los especialistas creen que, al ir creciendo las poblaciones y sus demandas, la idea del crecimiento continuado debe abrir paso a un uso más racional del medio ambiente, pero que esto sólo puede lograrse con un espectacular cambio de actitud por parte de la especie humana. El impacto de la especie humana sobre el medio ambiente ha sido comparado con las grandes catástrofes del pasado geológico de la Tierra; independientemente de la actitud de la sociedad respecto al crecimiento continuo, la humanidad debe reconocer que atacar el medio ambiente pone en peligro la supervivencia de su propia especie.”¹¹

¹¹ Microsoft® Encarta®. **Medio ambiente**. (Guatemala, 04 de mayo 2011).

CAPÍTULO II

2. Derecho ambiental

“Es fundamental, para entender la importancia de la materia, recordar que el hombre vive en un medio ambiente natural (el planeta tierra), que es su base de vida y desarrollo. El hombre está inserto y se desarrolla en un medio que lo condiciona y al cual a su vez modifica con su acción.

El hombre que es parte de la naturaleza debe vivir en armonía con ella, esto significa que las actividades humanas deben desenvolverse de tal manera que sean compatibles con el mantenimiento y mejoramiento del entorno ecológico que lo sustenta y condiciona.

Los componentes esenciales del medio ambiente son: el agua, el aire, la tierra y los seres vivos, los cuales se hallan en estrecha relación, proporcionando a la Biósfera el equilibrio necesario para que las distintas formas de vida se mantengan y desarrollen. La alteración de tales componentes perjudica dicho equilibrio ecológico y puede ocasionar graves daños a cualquier forma de vida y, en todo caso, deteriorar la calidad de vida humana.

En este contexto se ha desarrollado el derecho ambiental, que cabe definir como el que norma la creación, modificación, transformación y extinción de las relaciones jurídicas

que condicionan el disfrute, la preservación y el mejoramiento del medio ambiente. Este último entendido como el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y momento determinados, es aquel espacio en que el hombre se desarrolla, que el hombre condiciona y que es condicionado por el hombre.

La aspiración del Derecho Ambiental es regular la relación del hombre con la naturaleza, codificándola, sobre la base de los elementos comunes que diversas leyes hasta hoy vigentes han regulado por separado, incluso a veces en oposición (leyes del suelo, de yacimientos minerales, de bosques, etcétera).¹²

2.1. Aspectos generales sobre el derecho ambiental.

“La educación ambiental es una corriente de pensamiento y acción, de alcance internacional, que adquiere gran auge a partir de los años 70, cuando la destrucción de los hábitats naturales y la degradación de la calidad ambiental empiezan a ser considerados como problemas sociales. Se acepta comúnmente que el reconocimiento oficial de su existencia y de su importancia se produce en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Estocolmo, 1972), aunque ya aparezcan referencias explícitas en documentos de años anteriores.

Se considera además que la educación ambiental es un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su medio y aprenden los

¹² <http://www.monografias.com/trabajos36/derecho-ambiental/derecho-ambiental.html>. **Derecho ambiental.** (Guatemala 10 de mayo 2011).

conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y también la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros.”¹³

“El problema ambiental ha sido uno de los más relevantes desde los puntos de vista epistemológico y social, pues ha demostrado las fallas de los modelos de conceptualización y los modos de articulación de lo social y lo cognitivo.”¹⁴

“La diversidad de conceptualizaciones del problema ambiental ha incluido su definición como problema científico particular (problema de la relación de la sociedad con la naturaleza); problema de economía y política (problema político y económico de la relación de la sociedad con la naturaleza); problema de cultura y civilización (problema de la relación de cierto tipo de sociedad y cultura con la naturaleza).

Los matices importan a la hora de enfatizar los elementos que se consideran decisivos para instrumentar variantes y modelos de solución, aunque todos ellos tienen un marco general que no supera la polaridad entre la sociedad, por una parte, y la naturaleza, por otra. Esta polaridad no resiste la crítica desde las posiciones de la epistemología (teoría del conocimiento) de segundo orden, y ha conducido a la formulación de otras propuestas de tratamiento de lo ambiental, que podemos denominar complejas. Más adelante presentaremos cinco de ellas.

¹³ **Ibíd.** Pág. 6.

¹⁴ Sotolongo Codina, Pedro Luis y Carlos Jesús Delgado Díaz. **La revolución contemporánea del saber y la complejidad social.** Pág. 165

Para una redefinición del problema ambiental, es importante considerar los antecedentes técnico-materiales e ideológicos, algunos apuntados en los inicios del pensamiento ambientalista (fuentes de energía-materiales-objetivos y valores sociales; las líneas de enlace entre la revolución industrial, la revolución científico-técnica y la revolución verde; el camino de profundización y extensión del conocimiento científico en la producción y la vida cotidiana que nos conduce a la transformación productiva de la Naturaleza abarcando desde el átomo hasta la biosfera y la noosfera); los orígenes de ese pensamiento y movimiento social que se consolida a partir de la década del setenta del siglo XX (las luchas sociales del siglo XIX y las libertades democráticas alcanzadas como resultado de esas luchas; la elevación de los niveles de vida y la estabilidad económica del período de posguerra en Europa; las afectaciones al entorno inmediato como por ejemplo contaminación de las aguas, el aire y los suelos); y los antecedentes epistemológicos y cognoscitivos que nos permiten hablar de comprensiones de lo ambiental como problema de nuevo tipo (el pensamiento dialéctico, la hermenéutica y la epistemología de segundo orden).¹⁵

2.2. Ubicación del derecho ambiental en la legislación guatemalteca.

El derecho ambiental se ubica dentro del derecho público, específicamente en el derecho administrativo ya que es este el que hace referencia al bien común.

¹⁵ **Ibíd.** Pags. 168-169.

La Constitución Política de la República de Guatemala en el Artículo 97 establece: “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 dictarán 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.

Ahora bien es cuanto a la legislación ambientalista en Guatemala se puede citar lo siguiente:

- Código de Salud. Decreto 90-97 del Congreso de la República.
- Ley de Sanidad Vegetal y Animal. Decreto 36-98 del Congreso de la República.
- Reglamento de Requisitos Mínimos y sus Límites Reglamento de las descargas y reuso de aguas residuales y de la disposición de lodos. Acuerdo Gubernativo 236-2006 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. Decreto 68-86 del Congreso de la República.
- Ley de Áreas Protegidas. Decreto 4-89 del Congreso de la República.
- Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas. Acuerdo Gubernativo 759-90 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental. Acuerdo Gubernativo 431-2007 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

- Instructivo de Procedimientos para las Evaluaciones de Impacto Ambiental. Acuerdo Gubernativo 15-10 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Ley Declaratoria Áreas Protegidas de Bocas de Polochic. Decreto 38-96 del Congreso de la República.
- Ley de Creación del Área Protegida Volcán y Laguna Ipala. Decreto 7-98 del Congreso de la República.
- Ley que Reglamenta la Piscicultura y Pesca. Decreto 1235 del Congreso de la República.
- Ley General de Caza. Decreto 8-70 del Congreso de la República.
- Ley Forestal. Decreto 101-96 del Congreso de la República.
- Reglamento a la Ley Forestal. Acuerdo Gubernativo 23-97 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Reglamento para el Aprovechamiento del Mangle. Acuerdo Gubernativo 25-98 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Ley de Minería. Decreto 48-97 del Congreso de la República.
- Ley que crea la Autoridad Reguladora de la Subcuenca y Cauce del Río Pensativo.
- Código de Salud. Decreto 43-98 del Congreso de la República.
- Ley que Prohíbe la Importación y Regula el Uso de Clorofluocarbonos. Decreto 110-97 del Congreso de la República.
- Ley de Tránsito. Decreto 132-81 del Congreso de la República.
- Reglamento de Tránsito. Acuerdo Gubernativo 499-97 del Ministerio de Gobernación

2.3. Concepto de derecho ambiental

“El Derecho Ambiental es un símbolo de nuestra era. La preservación y promoción del ambiente y la implementación de un modelo de desarrollo sostenible es una preocupación de la sociedad de estos tiempos y, por consiguiente, de su Derecho. La degradación ambiental es uno de los principales problemas a los que se enfrenta la humanidad. Un modelo de desarrollo erróneo, con sobre población, distribución inequitativa de los recursos económicos y disparidad en las relaciones comerciales, ha puesto en la mira de todos los países la necesidad del respeto a las reglas de equilibrio natural, para garantizar la integridad y renovación de los sistemas naturales.”¹⁶

“El Derecho Ambiental no se origina en políticas estatales, ni en las costumbres populares, ni en las elaboraciones de los juristas aunque, en un segundo momento, se beneficia de la colaboración de todos esos factores. Lo que lo hace posible es el nivel alcanzado por la ciencia y la tecnología”.¹⁷

“Desde el punto de vista metodológico, el derecho ecológico como también se denomina el derecho ambiental es el resultado de la combinación de los principios vertidos por las ciencias sociales y las ciencias naturales. Por ello es necesario construir un conocimiento integrado, y esto se logra a partir de la interdisciplinariedad. El

¹⁶ Aguilar Rojas Grethel y Alejandro Iza. **Derecho ambiental en Centroamérica**. Pág. 1.

¹⁷ Antillón, W. **Reflexiones sobre la formación de una nueva disciplina jurídica: el Derecho del ambiente**. Pág. 45.

conocimiento interdisciplinario se da cuando un mismo objeto de estudio requiere ser visto a partir de dos perspectivas, en este caso son la ecología y el derecho.”¹⁸

“Lo ecológico es considerado por algunos autores como un paradigma como la premisa que contiene una perspectiva universal que ha provocado profundas transformaciones en el ámbito productivo, económico y político.”¹⁹

Ahora bien el derecho ambiental “es el conjunto de normas y principios de acatamiento imperativo elaborados con la finalidad de regular las conductas humanas para lograr el equilibrio entre las relaciones del hombre y el ambiente al que pertenece, a fin de lograr un ambiente sano y el desarrollo sostenible.”²⁰

2.4. Características del derecho ambiental

“Sus características más destacables son:

- a) Su carácter de orden público. Su defensa del interés público: En todo caso en que se encuentre comprometida la preservación y cuidado del medio ambiente, su tutela será siempre de orden e interés público, lo cual obviamente da lugar a la existencia y ejercicio de un poder de policía ambiental por parte de las autoridades públicas.

¹⁸ Carmona Lara, Maria del Carmen. **Bases para el conocimiento integrado del derecho ambiental**. Pág. 94.

¹⁹ Levi-Strauss, C. **Temas candentes de hoy**. Pág. 75.

²⁰ Andaluz Westreicher, Carlos. **Manual de derecho ambiental**. Pág. 505.

Para ser más precisos, es de orden público ya que fija estándares mínimos e imperativos normativos invulnerables.

- b) Su carácter de derecho–deber: El hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, y a la igualdad, dentro de condiciones de vida satisfactorias, en un ambiente cuya calidad le permita vivir en dignidad y bienestar. Asimismo tiene el deber fundamental de proteger y de mejorar el ambiente para las generaciones presentes y futuras.
- c) Obliga a un federalismo normativa y operativamente concertado en pos de su defensa: El Derecho Ambiental establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable.
- d) Su posibilidad legal de propender a la prevención, mantenimiento y reparación de los intereses referidos a un ambiente sano: implica un cambio muy profundo en la mentalidad jurídica toda vez que opera sobre la base de la incertidumbre, es el principio que diferencia al derecho ambiental en todo ordenamiento jurídico.
- e) Su carácter colectivo e individual (concomitante): La obligación de preservar el medio ambiente es impuesta, fundamentalmente, al Estado. A través de las autoridades debe proveer a la protección del derecho, al uso racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales. Pero, esa

obligación también se impone individualmente a todos los habitantes en el sentido de abstenerse de desarrollar conductas que puedan conducir a un resultado contrario al impuesto por la norma jurídica.

- f) Su temperamento herético: Sin lugar a dudas el derecho ambiental se define por su falta de ortodoxia (no sigue las reglas comunes), porque opera siguiendo sus propias reglas, sus propios principios y hasta sus propios métodos. Por lo tanto, en razón de su carácter saludablemente dinámico, flexible, original y a veces, hasta transgresor de las formas y contenidos tradicionales del cuerpo del derecho toda vez que éste (por encontrarse fosilizado) pierda de vista su propia finalidad y objeto, el derecho ambiental de seguro actuará con los mencionados bríos y recursos propios de su carácter.
- g) Es un derecho humano: Las cosas son o no son. El derecho humano al ambiente sano, ya existe entre nosotros. Cuán lejos pueda llegar su reconocimiento en la jurisdicción internacional dependerá de los casos que sean articulados y de la sensibilidad no sólo de los jueces sino también de todos aquellos que conforman el sistema interamericano como una totalidad.
- h) Su prevención, protección y restablecimiento habilitan vías expresas de acceso a la información pública ambiental: Se encuadran las condiciones ambientales en las que se encuentra un país a fin de obtener la protección del derecho al medio ambiente sano y la preservación de los recursos naturales.

- i) Su permanente búsqueda del equilibrio: Porque más allá del fundamental carácter tuitivo del Derecho Ambiental, no por ello caeremos en planteos extremistas que nos hagan olvidar de otras necesidades básicas del hombre y la vida en sociedad, como el derecho al trabajo, al ejercicio de toda industria lícita, así como al desarrollo económico.”²¹

2.5. Principios del derecho ambiental

“El Derecho, como ciencia humana y social, se pauta también por los postulados de la Filosofía de las Ciencias, entre los que está la necesidad de principios constitutivos para que la ciencia pueda ser considerada autónoma y sea, suficientemente desenvuelta para existir por sí y situándose en un contexto científico dado. Luego por esas vías que, del tronco de venas y tradicionales ciencias, surgirán otras afines, agregados que enriquecen la familia; tales como los hijos, crecen y adquieren autonomía sin, con todo, perder los vínculos con la ciencia madre. Por eso, el natural empeño de legitimar el Derecho del Ambiente como rama autónoma del árbol de la ciencia jurídica, tiene a los estudiosos en desbrozar para identificar los principios o mandamientos básicos que fundamentan el desenvolvimiento de la doctrina que da consistencia a sus concepciones”.²²

²¹ Bastons, Jorge Luis. **Características del derecho ambiental**. <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/vêarticulo.asp?idarticulo=1306>. (Guatemala, 25 de junio 2011).

²² Milaré, Édis. **Derecho de ambiente**. Pág. 94.

“Se ha dicho con razón que ninguna ley de orientación, deja de mencionar los grandes principios o como se ha calificado según la doctrina del Consejo de Estado francés , principios fundamentales de ley, o de manera más amplia, principio deontológico fundamental, exigencias fundamentales, principios generales del derecho, reglas con valor constitucional, principios elementales del derecho: el ambiente no escapa a esta pasión, contribuyendo sólidamente a esta actividad creadora”²³.

Los estudiosos del derecho y concretamente del derecho público procedieron a ordenar y actualizar los textos legales, dada la dispersión de fuentes y la inestabilidad de este cuerpo normativo y, en este sentido, debe destacarse las compilaciones francesas, italianas y estadounidenses

El Derecho Ambiental nace de la confluencia de varias ramas del derecho en torno a una problemática común: la de la conservación ambiental. No responde a las instituciones jurídicas tradicionales, sino que las replantea, de manera que obliga a utilizar nuevos parámetros de interpretación, como los principios ambientales. Tal es el caso de la teoría de la responsabilidad, especialmente la objetiva, que procura establecer la de aquel que cause un daño, sin necesidad de demostrar culpa o dolo, sino únicamente la relación causal.

El Derecho Ambiental ha sido definido como el “conjunto de reglas que se ocupan de la protección jurídica de aquellas condiciones que hacen posible la vida, en todas sus

²³ Morand Deviller, Jacqueline. **Los grandes principios del derecho del ambiente y del derecho del urbanismo**. Pág. 483.

formas o como una combinación de técnicas, reglas e instrumentos jurídicos que se orientan a lograr la protección de todos los elementos que integran el ambiente natural y humano, mediante un conjunto de disposiciones jurídicas que, por su naturaleza interdisciplinar, no admiten regímenes divididos y recíprocamente se condicionan e influyen en el ámbito de todas las ramas jurídicas y científicas existentes.

En términos generales entonces, el Derecho Ambiental es el conjunto de normas referidas al ambiente o medio ambiente para su protección.”²⁴

Para el tratadista guatemalteco Edgar Alfaro el derecho ambiental es: “Es un sistema orgánico de normas que contemplan las diferentes conductas agresivas para con el ambiente bien para prevenirlas, reprimirlas, o repararlas, es un derecho globalizador e integrador y al mismo tiempo regulador de conductas agresivas”.²⁵

A fin de evitar que la existencia del derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado se restrinja al plano semántico de la realidad jurídica, el Derecho Ambiental ha integrado una serie de principios rectores que garantizan la tutela efectiva del derecho.

Estos axiomas describen los compromisos adquiridos por las Partes Contratantes de los más representativos instrumentos internacionales en materia ambiental.

²⁴ Brañas, R. **Manual de derecho ambiental mexicano**. Pág. 18.

²⁵ Alfaro Arellano, Edgar Rolando. **Introducción al derecho ambiental guatemalteco**. Pág. 16.

“Se entiende por principio (del latín principium), aquella norma no legal supletoria de ella y constituida por doctrina o aforismos que gozan de general y constante aceptación de jurisconsultos y tribunales, y por Rector (del latín rector), lo que rige o gobierna, por ende son principios rectores los postulados fundamentales y universales que la razón especula, generalizando por medio de la abstracción las soluciones particulares que se obtienen partiendo de la justificación y la equidad social, atendiendo a la naturaleza de las cosas positivas. Son principios rectores generales por su naturaleza y subsidiarios por su función, porque suplen las lagunas de las fuentes formales del Derecho.

En su vigésimo tercer período de sesiones, la Asamblea General De Naciones Unidas convocó a una conferencia sobre el medio humano. Luego de varias reuniones preparatorias, la Conferencia se realizó en Suecia del 5 al 16 de junio de 1972. La Declaración de Estocolmo marca un hito en el desarrollo de la problemática ambiental en el mundo. Por primera vez en un foro internacional se discutieron problemas de tanta importancia para la humanidad. Por otro lado, fue el inicio fundacional del Derecho Ambiental, ya que es el primer documento que sobre materia ambiental se da en un foro internacional de esta magnitud. A lo largo de su articulado, se consagran los siguientes principios del Derecho Internacional:

- El principio de igualdad: reconoce que en materia ambiental todos los estados son iguales en deberes y derechos. En este principio hay una doble mención, por un lado al hombre, y por otro a los estados, al condenar, entre otros, el apartheid, la segregación racial y la discriminación.

- El principio del derecho al desarrollo sostenible: señala que hay un vínculo estrecho entre desarrollo económico y social y medio ambiente.
- El principio de soberanía estatal sobre los recursos naturales propios: establece que los estados exploten sus recursos naturales libremente, cuidando el uso racional de los mismos.
- El principio de no interferencia: implica la obligación de los estados de no perjudicar con sus actividades al medio ambiente de otros estados.
- El principio de responsabilidades compartidas: obliga a los estados a asumir su responsabilidad internacional cuando con sus actos dañen la ecología de otro estado.
- El principio de cooperación internacional: este principio debe guiar a los estados en todas las actividades relacionadas al medio ambiente teniendo en cuenta los intereses correspondientes de los demás estados.”²⁶

²⁶ De Zsogon, Jaquenod. **El derecho ambiental y sus principios rectores**. Pág. 366.



CAPÍTULO III

3. El recurso hídrico

“Es imposible pensar en la cantidad de agua que circula por este planeta sin pensar en los problemas ambientales. Para resolver problemas ambientales, precisamos prevenir la contaminación del agua, lo cual significará tener que elevar los niveles de purificación del agua. El agua circula por esta tierra ilimitadamente y absorbe y disuelve todos los contaminantes. El agua es la fuente de vida, si el agua está contaminada, se les niega la existencia a todas las criaturas.

Considerando estas situaciones ambientales, continué buscando una manera de poder evaluar el agua con claridad.”²⁷

“Cada país tiene sus propias costumbres. Nada cambia tanto por el ambiente y por las características del terreno (incluyendo la civilización y la cultura) como el agua.

Por esta razón, la Organización Mundial de la Salud creó directivas para el agua en 1984. En estas directivas se pone de manifiesto que la norma para juzgar la seguridad del agua corriente y el criterio para su tratamiento debería estar determinado por cada país, teniendo en consideración sus propias condiciones domésticas (circunstancias del agua, nivel ambiental de toda la sociedad, así como también el poder técnico y

²⁷ Emoto Masaru. **Mensajes del agua**. Pág. 11

económico) siendo estas directivas solamente el material básico para dicho propósito. Por lo tanto, el método de purificación del agua corriente varía de acuerdo a cada país.”²⁸

3.1 Aspectos generales del recurso hídrico

“El recurso hídrico o agua viene del latín aqua es una sustancia cuya molécula está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H₂O). Es esencial para la supervivencia de todas las formas conocidas de vida. El término agua, generalmente, se refiere a la sustancia en su estado líquido, pero la misma puede hallarse en su forma sólida llamada hielo, y en forma gaseosa denominada vapor. El agua cubre el 71% de la superficie de la corteza terrestre.

Se localiza principalmente en los océanos donde se concentra el 96,5% del agua total, los glaciares y casquetes polares poseen el 1,74%, los depósitos subterráneos (acuíferos), los permafrost y los glaciares continentales suponen el 1,72% y el restante 0,04% se reparte en orden decreciente entre lagos, humedad del suelo, atmósfera, embalses, ríos y seres vivos.

El agua es un elemento común del sistema solar, hecho confirmado en descubrimientos recientes. Puede ser encontrada, principalmente, en forma de hielo; de hecho, es el material base de los cometas y el vapor que compone sus colas.

²⁸ **Ibíd.** Pág. 25.

Desde el punto de vista físico, el agua circula constantemente en un ciclo de evaporación o transpiración (evapotranspiración), precipitación, y desplazamiento hacia el mar. Los vientos transportan tanto vapor de agua como el que se vierte en los mares mediante su curso sobre la tierra, en una cantidad aproximada de 45.000 km³ al año. En tierra firme, la evaporación y transpiración contribuyen con 74.000 km³ anuales al causar precipitaciones de 119.000 km³ cada año.

Se estima que aproximadamente el 70% del agua dulce es usada para agricultura. El agua en la industria absorbe una media del 20% del consumo mundial, empleándose en tareas de refrigeración, transporte y como disolvente de una gran variedad de sustancias químicas. El consumo doméstico absorbe el 10% restante.

El agua es esencial para la mayoría de las formas de vida conocidas por el hombre, incluida la humana. El acceso al agua potable se ha incrementado durante las últimas décadas en la superficie terrestre. Sin embargo estudios de la FAO, estiman que uno de cada cinco países en vías de desarrollo tendrá problemas de escasez de agua antes del 2030; en esos países es vital un menor gasto de agua en la agricultura modernizando los sistemas de riego.²⁹

La correcta gestión de los recursos hídricos ha dado pie a un sin número de investigaciones en las más diversas áreas, como:

²⁹ Wikipedia, Enciclopedia Libre. **Agua**. <http://es.wikipedia.org/wiki/Agua>. (Guatemala 20 de junio 2011).

- La física, tratando de explicar en profundidad el ciclo del agua;
- La química describiendo la disponibilidad espacial;
- La hidrología, determinando su disponibilidad temporal;
- La hidráulica, estudiando el comportamiento físico del agua, que no tiene nada de simple.
- La ingeniería, tentando modificar y adaptar la disponibilidad espacial y temporal en función de las necesidades humanas con vistas a su desarrollo, y tentando extraer su mayor provecho;
- La ecología, preocupada en preservar los ecosistemas frágiles, casi siempre relacionados a la presencia o ausencia del agua;
- La administración pública, normando el uso para el bien común;
- La investigación operacional, compatibilizando usos conflictivos entre si;
- El derecho, estableciendo y afinando normas y convenios internacionales para el uso del agua en cuencas hidrográficas compartidas por dos o más países;
- La defensa civil, preocupada en el control de eventos catastróficos, muy frecuentemente ligados al agua, cuando hay en exceso, o cuando esta escasea

3.2. Definición de recurso hídrico

“El agua es un elemento de la naturaleza, integrante de los ecosistemas naturales, fundamental para el sostenimiento y la reproducción de la vida en el planeta ya

constituye un factor indispensable para el desarrollo de los procesos biológicos que la hacen posible.”³⁰

Los recursos hídricos se constituyen en uno de los recursos naturales renovables más importante para la vida. Tanto es así que las recientes investigaciones del sistema solar se dirigen a buscar vestigios de agua en otros planetas y lunas, como indicador de la posible existencia de vida en ellos.

3.3. Tipos de recurso hídrico

El agua se puede presentar en tres estados siendo una de las pocas sustancias que pueden encontrarse en sus tres estados de forma natural. El agua adopta formas muy distintas sobre la tierra: como vapor de agua, conformando nubes en el aire; como agua marina, eventualmente en forma de icebergs en los océanos; en glaciares y ríos en las montañas, y en los acuíferos subterráneos su forma líquida.

El agua puede disolver muchas sustancias, dándoles diferentes sabores y olores. Como consecuencia de su papel imprescindible para la vida, el ser humano entre otros muchos animales ha desarrollado sentidos capaces de evaluar la potabilidad del agua, que evitan el consumo de agua salada o putrefacta. Los humanos también suelen preferir el consumo de agua fría a la que está tibia, puesto que el agua fría es menos propensa a contener microbios. El sabor perceptible en el agua de deshielo y el agua

³⁰ Monge, Cristina. **La naturaleza del agua como recurso**. Pág. 14.

mineral se deriva de los minerales disueltos en ella; de hecho el agua pura es insípida.

Para regular el consumo humano, se calcula la pureza del agua en función de la presencia de toxinas, agentes contaminantes y microorganismos. El agua recibe diversos nombres, según su forma y características.

– Según su estado físico:

Hielo (estado sólido)

Agua (estado líquido)

Vapor (estado gaseoso)

– Según su posición en el ciclo del agua:

Hidrometeoro

Precipitación

– Según su circunstancia

Agua subterránea

Agua de deshielo

Agua meteórica

Agua inherente – la que forma parte de una roca

Agua fósil

Agua dulce

Agua superficial

Agua mineral – rica en minerales

Agua salobre ligeramente salada

Agua muerta – extraño fenómeno que ocurre cuando una masa de agua dulce o ligeramente salada circula sobre una masa de agua más salada, mezclándose ligeramente. Son peligrosas para la navegación.

Agua de mar

Salmuera - de elevado contenido en sales, especialmente cloruro de sodio.

– Según sus usos

Agua entubada

Agua embotellada

Agua potable: la apropiada para el consumo humano, contiene un valor equilibrado de minerales que no son dañinos para la salud.

Agua purificada: corregida en laboratorio o enriquecida con algún agente – Son aguas que han sido tratadas para usos específicos en la ciencia o la ingeniería.

– Según la microbiología

Agua potable

Agua residual

Agua lluvia o agua de superficie

3.4. El uso del recurso hídrico

Además de precisar los seres humanos el agua para su existencia precisan del agua para su propio aseo y la limpieza. Se ha estimado que los humanos consumen directamente o indirectamente alrededor de un 54% del agua dulce superficial disponible en el mundo. Este porcentaje se desglosa en:

Un 20%, utilizado para mantener la fauna y la flora, para el transporte de bienes (barcos) y para la pesca, y

El 34% restante, utilizado de la siguiente manera: El 70% en irrigación, un 20% en la industria y un 10% en las ciudades y los hogares.

El consumo humano representa un porcentaje reducido del volumen de agua consumido a diario en el mundo. Se estima que un habitante de un país desarrollado consume alrededor de 5 litros diarios en forma de alimentos y bebidas.

- La mayor parte del agua se destina a la agricultura, y es utilizada para irrigar los cultivos. La relación directa entre recursos hídricos y producción de alimentos es crítica por tanto para una población humana en constante crecimiento. La irrigación absorbe hasta el 90% de los recursos hídricos de algunos países en desarrollo. La agricultura es un sistema de producción tan antiguo que se ha sabido adaptar a los diferentes regímenes hídricos de cada país: Así, en zonas donde se den abundantes precipitaciones suelen realizarse cultivos de regadío, mientras que en zonas más secas son comunes los cultivos de secano. Más recientemente, y en entornos más adversos, como el desierto se ha experimentado con nuevas formas de cultivo, centradas en minimizar el consumo de agua. En la actualidad una de las vertientes más activas de la investigación genética intenta optimizar las especies que el hombre usa como alimento. También se ha empezado a hablar de agricultura

espacial para referirse a los experimentos destinados a difundir la agricultura por otros planetas.

- La industria precisa el agua para múltiples aplicaciones, para calentar y para enfriar, para producir vapor de agua o como disolvente, como materia prima o para limpiar. La mayor parte, después de su uso, se elimina devolviéndola nuevamente a la naturaleza. Estos vertidos, a veces se tratan, pero otras el agua residual industrial vuelve al ciclo del agua sin tratarla adecuadamente. La calidad del agua de muchos ríos del mundo se está deteriorando y está afectando negativamente al medio ambiente acuático por los vertidos industriales de metales pesados, sustancias químicas o materia orgánica. También se puede producir una contaminación indirecta: residuos sólidos pueden llevar agua contaminada u otros líquidos, el lixiviado, que se acaban filtrando al terreno y contaminando acuíferos si los residuos no se aíslan adecuadamente.
- El agua y el vapor son usados como transmisores de calor en diversos sistemas de intercambio de calor, debido a su disponibilidad, por su elevada capacidad calorífica, y también por su facultad de enfriar y calentar. El vapor condensado es un calentador eficiente debido a su elevado calor de vaporización. Una desventaja del agua y el vapor es que en cierta manera son corrosivos. En la mayoría de centrales eléctricas, el agua es utilizada como refrigerante, la cual posteriormente se evapora y en las turbinas de vapor se genera energía mecánica, permitiendo el funcionamiento de los generadores que producen electricidad.

En la industria nuclear, el agua puede ser usada como moderador nuclear. En un reactor de agua a presión, el agua actúa como refrigerante y moderador. Esto aumenta la eficacia del sistema de seguridad pasivo de la central nuclear, ya que el agua ralentiza la reacción nuclear, manteniendo la reacción en cadena.

- El agua desempeña un papel crucial en la tecnología de alimentos. El agua es básica en el procesamiento de alimentos y las características de ella influyen en la calidad de los alimentos.
- El agua es generalmente eficaz para eliminar sales inorgánicas. En las reacciones inorgánicas el agua es un solvente común, debido a que no disuelve los reactivos en su totalidad, también es anfótera (puede reaccionar en su estado ácido y base) y nucleófila. Sin embargo, estas propiedades a veces son deseadas.
- El agua es descrita muchas veces como el solvente universal, porque disuelve muchos de los compuestos conocidos. Sin embargo no llega a disolver todos los compuestos.
- El agua posee un elevado calor latente de vaporización y es relativamente inerte, convirtiéndole en un fluido eficaz para apagar incendios. El calor del fuego es absorbido por el agua para luego evaporarse, extinguiendo por enfriamiento. Sin embargo, el agua no debe ser utilizada para apagar el fuego de equipos eléctricos, debido a que el agua impura es un buen conductor de electricidad. Asimismo, no

debe ser empleada para extinguir combustibles líquidos o solventes orgánicos puesto que flotan en el agua y la ebullición explosiva del agua tiende a extender el fuego.

3.5. La contaminación y depuración del recurso hídrico

“Los ríos, lagos, lagunas y humedales son una fuente importante de agua dulce, sin embargo, son los acuíferos subterráneos los que aportan hasta un 98% de las fuentes de agua dulce accesibles al uso humano, ya que se estima que representan el 50% del total de agua potable en el mundo.”³¹

“El agua hace posible un medio ambiente saludable pero, paradójicamente, también puede ser el principal vehículo de transmisión de enfermedades. Las enfermedades transmitidas por el agua son enfermedades producidas por el agua sucia las causadas por el agua que se ha contaminado con desechos humanos, animales o químicos. Mundialmente, la falta de servicios de evacuación sanitaria de desechos y de agua limpia para beber, cocinar y lavar es la causa de más de 12 millones de defunciones por año.

A nivel mundial, el 80% de las enfermedades infecciosas y parasitarias gastrointestinales y una tercera parte de las defunciones causadas por éstas se deben al uso y consumo de agua insalubre. La falta de higiene y la carencia o el mal

³¹ Rodríguez, G. **Agua y metrópoli: logrando sustentabilidad.** Pág. 1.

funcionamiento de los servicios sanitarios son algunas de las razones por las que la diarrea continúa representando un importante problema de salud en países en desarrollo.

El agua y los alimentos contaminados se consideran como los principales vehículos involucrados en la transmisión de bacterias, virus o parásitos. Los organismos transmitidos por el agua habitualmente crecen en el tracto intestinal y abandonan el cuerpo por las heces.

Dado que se puede producir la contaminación fecal del agua (si ésta no se trata adecuadamente) al consumirla, el organismo patógeno puede penetrar en un nuevo hospedador. Como el agua se ingiere en grandes cantidades, puede ser infecciosa aun cuando contenga un pequeño número de organismos patógenos. Los microorganismos patógenos que prosperan en los ambientes acuáticos pueden provocar cólera, fiebre tifoidea, disenterías, poliomielitis, hepatitis y salmonelosis, entre otras enfermedades.

El agua y alimentos contaminados tienen una gran importancia en la transmisión de patógenos causantes del síndrome diarreico, por lo que se hace necesario tener estrategias que permitan un manejo adecuado de ella. La OMS calcula que la morbilidad (número de casos) y mortalidad (número de muertes) derivadas de las enfermedades más graves asociadas con el agua se reduciría entre un 20 y un 80 por ciento, si se garantizara su potabilidad y adecuada canalización.

Las afecciones que se propagan por el agua se conocen como enfermedades transmitidas por el agua. Sus agentes patógenos son biológicos, más que químicos, y los males que provocan casi siempre son contagiosos. Por lo general, los agentes patógenos pertenecen al grupo de los microorganismos, que se transmiten en las heces excretadas por individuos infectados o por ciertos animales. De forma que estas enfermedades se suelen contraer al ingerirlos en forma de agua o de alimentos, contaminados por esas heces (vía fecal-oral).

Los patógenos humanos transmitidos por el agua incluyen muchos tipos de microorganismos tales como: bacterias, virus, protozoos y, en ocasiones, helmintos (lombrices), todos ellos muy diferentes en tamaño, estructura y composición.”³²

La contaminación de las aguas puede proceder de fuentes naturales o de actividades humanas. En la actualidad la más importante, sin duda, es la provocada por el hombre. El desarrollo y la industrialización suponen un mayor uso de agua, una gran generación de residuos muchos de los cuales van a parar al agua y el uso de medios de transporte fluviales y marítimos que, en muchas ocasiones, son causa de contaminación de las aguas.

En esta investigación se consideran las fuentes naturales y antropogénicas de contaminación, estudiando dentro de estas últimas las industriales, los vertidos urbanos, las procedentes de la navegación y de las actividades agrícolas y ganaderas.

³² Red Iberoamericana de Potabilización y Depuración del Agua. **Agua potable para comunidades rurales, reuso y tratamientos avanzados de aguas residuales domésticas**. Pags.155-156.

Algunas fuentes de contaminación del agua son naturales. Por ejemplo, el mercurio que se encuentra naturalmente en la corteza de la Tierra y en los océanos contamina la biosfera mucho más que el procedente de la actividad humana. Algo similar pasa con los hidrocarburos y con muchos otros productos.

Normalmente las fuentes de contaminación natural son muy dispersas y no provocan concentraciones altas de polución, excepto en algunos lugares muy concretos. La contaminación de origen humano, en cambio, se concentra en zonas concretas y, para la mayor parte de los contaminantes, es mucho más peligrosa que la natural. Hay cuatro focos principales de contaminación antropogénica.

- Industria. Según el tipo de industria se producen distintos tipos de residuos. Normalmente en los países desarrollados muchas industrias poseen eficaces sistemas de depuración de las aguas, sobre todo las que producen contaminantes más peligrosos, como metales tóxicos.
- Vertidos urbanos. La actividad doméstica produce principalmente residuos orgánicos, pero el alcantarillado arrastra además todo tipo de sustancias: emisiones de los automóviles (hidrocarburos, plomo, otros metales, etcétera.), sales, ácidos, etcétera.

- Navegación. Produce diferentes tipos de contaminación, especialmente con hidrocarburos. Los vertidos de petróleo, accidentales o no, provocan importantes daños ecológicos.
- Agricultura y ganadería. Los trabajos agrícolas producen vertidos de pesticidas, fertilizantes y restos orgánicos de animales y plantas que contaminan de una forma difusa pero muy notable las aguas.

En Guatemala los principales lugares acuíferos que se ven contaminados, son los siguientes:

- “El caso del Lago de Amatitlán es uno de los ejemplos de la eutrofización acelerada que pueden sufrir los lagos. Siendo un atractivo turístico cercano a ciudad de Guatemala, hasta los años 1970, las descargas de aguas residuales procedentes de la capital, tanto domésticas como industriales, aceleraron la eutrofización hasta afectar drásticamente la calidad del agua. Además de los niveles de nutrientes que incidieron en la proliferación de algas, disminución de la pesca y del uso recreativo del lago, se presentaron niveles elevados de contaminación por metales pesados, encontrándose niveles de estos contaminantes y de plaguicidas en peces, que incrementaban los niveles de riesgo por su toxicidad. En algunos peces fueron encontrados niveles tóxicos de plomo y mercurio, lo cual disminuyó también el nivel de vida de los habitantes del área. Por otra parte, los niveles de nutrientes son característicos de lagos hipereutróficos. Entre las principales especies acuáticas que se reportan en todos los cuerpos de agua está la *Eichhornia crassipes*, conocida

como lirio de agua, la cual se dispersa rápidamente incrementando su área superficial en un 8% diario y en un 50% de su peso en 7 días. Con estas invasiones se pierde entre un 25 y un 40% de agua por evapotranspiración lo que favorece la invasión de otras plantas, disminuyendo el oxígeno presente y favoreciendo condiciones insalubres como la proliferación de zancudos y otros vectores (FAO 1996).

- El Río Las Vacas, recibe el 70% de las aguas residuales de la ciudad de Guatemala, por lo que sus aguas se encuentran contaminadas con nutrientes, metales tóxicos y bacterias. La importancia de esta contaminación, se debe a que este río desemboca en el río Motagua, el cual es utilizado para riego en un área extensa, especialmente para hortalizas y frutas, en la zona de vida Bosque Espinoso Seco en el nororiente del país. En el año 2003 se reportó la muerte masiva de peces en el río Motagua. Se descubrió que la muerte de peces había ocurrido por la descarga de aguas contaminadas de una hidroeléctrica ubicada en la cuenca del Río Las Vacas. La especie que predomina en este río es el *Astyanax*, sin embargo, la pesca se ha reducido notablemente, debido a la disminución del caudal del río y a la contaminación del agua. En un estudio efectuado en 2003 (de León, 2003), se encontró que peces de las especies presentaban contaminación por metales pesados y bacterias, por lo que además de las escasez de peces, los niveles de

contaminación representan un riesgo para la salud de los habitantes de las comunidades de la cuenca”.³³

El agua para consumo humano debe ser microbiológicamente segura, inocua. Sin embargo los datos encontrados en la mayoría de los cuerpos de agua del país demuestran lo contrario, al tener presencia de bacterias coliformes. Los niveles de bacterias en el agua, representan el mayor riesgo sanitario para los usuarios de estos cuerpos de agua, ya que son los causantes de enfermedades infecciosas, lo que limita el uso del agua en las comunidades que no tienen acceso a servicios de agua potable.

³³ CEPIS-OPS. **Análisis del sector de agua potable y saneamiento en Guatemala. Plan Regional de Inversiones en Ambiente y Salud.** 2005. Pág. 25.



CAPÍTULO IV

4. Los recursos naturales

Los recursos naturales son muy importantes, ya que son los bienes y servicios que provienen de la naturaleza sin que el hombre los altere. Esta cualidad es la que los diferencia de los recursos culturales y humanos, que son generados por el hombre. Con los recursos que la naturaleza brinda, se pueden crear bienes y servicios para satisfacer las necesidades de la vida. Los recursos naturales se dividen en:

- Renovables
- No renovables
- inagotables

4.1. Los recursos naturales renovables

“Los recursos renovables son aquellos recursos cuya existencia no se agota con su utilización, debido a que vuelven a su estado original o se regeneran a una tasa mayor a la tasa con que los recursos renovables son disminuidos mediante su utilización”.³⁴ Esto significa que ciertos recursos renovables pueden dejar de serlo si su tasa de utilización es tan alta que evite su renovación.

³⁴ Wikipedia, Enciclopedia Libre, http://es.wikipedia.org/wiki/Recursos_naturales. (07 de junio de 2011).

Dentro de esta categoría de recursos renovables encontramos al agua y a la biomasa. Algunos recursos renovables se clasifican como recursos perpetuos, debido a que por más intensa que sea su utilización, no es posible su agotamiento. Dentro de esta categoría de recursos renovables se encuentran la energía hidroeléctrica, la radiación solar, el viento y las olas.

Los recursos naturales renovables son aquellos que, con los cuidados adecuados, pueden mantenerse e incluso aumentar. Los principales recursos renovables son las plantas y los animales. A su vez las plantas y los animales dependen para su subsistencia de otros recursos renovables que son el agua y el suelo.

Aunque es muy abundante el agua, no es recurso permanente dado que se contamina con facilidad. Una vez contaminada es muy difícil que el agua pueda recuperar su pureza.

El suelo también necesita cuidados. Hay cultivos, como el trigo, que lo agotan y le hacen perder su fertilidad. Por ello, es necesario alternar estos cultivos con otros para renovar los elementos nutrientes de la tierra, por ejemplo con leguminosas como el frijol. En las laderas es necesario construir terrazas, bordos o zanjas para detener la erosión.

En la edad media, en Europa, se utilizó el sistema de rotación de cultivos cada año, de tal forma que un campo nunca se sembraba lo mismo, durante dos años seguidos. Cada tres años los terrenos descansaban y servían solo para proporcionar pastura.

Lista de recursos renovables importantes:

- Biomasa: bosques y madera, productos de la agricultura
 - Agua
 - Energía hidráulica (puede ser hidroeléctrica)
 - Radiación solar
 - Viento
 - Olas
 - Energía Geotermal
 - Peces
-
- El agua como recurso renovable: El agua dulce y limpia es un recurso renovable debido al ciclo del agua, pero esto no significa que sea un recurso ilimitado. El crecimiento de la población y la contaminación o destrucción de fuentes naturales de agua limpia pueden poner en peligro la provisión de agua.

Por ejemplo, si se extrae agua de un acuífero a una tasa mayor a su tasa de renovación, el agua de ese acuífero deja de ser un recurso renovable. Lo mismo

sucedería si la agricultura en una zona elevada no permite que el agua ingrese a las napas subterráneas.

El agua es uno de los recursos naturales fundamentales y es uno de los cuatro recursos básicos en que se apoya el desarrollo, junto con el aire, la tierra y la energía.

El agua es el compuesto químico más abundante del planeta y resulta indispensable para el desarrollo de la vida. Está formado por un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno, y su fórmula química es H_2O . En la naturaleza se encuentra en estado sólido, líquido o gaseoso.

El agua pura es un recurso renovable, sin embargo puede llegar a estar tan contaminada por las actividades humanas, que ya no sea útil, sino nociva, de calidad deficiente.

La evaluación de la calidad del agua ha tenido un lento desarrollo. Hasta finales del siglo XIX no se reconoció el agua como origen de numerosas enfermedades infecciosas; sin embargo hoy en día, la importancia tanto de la cantidad como de la calidad del agua está fuera de toda duda.

La importancia que ha cobrado la calidad del agua ha permitido evidenciar que entre los factores o agentes que causan la contaminación de ella están: agentes patógenos, desechos que requieren oxígeno, sustancias químicas orgánicas e inorgánicas,

nutrientes vegetales que ocasionan crecimiento excesivo de plantas acuáticas, sedimentos o material suspendido, sustancias radioactivas y el calor.

La contaminación del agua es el grado de impurificación, que puede originar efectos adversos a la salud de un número representativo de personas durante períodos previsibles de tiempo.

Se considera que el agua está contaminada, cuando ya no puede utilizarse para el uso que se le iba a dar, en su estado natural o cuando se ven alteradas sus propiedades químicas, físicas, biológicas y/o su composición. En líneas generales, el agua está contaminada cuando pierde su potabilidad para consumo diario o para su utilización en actividades domésticas, industriales o agrícolas.

Para evitar las consecuencias del uso del agua contaminada se han ideado mecanismos de control temprano de la contaminación. Existen normas que establecen los rangos permisibles de contaminación, que buscan asegurar que el agua que se utiliza no sea dañina. Cada país debe tener una institución que se encargue de dicho control.

A pesar del control y prevención que se persigue en muchos países, se reportan aguas contaminadas con coliformes lo que hace que la calidad del agua no sea la deseada, si bien muchos países tienen agua en grandes cantidades, el aumento poblacional, la contaminación de las industrias, el uso excesivo de agroquímicos, la falta de tratamiento

de aguas negras y la erosión de suelos por la deforestación hacen que ese recurso sea escaso. “En Guatemala cada año se producen 380 millones de metros cúbicos de aguas negras y de ellos, sólo 19 millones son tratados. El resto llega con toda su carga contaminante a los ríos y lagos”.³⁵

La provisión de agua dulce está disminuyendo a nivel mundial, 1200 millones de habitantes no tienen acceso a una fuente de agua potable segura. Las enfermedades por aguas contaminadas matan más de 4 millones de niños al año y 20% de todas las especies acuáticas de agua fresca están extintas o en peligro de desaparecer.

“En Guatemala la disponibilidad bruta de agua equivalente a 97,120 millones de metros cúbicos distribuidos en sus vertientes del océano pacífico la oferta es de 22,973 millones de metros cúbicos, pero no se cuenta con un ente rector de los recursos hídricos. El suministro de agua potable y saneamiento son gestionados y/o administrados por muchas organizaciones como la empresa municipal de agua de la ciudad de Guatemala (EMPAGUA) y por cada una de las 329 municipalidades, organizadas no gubernamentales, organizaciones internacionales y de caridad. Cada municipalidad es responsable por el propio suministro y por mantener la calidad del agua.

Otra gran variedad de entidades como el Ministerio de Agricultura, el Ministerio de medio ambiente y recursos naturales, el Instituto nacional de electrificación, (INDE).

³⁵ Ramírez, Alberto. (4 de marzo de 2004). **Recursos naturales en grave deterioro**. http://www.cepredenac.org/05_nove/a_prensa/2004/mar_04/mar_04d.htm. (06 de junio de 2011).

Tiene que ver en la creación de políticas y leyes, siendo esta disgregación de funciones y de intereses que hacen difícil un consenso y poder tener un Plan de los recursos hídricos efecto.³⁶

- Los productos de la agricultura como recursos renovables: Debido a que los vegetales tienen la capacidad de crecer sin agotar el suelo, son recursos renovables siempre que su utilización cumpla con este requisito, es decir, que su tasa de consumo no impida su regeneración futura.

Un concepto más estricto tiene en cuenta todo el proceso de producción, por lo que los productos de la agricultura (comida, biocombustible, materias primas, químicos, etcétera.) son considerados renovables si además de su cultivo, su recolección, logística, procesamiento y distribución puede ser considerada sustentable.

4.1.1. Autorregulación de los recursos naturales renovables

Los mecanismos de autorregulación de los recursos renovables, lo constituyen, la sucesivo de un individuo por otro, es decir, unos mueren otros nacen, las depredaciones, que son constituidas por las cadenas alimenticias, con ello se logra mantener una autorregulación de los ecosistemas.

³⁶ <http://centrodelagua.org/plataforma/informes/Guatemala2011Final.pdf>. **Recursos hídricos Guatemala 2011.** (Guatemala 15 de diciembre 2011).

Como se sabe, todos los seres vivos, no estamos aislados, tenemos una dependencia unos de otros. Una cadena alimenticia, nos muestra, la naturaleza de las relaciones de dependencia alimenticia establecida entre varios organismos.

Durante el proceso de las fotosíntesis las plantas elaboran su propio alimento y guardan sustancias de reserva, las cuales son almacenadas en algunas partes como los frutos, los tallos, las raíces o las semillas.

Los seres vivos que no efectúan la fotosíntesis requieren suministros de energía alimenticia elaborada en las plantas o transferida a través de una serie de organismos.

La relación en una cadena alimenticia es simple; un organismo se encarga de devorar a otro, el cual a su vez puede ser devorado por otro, y así sucesivamente.

La acción de transferir energía nutritiva química desde su lugar de elaboración en las plantas verdes a través de una serie de individuos en donde cada uno devora al que le precede o que esta antes que él para servir como alimento constituye una cadena alimenticia.

Las cadenas están formadas por eslabones y el primer eslabón de una cadena alimenticia son las plantas verdes, o sea, las productoras de alimentos, desde ahí, la energía alimenticia va a ser transferida a través de una serie de organismos.

Una población de ratones en el campo requiere del pasto para su supervivencia, cerca de ahí, habita una población de serpientes las cuales devoran a los ratones; también encontramos al correcaminos que puede devorar serpientes y por ultimo al gato montés de cola anillada que se alimenta de correcaminos.

Según el ensayo recursos renovables y no renovables en Guatemala “las plantas como el pasto, reciben el nombre de productores, en tanto que los animales que participan en una cadena alimenticia se les conoce como consumidores.”³⁷

– Proteger los recursos naturales renovables:

Antes que nada tratar de evitar la tala inmoderada, evitar la caza, respetar el tiempo de reproducción de las especies tanto acuáticas como terrestres. Y además:

El suelo es un factor abiótico en los ecosistemas, se formo por la desintegración de las rocas y la combinación de despojos orgánicos, aguas y gases.

El suelo sirve a los vegetales como una fuente de materiales y como un lugar para anclar sus raíces.

Para el hombre y los animales, también tiene un gran valor, ya que de las plantas obtienen alimento y para estas, del suelo es indispensable.

³⁷ <http://clubensayos.com/Ciencia/Recursos-Renovables-Y-Renovables-Guatemala/8758.html>. **Recursos renovables y no renovables en Guatemala.** (Guatemala, 15 de diciembre 2011).

El suelo se contamina con plaguicidas e insecticidas que se usan con frecuencia para combatir organismos nocivos para la salud del hombre y de las plantas.

Los basureros tóxicos, lugares donde se abandonan sustancias químicas, son otro factor de contaminantes del suelo.

La erosión desgasta la corteza terrestre, trasladando grandes cantidades de suelo a otras partes. Una medida que se puede tomar para conservar los suelos es utilizar abonos orgánicos para regenerarlos, con lo cual se obtendrán mejores resultados en la agricultura.

Para evitar su empobrecimiento se recomienda: la rotación de cultivos, el cultivo por franjas o terrazas y mantener la humedad del suelo.

Reforestar áreas montañosas ayudara a mantener la cohesión del suelo y a evitar las plantas silvestres dañinas o de mala hierba.

Para controlar algunos problemas ambientales, como la contaminación el aire es urgente la restauración de zonas áridas por el hombre, ya que han quedado sin árboles.

En nuestro país y en el mundo entero son muy extensas las zonas boscosas destruidas por el hombre y día con día se sigue realizando esta práctica.

El desarrollo sustentable propone hacer uso de los recursos naturales pero con medida, para que las generaciones futuras, tengan la posibilidad de satisfacer sus necesidades.

La mejor manera de solucionar el problema es utilizando las fuentes alternativas de energía y evitando utilizar los recursos naturales no renovables, lo menos posible. La mayor parte de la contaminación de la atmósfera es causada por el uso de energéticos fósiles; el uso de los mismos es indispensable en la industria, en el transporte y en el hogar.

Los combustibles fósiles son el petróleo, el carbón y el gas natural, formados a partir de restos de organismos que vivieron en épocas pasadas. El petróleo proporcional el 38% de la energía mundial total.

“Las fuentes alternativas de energía son las que no utilizan combustibles fósiles y, que por tanto, originan menores problemas ambientales. Son proporcionados por la misma naturaleza, solo que representan un menor impacto económico y ambiental, por lo que resultan convenientes para controlar problemas de contaminación. Entre las fuentes alternativas de energía encontramos: la energía solar, la energía geotérmica, la energía de las mareas, la energía del viento, la fisión nuclear y la fusión nuclear.

La energía solar es una fuente de energía que hasta hoy ha sido desaprovechada. La energía geotérmica se genera y utiliza en algunos lugares de nuestro país, es la energía

del interior de la tierra que emerge en forma de vapor para ser aprovechada como energía calorífica.

La energía eléctrica es un sustituto del combustible fósil que evitaría problemas de contaminación, algunas empresas ya utilizan vehículos eléctricos. El uso de la energía del viento sería otra forma de obtener energía.

La fusión nuclear, que subministra, energía a partir de la fusión de los núcleos de dos átomos, es una esperanza a largo plazo de una fuente de energía, segura y prácticamente infinita (el deuterio es un isótopo de pesado de hidrógeno que se encuentra sobre todo en el agua de los mares, resultando de esta manera una fuente inagotable de combustible)".³⁸

"El petróleo, es una mezcla de hidrocarburos, que tardó millones de años en formarse con los restos orgánicos de plantas y animales.

Por otra parte son necesarios como materia prima para elaborar productos como pinturas, plásticos, medicinas o pinturas. Al igual que en el caso de otros minerales, la extracción de petróleo es una actividad económica primaria. Su transformación en otros productos es una actividad económica secundaria.

³⁸ Wikipedia, Enciclopedia Libre, http://es.wikipedia.org/wiki/Recurso_renovable. (06 de junio de 2011).

Hay yacimientos de petróleo, en varias zonas del planeta. Lo más importantes se encuentran en china, Arabia Saudita, Irak, México, Nigeria, Noruega, Rusia y Venezuela.

La industria petrolera en nuestro país comprende la exploración y explotación de hidrocarburos, su refinación y transformación así como su transporte y comercialización. La actividad petrolera juega un papel fundamental para el desarrollo de la economía nacional puesto que provee insumos y combustibles indispensables para la producción de energía, contribuye en la generación de divisas, proporciona transferencia de tecnología y contribuye como fuente generadora de empleos.

Los beneficios proporcionados por la actividad petrolera en nuestro país generan tanto beneficios directos como indirectos.

Los beneficios indirectos se traducen en la activación de importantes industrias y empresas de servicios (servicios de transporte terrestre, aéreo, navieros, portuarios, servicios bancarios, hoteleros, manufactura, etcétera.).

Entre los beneficios directos pueden resaltarse la generación de divisas, generación de empleos, capacitación y entrenamiento de personal, obras sociales en las comunidades.

La industria petrolera constituye una fuente de trabajo para 3000 guatemaltecos tanto profesionales como técnicos y obreros que viene en comunidades cercanas. Además genera mano de obra indirecta a más de 10,000 empleados en las aéreas de transporte terrestre, aéreo área de construcción de infraestructura, capacitación consultoría, insumos etcétera.”³⁹

Los combustibles fósiles son el petróleo, el carbón y el gas natural, formados a partir de restos de organismos que vivieron en épocas pasadas. El petróleo proporcional el 38% de la energía mundial total. La combustión de la gasolina ocasiona una gran contaminación del aire. Los productos eliminados en este proceso son hidrocarburos, monóxido de nitrógeno y de carbono y compuestos de plomo, los cuales pueden dañar seriamente a los seres vivos. Estos productos son las causas de problemas respiratorios, intoxicaciones, dolor de cabeza, irritación de los ojos, muertes de plantas, cambios en la temperatura ambiental, destrucción de la capa de ozono.

4.2. Los recursos naturales no renovables

“Los recursos naturales no renovables son aquellos que no tienen la capacidad de perpetuarse, porque desaparecen luego de ser utilizados, es decir, no tienen posibilidad de renovarse.

³⁹[https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:YQ_HAy1QUMJ:www.mem.gob.gt/Portal/Documents/ImgLinks/2005-09/229/historia%2520de%2520la%2520explo%2520racion%25200y%252020%2520explotacion%2520petrolera.pdf+EL+PETROLEO+EN+GUA+TEMA+LA&hl=es&gl=gt&pid=bl&srcid=ADGEEShtdPqvm4JNz-KerzmaJLPakl-SkKUIX IUXCdLs DnOEsvT8ic 9ks341E Qlt9gKR XtNftuA8aq_6h0l7235rTx1Mhuod-MAs3YVnj Q5L sd w zDscDs X4EyHot_ Fn53FY 6FvGc 3AcX&si g=AHIEtbQVTMcgviKO_A0Tg2vBP4FFamvNIg. Historia de la explotación petrolera. \(Guatemala, 15 de diciembre 2011\).](https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:YQ_HAy1QUMJ:www.mem.gob.gt/Portal/Documents/ImgLinks/2005-09/229/historia%2520de%2520la%2520explo%2520racion%25200y%252020%2520explotacion%2520petrolera.pdf+EL+PETROLEO+EN+GUA+TEMA+LA&hl=es&gl=gt&pid=bl&srcid=ADGEEShtdPqvm4JNz-KerzmaJLPakl-SkKUIX IUXCdLs DnOEsvT8ic 9ks341E Qlt9gKR XtNftuA8aq_6h0l7235rTx1Mhuod-MAs3YVnj Q5L sd w zDscDs X4EyHot_ Fn53FY 6FvGc 3AcX&si g=AHIEtbQVTMcgviKO_A0Tg2vBP4FFamvNIg. Historia de la explotación petrolera. (Guatemala, 15 de diciembre 2011).)

Los recursos no renovables se usan como fuentes de energía o como materias primas para construir maquinaria, vehículos de transporte, herramientas, joyas, monedas o utensilios (domésticos). Como ejemplos de recursos no renovables tenemos a los minerales y a los recursos energéticos petróleo, gas natural y carbón".⁴⁰

Los recursos naturales no renovables son aquellos que existen en cantidades determinadas y al ser sobreexplotados se pueden acabar. El petróleo, por ejemplo, tarda millones de años en formarse en las profundidades de la tierra, y una vez que se utiliza ya no se puede recuperar. Si se sigue extrayendo petróleo del subsuelo al ritmo que se hace en la actualidad, existe el riesgo de que se acabe en algunos años.

La mejor conducta ante los recursos naturales no renovables es usarlos lo menos posible, solo utilizarlos para lo que sea realmente necesario, y tratar de reemplazarlos con recursos renovables o inagotables.

Los principales recursos naturales no renovables son:

- los minerales
- los metales
- el petróleo
- el gas natural
- depósitos de aguas subterráneas

⁴⁰ Wikipedia, Enciclopedia Libre, http://es.wikipedia.org/wiki/Recurso_no_renovable. (06 de junio de 2011).

Minerales, hasta no hace mucho, se prestaba poca atención a la conservación de los recursos minerales, porque se suponía había lo suficiente para varios siglos y que nada podía hacerse para protegerlos, ahora se sabe que esto es profundamente erróneo, Cloud ha practicado inventarios de las reservas y ha examinado las perspectivas e introducido dos consejos que resultan útiles para apreciar la situación. El primero el cociente demográfico, el segundo el modelo gráfico de las curvas de vaciamiento.

A medida que el cociente de la población baja, lo hace también la calidad de la vida moderna; y ahora baja a una velocidad espantosa, porque los recursos disponibles no pueden hacer más que bajar (o acabaran por hacerlo) a medida que aumenta el consumo. Aun si los recursos naturales disponibles pudieran mantenerse constantes por nueva circulación y otros medios; aun así la situación empeoraría si la población, y especialmente el consumo de la capital, aumenta a una velocidad rápida.

Metales: se distribuyen por el mundo en forma irregular, por ejemplo existen países que tienen mucha plata y poco tungsteno, en otros hay gran cantidad de hierro, pero no tienen cobre, es común que los metales sean transportados a grandes distancias, desde donde se extraen hasta los lugares que son utilizados para fabricar productos, en mayor o menor medida todos los países deben comprar los metales, que no se encuentran en su territorio, los mayores compradores son los países desarrollados por los requerimientos de su industria.

El petróleo es un recurso natural indispensable en el mundo moderno. En primer lugar el petróleo es actualmente energético más importante del planeta. La gasolina y el diesel se elaboran a partir del petróleo. Estos combustibles son las fuentes de energía de la mayoría de las industrias y los transportes, y también se utilizan para producir electricidad en plantas llamadas termoeléctricas. Por otra parte son necesarios como materia prima para elaborar productos como pinturas, plásticos, medicinas o pinturas. Al igual que en el caso de otros minerales, la extracción de petróleo es una actividad económica primaria. Su transformación en otros productos es una actividad económica secundaria.

“El gas natural, es una capa que se encuentra sobre el petróleo, y es aplicable en la industria y en los hogares, para cocinar. Los yacimientos de petróleo casi siempre llevan asociados una cierta cantidad de gas natural, que sale a la superficie junto con él cuando se perfora un pozo. Sin embargo, hay pozos que proporcionan solamente gas natural”.⁴¹

Éste contiene elementos orgánicos importantes como materias primas para la industria petrolera y química. Antes de emplear el gas natural como combustible se extraen los hidrocarburos más pesados, como el butano y el propano. El gas que queda, el llamado gas seco, se distribuye a usuarios domésticos e industriales como combustible. Este gas, libre de butano y propano, también se encuentra en la naturaleza. Está compuesto

⁴¹ <http://educasitios.educ.ar/grupo068/?q=node/95>. **Recursos no renovables**. (07 de junio de 2011).

por los hidrocarburos más ligeros, metano y etano, y también se emplea para fabricar plásticos, fármacos y tintes.

– Uso de los recursos naturales no renovables en Guatemala

De acuerdo con las leyes de minería e hidrocarburos, el sector petrolero se extiende al reconocimiento, la exploración y la explotación de los hidrocarburos que son los compuestos de carbono e hidrogeno que se encuentran en la superficie o en el subsuelo, cualquiera que sea su Estado. En Guatemala, aparte del petróleo y el gas natural, no se valoriza ni explora otro hidrocarburo.

El objetivo del gobierno en el período del año 1996 al año 2000 fue traer capital extranjero para reactivar la economía de Guatemala. En el marco de la apertura económica guatemalteca al capital foráneo y transnacional, una buena parte de la inversión directa extranjera fue por las petroleras.

4.2.1. Marco legal vigente

La Constitución Política de la República de Guatemala, declara, en el Artículo 125, de utilidad y necesidad pública la explotación técnica y racional de los minerales.

En el Artículo 121 siempre de la Carta Magna, se define como bienes del Estado el sub suelo, los minerales y otras sustancias inorgánicas del subsuelo.

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

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

Por los posibles impactos ambientales y sociales de las actividades mineras y petroleras son relevantes:

- Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-89 y el reglamento sobre estudios de evaluación de impacto ambiental, CONAMA.
- Ley de Áreas protegidas, Decreto 4-89 y sus reformas Decreto 18-89 y 110-96.

- Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación, Decreto 26-97.

4.3. Los recursos naturales inagotables

Los recursos naturales permanentes o inagotables, son aquellos que no se agotan, sin importar la cantidad de actividades productivas que el ser humano realice con ellos, como por ejemplo: la luz solar, la energía de las olas, del mar y del viento.

Algunos recursos naturales inagotables:

La luz solar y el aire.

La luz solar, es una fuente de energía inagotable, que hasta nuestros días ha sido desperdiciada, puesto que no se ha sabido aprovechar, esta podría sustituir a los combustibles fósiles como productores de energía.

La recogida natural de energía solar se produce en la atmósfera, los océanos y las plantas de la Tierra. Las interacciones de la energía del Sol, los océanos y la atmósfera, por ejemplo, producen vientos, utilizados durante siglos para hacer girar los molinos. Los sistemas modernos de energía eólica utilizan hélices fuertes, ligeras, resistentes a la intemperie y con diseño aerodinámico que, cuando se unen a generadores, producen electricidad para usos locales y especializados o para alimentar la red eléctrica de una región o comunidad.

Casi el 30% de la energía solar que alcanza el borde exterior de la atmósfera se consume en el ciclo del agua, que produce la lluvia y la energía potencial de las corrientes de montaña y de los ríos. La energía que generan estas aguas en movimiento al pasar por las turbinas modernas se llama energía hidroeléctrica.

Gracias al proceso de fotosíntesis, la energía solar contribuye al crecimiento de la vida vegetal (biomasa) que, junto con la madera y los combustibles fósiles que desde el punto de vista geológico derivan de plantas antiguas, puede ser utilizada como combustible. Otros combustibles como el alcohol y el metano también pueden extraerse de la biomasa.

Asimismo, los océanos representan un tipo natural de recogida de energía solar. Como resultado de su absorción por los océanos y por las corrientes oceánicas, se producen gradientes de temperatura. En algunos lugares, estas variaciones verticales alcanzan 20 °C en distancias de algunos cientos de metros.

Cuando hay grandes masas a distintas temperaturas, los principios termodinámicos predicen que se puede crear un ciclo generador de energía que extrae energía de la masa con mayor temperatura y transferir una cantidad a la masa con temperatura menor. La diferencia entre estas energías se manifiesta como energía mecánica (para mover una turbina, por ejemplo), que puede conectarse a un generador, para producir electricidad. Estos sistemas, llamados sistemas de conversión de energía térmica

oceánica (CETO), requieren enormes intercambiadores de energía y otros aparatos en el océano para producir potencias del orden de megavatios.

4.4. Energía y recursos renovables

Con respecto a la energía, además de la producción de electricidad utilizando directamente la radiación solar, gran parte de los recursos renovables con capacidad de brindar energía proviene de la energía solar (el 99,9% de la energía en la tierra proviene de la energía solar). Por ejemplo, la energía hidráulica existe gracias a que el calor del sol y los vientos llevan agua desde zonas bajas a altas, la biomasa que se puede usar como biocombustible existe debido al proceso de fotosíntesis que es una forma eficiente de utilizar la energía solar, la energía proveniente del viento también existe debido a que la energía proveniente del sol calienta las regiones de modo diferente.

Si bien la energía total disponible es enorme, el desafío es transformar la energía disponible en energía utilizable por el hombre. La transformación de un tipo de energía en otro, por ejemplo la transformación de energía hidráulica en energía eléctrica, o la utilización de la energía sin transformarla, por ejemplo calentar agua con luz solar, será más o menos eficiente dependiendo de la tecnología disponible. Nuevos avances científicos y tecnológicos hacen que la pérdida por la transformación de un tipo de energía en otro sea cada vez menor.

Pasemos a continuación a ver cada una de estas posibles fuentes de energía renovables: energía hidráulica, energía solar, energía eólica y energía proveniente de la biomasa.

La energía hidráulica es energía mecánica proveniente principalmente del agua que baja desde zonas altas a zonas bajas atraída por la fuerza de gravedad. La energía mecánica contenida en el movimiento del agua ha sido aprovechada por los hombres desde tiempos remotos mediante los molinos de agua, que utilizaban directamente la energía mecánica. Actualmente se puede aprovechar esta energía renovable construyendo represas y centrales hidroeléctricas para transformar esta energía en energía eléctrica. La energía hidráulica es un recurso renovable debido a que luego de ser utilizada, el agua vuelve hacia las zonas altas (ciclo del agua).

La radiación solar contiene energía, que se puede transformar en calor (energía calórica) o en energía eléctrica. La energía solar primaria es un recurso renovable.

La energía eólica se puede transformar en energía eléctrica mediante turbinas eólicas. La biomasa contiene energía debido a que la fotosíntesis fue acumulando energía solar en la misma. Mediante la combustión, la energía contenida en la biomasa se puede transformar en energía calórica, en energía eléctrica o puede ser procesada para su transformación en biocombustible capaz de ser utilizado en automóviles u otros medios de transporte. La biomasa es un recurso renovable si su tasa de utilización es menor o igual a su tasa de regeneración.



El reciente crecimiento de los biocombustibles colaboró a la suba en el precio de los alimentos en todo el mundo, poniendo en riesgo la seguridad alimentaria de muchos países, en particular aquellos países de bajos recursos que son importadores netos de alimentos.

CAPÍTULO V

5. El exceso de la explotación del recurso hídrico en Guatemala

Actualmente, en muchas áreas del planeta no se cumplen las pautas sostenibles para el desarrollo y uso del recurso agua. La creciente demanda del recurso, así como la reducción de los caudales en ríos con sus graves consecuencias para usuarios y ecosistemas, la sobre explotación de acuíferos a tasas superiores a la reposición natural, los problemas de contaminación y degradación de la calidad de las aguas, las dificultades de acceso al recurso para satisfacer necesidades básicas de un alto porcentaje de la población, son desafíos que demandan con urgencia estrategias que permitan resolver las numerosas tareas pendientes en cuanto a la utilización de los recursos hídricos.

Uno de los principales problemas que enfrenta el medio ambiente, específicamente lo referente al recurso natural del agua, es el aprovechamiento que se ha dado por las empresas que explotan este recurso para luego venderlo, como agua potable. Esto a raíz del hecho que el agua cada vez se encuentra más contaminada; es entonces que las empresas cumplen con los estándares de las empresas mercantiles, pero no se preocupan por devolver algo al medio ambiente para que exista un equilibrio ecológico.

En cuanto a la presión del medio ambiente, la experiencia internacional indica que la gestión de los recursos hídricos pasa de una fase en la cual predominan los problemas

de tipo cuantitativo a una en que la restricción principal la imponen los aspectos de calidad de las aguas y de protección del medio ambiente.

“La gestión de los recursos hídricos en Guatemala queda condicionada por dos temas:

1. Los requerimientos hídricos para fines ambientales: Básicamente se trata de que la demanda ambiental hídrica considere el mantenimiento de caudales y niveles de acuíferos y lagos, para la protección de ecosistemas y de los valores paisajísticos y turísticos asociados.

2. Contaminación de las aguas: La contaminación hídrica debe abordarse tanto desde la perspectiva de las características propias del cuerpo receptor y su vulnerabilidad frente a la contaminación, como desde las fuentes contaminantes y su relación con los recursos afectados. En relación a la alta persistencia de la contaminación en los cuerpos acuíferos, el control está orientado a las medidas de prevención más que a las de mitigación”.⁴²

Los principales problemas de contaminación que es necesario resolver en el país son los siguientes:

- “Contaminación por aguas servidas domésticas: Los elevados índices de cobertura de agua potable y de servicio de alcantarillado en Guatemala, contrastaban con el déficit

⁴² Eco Portal. **Crisis mundial del agua**. <http://www.ecoportal.net/noti02/n922.htm>. (07 de junio de 2011).

generalizado de plantas de tratamiento de las aguas servidas. Las descargas de grandes caudales de aguas servidas no tratadas en puntos precisos de los sistemas hidrográficos o del litoral nacional, constituían sin lugar a dudas la principal fuente contaminante de las aguas en nuestro país.

- Contaminación por fuentes mineros y residuos industriales líquidos (riles): La importante actividad minera que se desarrolla principalmente en la zona norte y central de Guatemala, otorga mucha importancia a este tipo de contaminación, más aún cuando ésta coincide con regiones donde los caudales disponibles para dilución son nulos o muy pequeños. El tratamiento y disposición de los residuos de la actividad minera continúa siendo un tema de alta preocupación en estas regiones. En relación con el uso industrial, más del 60% de la descargas industriales se disponen en la redes de alcantarillado confundiendo con las descargas domésticas y se depositan en la cuenca, a través del sistema hidrográfico, canales de riego o por vertidos al suelo o directamente al mar.

- Contaminación agrícola y difusa de las aguas subterráneas: Como resultado de los procesos de salinización de los suelos asociados a la actividad agrícola y el incremento de nitratos en las aguas subterráneas provocado por el riego con aguas servidas, así como la contaminación con nitratos por el uso de fertilizantes en la actividad agrícola. Algunos estudios han dado cuenta de un grado de contaminación importante, en especial en aguas superficiales, sin embargo, se requiere contar con más información

que entregue una real situación de la contaminación por plaguicidas y fertilizantes para aguas subterráneas”.⁴³

Finalmente, otro de los desafíos que enfrenta la gestión del recurso hídrico lo constituye la incertidumbre en relación con su disponibilidad futura como consecuencia de la variabilidad climática. Estando ubicado gran parte del país en una zona de transición climática, puede esperarse que presente una especial sensibilidad a un cambio climático global.

5.1. Legislación relacionada con la protección del recurso hídrico

En la Constitución Política de la República de Guatemala se establece en el Artículo 97. “Medio ambiente y equilibrio ecológico. 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 dictarán 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”.

Con el objetivo primordial de propiciar el equilibrio ambiental el Estado y las municipalidades implementan la participación ciudadana, tanto en su proceso de validación, como en la operativización, monitoreo y evaluación de la misma.

⁴³ Ibid.

“Al respecto, universidades, centros de investigación, asociaciones del sector productivo, organizaciones no gubernamentales, aglutinadas en redes o separadamente, entidades de gobierno, entidades autónomas y semiautónomas deben tener un papel activo en el desarrollo de la misma. Asimismo es indispensable la asignación presupuestaria del Estado, o bien su respectiva gestión a través del ente rector para su implantación.

Resulta fundamental construir y desarrollar un concepto y una forma de hacer educación ambiental, acorde con las realidades del país, que permita contribuir al cambio de patrones culturales negativos para el ambiente, mediante un compromiso individual y colectivo; para ello se considera a la educación ambiental como instrumento para facilitar la comprensión de los problemas de deterioro socio-ambiental sensibilizar y comprometer a la comunidad en la búsqueda de alternativas que conduzcan racionalmente a un desarrollo sostenible.”⁴⁴

Es evidente el hecho que la Carta Magna establece los preceptos necesarios para proteger el medio ambiente y dentro de este el recurso natural del agua, que como se ha dicho es un recurso renovable pero que debido a los constantes cambios climáticos que está sufriendo el planeta, se está volviendo escaso.

⁴⁴ http://www.marn.gob.gt/documentos/politicas/politica_educacion_ambiental_politicas.pdf. **Política nacional de educación ambiental**. (Guatemala, 15 de diciembre 2011).

Es relevante que el medio ambiente esté protegido y existen las sanciones para quien accionen contra de él, pero la ineficiencia en la persecución de los autores de delitos ambientales es latente y perjudicial, considerando que en todas existe caución económica que fácilmente pueden solventar y salir airosos de la situación, dejando un mal precedente que ocasiona, poca confianza, en la administración de justicia.

Y también existe el hecho de que no se cumple el objetivo de velar por la protección de los recursos al ser explotados.

Como se ayuda a que el recurso no se acabe, pues obligando a las diferentes entidades a reforestar. Lo cual también se encuentra contemplado en la Constitución Política, en el Artículo 126. "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 explotación racional de los recursos forestales y su renovación, incluyendo las resinas, gomas, productos vegetales silvestres no cultivados y demás productos similares, y fomentará su industrialización. La explotación de todos estos recursos, corresponderá exclusivamente a personas guatemaltecas, individuales o jurídicas.

Los bosques y la vegetación en las riberas de los ríos y lagos y en las cercanías de las fuentes de aguas, gozarán de especial protección.

“En cumplimiento de los mandatos constitucionales y legales, el Gobierno de Guatemala ha tratado de fortalecer el proceso de ejecución de planes de manejo forestal, como instrumento para conservar los bosques del país. Han existido muchas iniciativas en este sentido, pero la mayoría han estado orientadas a la recuperación de tierras degradadas mediante reforestación.

La metodología para elaborar los planes de manejo está orientada a promover e impulsar el manejo forestal sostenible, lo cual ha sido apoyado por diversas instancias, entre las que destacan el programa regional forestal para Centroamérica, PROCAFOR y el centro agronómico tropical de investigación y enseñanza, CATIE, quienes contribuyeron a preparar las primeras guías y manuales e iniciaron el desarrollo de metodologías simplificadas para la formulación de los planes de manejo forestal, tanto en bosques de coníferas como en latifoliadas. La normativa generada por el CATIE para los bosques latifoliados es conocida como el modelo simplificado de planes de manejo para bosques naturales latifoliados, mientras que la generada por el PROCAFOR es conocida como el Modelo Centroamericano para la Formulación de Planes de Manejo en Bosques de Coníferas.

La Ley de Áreas Protegidas, en su artículo 24, establece la necesidad de elaborar listados de las especies silvestres, amenazadas de extinción, así como las endémicas o de otras que necesiten aprobación para su aprovechamiento y comercialización. Además, la misma ley en el artículo 25 reconoce que el país es miembro del Convenio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre. En cualquiera de los

casos, para el aprovechamiento de especies que se ubiquen en los listados nacionales de especies a proteger, la entidad encargada de la autorización de su aprovechamiento y comercialización lo constituye el CONAP.

La legislación guatemalteca también establece una serie de normas relacionadas con la protección y conservación de los bosques, las tierras de aptitud forestal, áreas próximas a nacimientos, las riberas de ríos y otros cuerpos de agua, con el fin de regular el régimen hídrico, mantener la productividad de los suelos, garantizar la calidad del agua y reducir la ocurrencia de desastres.

Tal y como se define en las normas legales establecidas en la Ley Forestal y su Reglamento, cada plan de manejo deberá proponer medidas de protección para las principales amenazas que tienen los bosques en Guatemala: los incendios, las plagas y enfermedades y las extracciones ilícitas.

Para mejorar las acciones de las instituciones encargadas de la prevención y control de los incendios forestales, en el año 2001 se formó el Sistema para la Prevención y Control de los Incendios Forestales, SIPECIF. Las acciones de los entes encargados de la prevención y control de los incendios forestales, están orientadas principalmente a proteger las áreas cubiertas con bosques de mayor importancia para la sociedad guatemalteca, como el caso de las Áreas Protegidas, las zonas de captación y recarga hídrica y los bosques peri-urbanos.

La Ley Forestal y su reglamento establecen varios tipos de incentivos a la reforestación y la conservación de los bosques (Decreto Legislativo 101-96). Aunque la Ley Forestal establece la obligatoriedad de cumplir con la recuperación de la masa forestal intervenida, el artículo 53 libera de la necesidad de licencias de aprovechamiento forestal a las personas que realicen podas y raleo en plantaciones y se exceptúan del pago de impuesto del 10% al momento de ser autorizada la licencia, a productos forestales procedentes de plantaciones registradas y bosques bajo manejo.

El Gobierno de Guatemala, por medio del INAB y el Ministerio de Finanzas Públicas, ejecutan el Programa de Incentivos Forestales, PINFOR, con base en el Decreto Legislativo 101-96 Ley Forestal y su reglamento. Además, existe un reglamento especial del programa, cuyo objetivo final es incorporar los bosques del país a la producción forestal sostenible y en forma indirecta reconocer el pago por servicios ambientales a personas naturales o jurídicas (pequeños, medianos y grandes propietarios), de igual manera las municipalidades y comunidades.”⁴⁵

Esta normativa la reforestación como un problema de urgencia nacional, debido a la deforestación que se da en el país, el cual conlleva a la erosión de los suelos. Para una mejor comprensión se explicará que es deforestación y erosión. Deforestar es despojar un terreno de plantas forestales. El problema fundamental, radica en que la extracción es mayor de lo que el bosque es capaz de crecer anualmente y la reposición artificial es

⁴⁵ <http://www.fao.org/docrep/008/j2628s/J2628S11.htm>. **Resumen del estado actual del manejo y ordenación forestal en Guatemala.** (Guatemala, 15 de diciembre 2011).

insignificante, en relación a los volúmenes aprovechados para los fines del abastecimiento de leña para combustible y materia prima para la industria forestal.

“Ello determina un alto grado de sobreexplotación del recurso forestal y una disminución a niveles alarmantes de la cobertura forestal total del país y de la degradación de las áreas boscosas, debido a los sistemas de explotación que tradicionalmente se practican”. ⁴⁶

– Erosión de suelos:

La erosión de los suelos, agravada por la deforestación y la falta de técnicas apropiadas de conservación son especialmente severas en las áreas densamente pobladas y fuertemente cultivadas del país.

Las principales causas de erosión de los suelos están relacionadas con los siguientes factores.

- La deforestación.
- Las practicas inadecuadas de cultivos anuales en laderas con pendiente muy pronunciada.
- La falta de aplicación de técnicas apropiadas de conservación de suelos.
- La susceptibilidad a la erosión propiamente dicha, de algunos suelos que por características, podrían dedicarse exclusivamente a la conservación.

⁴⁶ Universidad Rafael Landívar, Instituto de Ciencias Ambientales y Tecnología Agrícola, **Perfil ambiental de la república de Guatemala**. Pág. 171.

- La inexistencia en general de mecanismos adecuados para fomentar la utilización de la tierra conforme a su verdadero potencial.

Y dentro de los preceptos constitucionales que no puede dejar de lado es el Artículo 127. "Régimen de aguas. Todas las aguas son bienes de dominio público, inalienables e imprescriptibles. Su aprovechamiento, uso y goce, se otorgan en la forma establecida por la ley, de acuerdo con el interés social. Una ley específica regulará esta materia".

Pero este principio no se cumple, ya que la explotación del recurso hídrico por las empresas que se dedican a la comercialización y venta de agua; no han sido regidas por un estricto aprovechamiento que regule la forma en que deberán de devolver algo al medio ambiente.

Antes de entrar de lleno en materia de legislación ambiental es necesario indicar que En Febrero de 1996 es creada la Red Nacional de Formación e Investigación Ambiental "REDFIA", integrada por las Universidades de San Carlos de Guatemala, Rafael Landívar, del Valle de Guatemala. Mariano Gálvez, Rural y por la Asociación de Investigación y Estudios Sociales (ASIES), la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales –FLACSO-, CONAMA, y posteriormente por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Además la Universidad de san Carlos de Guatemala ofrece las siguientes maestrías sobre el tema ambiental. Y dentro de la legislación ordinaria

encontramos las siguientes normativas que regulan disposiciones tendientes a la protección del medio ambiente y su equilibrio ecológico.

- Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente: Previene la contaminación del recurso hídrico.
- Ley de caza: En ella se establecen periodos para la cacería.
- Ley de áreas protegidas: Prohíbe los asentamientos.
- Ley forestal: Sanciona el cambio de uso de suelo, deforestación etcétera.
- Ley de minería: Sanciona la contaminación del recurso hídrico.
- Ley de hidrocarburos: (Artículo 41 Protección del medio ambiente).
- Código municipal (Artículo 35 inciso Y, promueve proteger los recursos renovables del municipio).

5.2. Políticas para protección del recurso hídrico

El agua es uno de los recursos naturales más importantes para la vida. Su manejo requiere mantener un balance delicado, ya que tiene muchos usos, todos importantes pero casi siempre en conflicto. En nuestro país, la relativa abundancia del recurso agua ha hecho que la desperdiciemos y la usemos mal.

“Por ello, aunque supuestamente tenemos recursos hídricos abundantes, continuamente escuchamos las quejas por la falta de agua, y en casos extremos la hambruna ocasionada por la sequía como en los casos de Camotán y Jocotán.”⁴⁷

Es necesario tomar conciencia e iniciar acciones que permitan hacer una gestión integrada de los recursos hídricos, para lograr un uso eficiente, sostenible pero sobre todo equitativo del agua. Para ello es indispensable contar con la información fiable y oportuna para la toma de decisiones acertadas. En Guatemala existen esfuerzos valiosos de generación, administración y comunicación de información sobre recursos hídricos; sin embargo, representan iniciativas aisladas, lo cual ha dificultado el uso de la información cuando es requerida.

Los recientes desastres por inundaciones y deslizamientos, han evidenciado la necesidad de contar con información confiable y de fácil acceso sobre recursos hídricos, que permita realizar acciones que contribuyan al balance entre oferta y demanda de agua de la sociedad y al ordenamiento del territorio para que de esa forma se mantenga el equilibrio del ciclo hidrológico.

La visión del este portal de recursos hídricos es facilitar el acceso de información estandarizada sobre recursos hídricos, lo cual contribuirá a una cultura de transparencia en el manejo de la información y facilitará la planificación, ejecución y monitoreo de proyectos vinculados al agua en Guatemala.

⁴⁷ <http://html.rincondelvago.com/recursos-forestales-de-guatemala.html>. **Recursos forestales.** (Guatemala, 14 de diciembre 2011).

Es importante mencionar que este esfuerzo debe ser un esfuerzo nacional y compartido, donde el gobierno tiene un rol, pero los usuarios grandes y pequeños deberán ser partícipes de la conservación y uso eficiente del recurso, ya que somos todos la que la usamos y somos todos los que también la contaminamos.

Para poder hablar sobre el recurso agua en Guatemala, primero es necesario conocerlo, por tal razón, en esta sección se muestra un diagnóstico obtenido del perfil ambiental de Guatemala, en donde se puede ver su estado, su cantidad y calidad, cual es su consumo, así como el marco legal que lo rige.

Debido a su importancia, los recursos hídricos en Guatemala han motivado una serie de estudios y publicaciones, que permiten conocerlos para poder usarlos eficiente y sosteniblemente.

Es necesario tomar conciencia e iniciar acciones que permitan hacer una gestión integrada de los recursos hídricos, para lograr un uso eficiente, sostenible pero sobre todo equitativo del agua. El gobierno de Guatemala, tomo la decisión de involucrarse seriamente en el tema.

“En el documento experiencias de agua potable y saneamiento con enfoque de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) en Guatemala, publicado por la Asociación Mundial para el Agua y la Alianza por el Agua en el año 2010, indica que las debilidades en el marco legal, así como las institucionales, deben ser superadas para lograr la

prestación sostenible de los servicios de agua potable y saneamiento. En tal sentido, la implementación de la gestión integrada de los recursos hídricos es un enfoque necesario para lograr la mejora en la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento a nivel local y nacional.

Gestión integrada significa que todos los usos diferentes del recurso hídrico deben ser considerados en conjunto. La distribución del agua y las decisiones de gestión consideran los efectos de cada uno de los usos sobre los otros. Sin embargo, las propuestas de tipo sectorial, que han dominado el manejo del agua, siguen prevaleciendo. Esto conduce a un desarrollo y gestión del recurso de manera fragmentada y sin coordinación, situación que a través de la gestión integrada de los recursos hídricos se puede mejorar porque permite e impulsa la coordinación y la colaboración entre los sectores individuales. Además, promueve la participación de los interesados, la transparencia y una gestión local sostenible.

El objetivo final de la gestión integrada de los recursos hídricos es que las comunidades rurales pobres reduzcan su vulnerabilidad a los impactos relacionados con el agua, y mejoren su calidad de vida a través de la gestión integrada de los recursos hídricos.

Cabe mencionar que en el documento se incluyen estrategias empleadas, de conformidad con la gestión integrada de los recursos hídricos, las cuales fueron:

- Provisión del servicio de abastecimiento de agua para el consumo humano.

- Énfasis en brindar aspectos relacionados con el saneamiento, como la construcción de letrinas y sistemas de sumideros, elementos indispensables para mejorar la calidad de vida de las poblaciones beneficiadas.

Y se llegó a las siguientes conclusiones:

- Las organizaciones comunitarias tienen la capacidad de administrar de manera eficiente y transparente los sistemas de agua, incorporando sus conocimientos locales y culturales, lo que les permite avanzar hacia otros niveles organizativos. En tal sentido, se recomienda combinar los conocimientos técnicos y los locales para la sostenibilidad de los proyectos sectoriales.
- La construcción de los sistemas de agua y saneamiento es un incentivo para que los habitantes de las microcuencas abastecedoras de agua participen de forma activa en la conservación de las mismas.
- La capacitación y fortalecimiento de las organizaciones locales contribuye a incrementar la calidad de la participación comunitaria, y favorece la participación de la mujer en las diversas etapas de ejecución de los proyectos.
- El establecimiento de alianzas con otras organizaciones que trabajan el tema de recursos hídricos potencia los resultados planteados en los programas y proyectos,

facilita la coordinación de acciones, y permite un uso eficiente de los recursos disponibles.

- El intercambio de experiencias entre organizaciones locales es un mecanismo para el desarrollo de capacidades, divulgar lecciones aprendidas, y replicar las buenas prácticas para lograr el uso sostenible de los recursos hídricos.”⁴⁸

Por lo anterior es necesario indicar que para apoyar la gestión integrada de los recursos hídricos, la primera acción fue la emisión del Acuerdo Gubernativo No. 157-2004 (extendido en el acuerdo 159-2005) la Presidencia de la República de Guatemala crea la Comisión Para el Uso, Manejo y Conservación del Agua y Recursos Hídricos - COPREAGUAH- que nombra en mayo del 2004 un Comisionado Presidencial para los Recursos Hídricos y el Agua, designando al Dr. Rolando Torres.

Con este nombramiento se abre una nueva fase en el proceso de la Gestión Integrada de los recursos hídricos. Entre las funciones asignadas al Comisionado una de las más importantes es la de la coordinación institucional, otra el marco jurídico e institucional, así como involucrar a todos los sectores incluyendo las municipalidades.

Para establecer una mejor coordinación institucional se creó la Comisión Coordinadora Nacional para el Recurso Agua -CONAGUA- bajo el Acuerdo Gubernativo 19-2005,

⁴⁸ <http://www.alianzaporelagua.org/documentos/GIRH-Guatemala.pdf>. **Experiencias de agua potable y saneamiento con enfoque de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) en Guatemala.** (Guatemala 14 de diciembre 2011).

que está conformada por las siguientes instituciones de gobierno: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN); Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) ; Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda (CIV) ; Ministerio de Energía y Minas (MEM) ; Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) ; Instituto de Fomento Municipal (INFOM) ; Fondo de Inversión Social (FIS) ; Secretaría General de Planificación (SEGEPLAN) y presidida por el Comisionado Presidencial .

La CONAGUA tiene un plan de acción o agenda de trabajo, que incluye temas como el acceso a información, del cual este portal es uno de los medios para obtener información relevante del recurso hídrico en el país, así como de las diferentes cuencas hidrográficas.

Una campaña para concienciar el uso eficiente del agua y evitar su contaminación, que se encuentra en ejecución. Actualmente se encuentra en formación un consejo consultivo de más amplia participación y que permita incorporar al sector privado, al sector académico y las municipalidades creando un espacio para la discusión de los problemas de fondo como pueden ser los aspectos legales e institucionales. Además se incluye el apoyo al desarrollo del subsector agua potable y saneamiento, sin olvidar temas de fondo como los aspectos legales e institucionales para la administración del agua. La CONAGUA y COPREAGUAH han participado en los procesos de discusión de leyes de aguas y reglamentos, así como apoyado proceso que requerían la coordinación institucional.

Con todo lo que se necesita hacer por el recurso hídrico estas pocas acciones parecen ser insignificantes, y que no será posible lograr avanzar. Sin embargo, son acciones que permitirán avanzar y dar saltos cualitativos y cuantitativos en la dirección correcta. Es importante como ya se menciona en el inicio del portal que este esfuerzo debe ser nacional y compartido, donde todos y no solo el gobierno tienen un rol importante, desde los grandes usuarios hasta el individuo que abre un grifo en su casa, todos deben ser coparticipes en la conservación y uso eficiente del recurso.

5.3. La realidad nacional del recurso hídrico en Guatemala

Como se ha establecido con anterioridad el recurso del agua, está pasando por una etapa de escasez, pero el agua para el consumo humano esto debido a la gran contaminación en el medio ambiente lo cual conlleva a que las personas deban adquirir para el consumo humano aguas purificadas.

Y muchas regiones del país y zonas de la capital, no sólo se debe de adquirir agua para el consumo humano sino para los diferentes aspectos de una casa (limpieza en general).

Como consecuencia de la escasez de agua potable, existen muchas empresas que no cuentan con permisos oficiales, pero que explotan dicho recurso; la manera en que actúan es creando dentro de determinadas regiones pozos, compran camiones que

transportan agua y venden en diferentes zonas este recurso. Sin ninguna clase de autorización.

Y caso similar ocurre con diferentes purificadoras, que no cuentan con registros sanitarios ni autorizaciones y crean pozos, adquieren maquinas de purificación y venden el agua para consumo humano.

5.4. Posible solución

En Guatemala como se menciono arriba existen instituciones que deben velar por el buen uso y manejo del agua. Pero no existen los pasos necesarios, ni se ha establecido regulación específica para el aprovechamiento del agua.

Entonces se hace necesario que se regulen los mecanismos de control de las empresas acreditadas de manera legal, para que reforesten una cantidad de arboles al año y así ayudar al equilibrio ecológico.

Asimismo el mantener un estricto control con las empresas fantasmas que explotan el recurso sin ningún tipo de control, para que sean sancionados y obligados a reintegrar sus ganancias en el medio ambiente.

CONCLUSIONES

1. Guatemala no cuenta con un marco normativo y sancionatorio adecuado para el uso del agua y su protección como un recurso natural no renovable; lo cual ha permitido a muchas empresas del sector privado obtener permisos y licencias para explotar este recurso natural sin tener obligación alguna de reintegrar este aprovechamiento ni devolver en alguna manera esta explotación a través de políticas de manejo sustentable que permitan la conservación de este recurso tan importante en el largo plazo.
2. En Guatemala el 22 de marzo se celebra el Día Internacional y Nacional del Agua, pero muy pocas personas hacen alusión a este día, existe desconocimiento entre la población y no se cumple con el objetivo de la adhesión de este instrumento internacional, especialmente para inducir a la población a concientizar sobre lo vital del agua como recurso no renovable.
3. Las empresas que explotan y comercializan el recurso hídrico, no han sido obligadas a devolver el daño al medio ambiente, a pesar de las ganancias que perciben del negocio que manejan no considerando la escasez de agua como problema global que obliga a comprender que ésta corre el riesgo de un inminente agotamiento.

4. En Guatemala no existen normativas que regulen de manera concreta sanciones para las personas que lucran con el agua y que no realizan acciones encaminadas a la protección del medio ambiente y del equilibrio ecológico, garantizando que la concesión para negociar con este líquido sea un verdadero proceso y no sólo un mecanismo mercantil.
5. La educación ambiental es necesaria y obligatoria para todas las personas, iniciando en las instituciones educativas del país, tanto públicas como privadas, ya que no se le brinda la importancia necesaria al medio ambiente y al cuidado de sus recursos naturales, enfatizando que siendo estos recursos no renovables pueden terminarse si no se cuidan adecuadamente.

RECOMENDACIONES

1. La Constitución establece que 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, por lo que es de suma importancia que cumplan con esta encomienda de una manera eficaz y directa con los mecanismos y normativa adecuada.
2. El Estado a través del Ministerio de Medio Ambiente, debe de fomentar el Día internacional y nacional del Agua, para concienciar a nivel global sobre la crisis ambiental, a raíz del uso indiscriminado de este recurso vital para todo los seres vivos y que debe ser conservado y preservado antes de que se extinga por completo.
3. El Ministerio de Medio Ambiente, tiene la obligación de vigilar a las empresas que explotan el agua con ánimo de lucro para que se obliguen a reforestar determinadas regiones del país y con ello evitar que el recurso se haga escaso ya que la desaparición de bosques significa la liquidación de la producción de agua.



4. Que el Organismo Legislativo, analice la creación de normas que protejan el agua del uso indiscriminado del que ha sido objeto, especialmente por aquellas empresas que lo hacen al margen de la ley, sin ningún tipo de autorización para que sean sancionadas y obligadas a cuidar tan valioso recurso.
5. Es necesario que el Estado a través de sus instituciones, obligue a educar a la población del uso adecuado y correcto de los recursos naturales, tanto renovables y no renovables; ya que en las instituciones educativas este tema es manejado con demasiada frialdad, sin brindarle la importancia necesaria.



BIBLIOGRAFÍA

- ACOT, Pascal. **Introducción a la ecología**. Ed. Nueva Imagen. México: 1978.
- AGUILAR ROJAS, Grethel y Alejandro Iza. **Derecho ambiental en Centroamérica**. Ed. Diseño Editorial S.A. San José, Costa Rica: 2009.
- ALFARO ARELLANO, Edgar Rolando. **Introducción al derecho ambiental guatemalteco**. Buenos Aires, Argentina: Ed. La Ley S.A., 1995.
- ANDALUZ WESTREICHER, Carlos. **Manual de derecho ambiental**. Ed. Proterra. Lima, Perú: 2006
- ANTILLÓN, W. **Reflexiones sobre la formación de una nueva disciplina jurídica: el Derecho del Ambiente**. (s.Ed.) San José, Costa Rica: 2004.
- BASTONS, Jorge Luis. **Características del derecho ambiental**. <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/vêarticulo.asp?idarticulo=1306>. (Guatemala, 25 de junio 2011).
- BRAÑES, R. **Manual de derecho ambiental mexicano**. Ed. Fondo de Cultura Económica. México: 2000.
- CABRERA, Lucio. **Derecho de protección al ambiente** (s.Ed.) México: 1981.
- CARMONA LARA, Maria del Carmen. **Temas selectos de derecho ambiental**. (s.Ed.) México: 2006.
- CEPIS-OPS. **Análisis del sector de agua potable y saneamiento en Guatemala. Plan Regional de Inversiones en Ambiente y Salud**. Guatemala: (s.e.), 2005.
- Comisión Temática de Educación Ambiental. **Libro blanco de la educación ambiental en España**. España: 1999.
- Eco Portal. **Crisis mundial del agua**. <http://www.ecoportal.net/noti02/n922.htm>. (07 de junio de 2011).
- EMOTO MASARU. **Mensajes del agua**. http://www.bibliotecapleyades.net/archivos_pdf/mensajes_de_agua.pdf. (Guatemala 15 de junio 2011).

Enciclopedia Encarta. **Medio ambiente**. Microsoft® Encarta® 2009 [DVD]. Microsoft Corporation, 2008. (Guatemala, 04 de mayo 2011).

<http://www.alianzaporelagua.org/docu mentos/GIRH-Guatemala.pdf>. **Experiencias de agua potable y saneamiento con enfoque de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) en Guatemala**. (Guatemala 14 de diciembre 2011).

<http://centrodelagua.org/plataforma/informes /Guatemala2011Final. pdf>. **Recursos hídricos Guatemala 2011**. (Guatemala 15 de diciembre 2011)

<http://clubensayos.com/Ciencia/Recursos-Renovables-Y-Renovables-Guatemala / 8758. html>. **Recursos renovables y no renovables en Guatemala**. (Guatemala, 15 de diciembre 2011).

<https://docs.google.com/viewer>. **Historia de la explotación petrolera**. (Guatemala, 15 de diciembre 2011).

<http://educasitios.educ.ar/grupo068/?q=node/95>. **Recursos no renovables**. (07 de junio de 2011).

<http://www.fao.org /docre p/008/j2628s/J2628S11.htm>. **Resumen del estado actual del manejo y ordenación forestal en Guatemala**. (Guatemala, 15 de diciembre 2011).

http://www.marn.gob.gt/documentos /politicas /politica educa cion_ambienta _politicas. pdf. **Política nacional de educación ambiental**. (Guatemala, 15 de diciembre 2011).

http://www.medioambiente.Cu /d ownload/Tabloide _Me dio _ Ambiente.pdf. **Introducción al conocimiento del medio ambiente**. (Guatemala, 15 de mayo 2011).

<http://www.monografias.com/trabajos36/derecho-ambiental/ de re cho -ambienta l .s html>. **Derecho ambiental**. (Guatemala 10 de mayo 2011).

<http://html.rincondelvago.com/recursos-forestales-de-guatemala.html>. **Recursos forestales**. (Guatemala, 14 de diciembre 2011).

LEVI-STRAUSS, Claude. **Temas candentes de hoy**. Ed. Emece. Buenos Aires, Argentina: 1975.

MARCANO, José E. **Breve historia de la educación ambiental**. <http://www.jmarcano.com/educa/historia.html>. (18 de mayo de 2011).

MARGALEF, R. **Ecología**, Barcelona, Ed. Omega, 1980.

MILARÉ, Édís. **Derecho de ambiente**. Ed. Revista dos Tribunais, (s.l.i.) 2000.

MONGE, Cristina. **La naturaleza del agua como recurso**. (s.Ed.) (s.l.i.) 2004.

MORAND DEVILLER, Jacqueline: **Los grandes principios del derecho del ambiente y del derecho del urbanismo**.

RAMÍREZ, Alberto. (4 de marzo de 2004). **Recursos naturales en grave deterioro**.
http://www.ceprendenac.org/05_nove/a_prensa/2004/mar_04/mar_04d.htm. (06 de junio de 2011).

Red Iberoamericana de Potabilización y Depuración del Agua. **Agua potable para comunidades rurales, reuso y tratamientos avanzados de aguas residuales domésticas**. (s.Ed.) (s.l.i.).

RODRÍGUEZ, G. **Agua y metrópoli: logrando sustentabilidad**. Ed. Puec. México: 2003.

SOTOLONGO CODINA, Pedro Luis y Carlos Jesús Delgado Díaz. **La revolución contemporánea del saber y la complejidad social**. Ed. Clacso. Buenos Aires, Argentina: 2006.

Universidad Rafael Landívar, Instituto de Ciencias Ambientales y Tecnología Agrícola, **Perfil ambiental de la república de Guatemala**.

VICÉN CARREÑO, Marta y Carlos Vicén Carreño. **Diccionario de términos ecológicos**. Ed. Paraninfo. S. A. Madrid, España: 1996.

Wikipedia, Enciclopedia Libre. **Agua**. <http://es.wikipedia.org/wiki/Agua>. (Guatemala 20 de junio 2011).

Wikipedia, Enciclopedia Libre. **Medio ambiente**. http://es.wikipedia.org/wiki/Medio_ambiente. (Guatemala, 18 de mayo 2011).

Wikipedia, Enciclopedia Libre, http://es.wikipedia.org/wiki/Recurso_renovable. (06 de junio de 2011).

Wikipedia, Enciclopedia Libre, http://es.wikipedia.org/wiki/Recurso_no_renovable. (06 de junio de 2011).

Wikipedia, Enciclopedia Libre, http://es.wikipedia.org/wiki/Recursos_naturales. (07 de junio de 2011).

Legislación:

Constitución Política de la República de Guatemala, 1,985. Asamblea Nacional Constituyente, Guatemala.

Código de Salud. Decreto 90-97 del Congreso de la República.

Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto No. 68-86 Congreso de la República de Guatemala.

Ley de Sanidad Vegetal y Animal. Decreto 36-98 del Congreso de la República.

Ley de Áreas Protegidas. Decreto 4-89 del Congreso de la República.

Ley Declaratoria Áreas Protegidas de Bocas de Polochic. Decreto 38-96 del Congreso de la República.

Ley de Creación del Área Protegida Volcán y Laguna Ipala. Decreto 7-98 del Congreso de la República.

Ley que Reglamenta la Piscicultura y Pesca. Decreto 1235 del Congreso de la República.

Ley General de Caza. Decreto 8-70 del Congreso de la República.

Ley Forestal. Decreto 101-96 del Congreso de la República.

Ley de Minería. Decreto 48-97 del Congreso de la República.

Ley que Prohíbe la Importación y Regula el Uso de Clorofluocarbonos. Decreto 110-97 del Congreso de la República.

Ley de Tránsito. Decreto 132-81 del Congreso de la República.



Reglamento de Requisitos Mínimos y sus Límites Reglamento de las descargas y re uso de aguas residuales y de la disposición de lodos. Acuerdo Gubernativo 236-2006 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas. Acuerdo Gubernativo 759-90 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental. Acuerdo Gubernativo 431-2007 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Instructivo de Procedimientos para las Evaluaciones de Impacto Ambiental. Acuerdo Gubernativo 15-10 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Reglamento a la Ley Forestal. Acuerdo Gubernativo 23-97 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Reglamento para el Aprovechamiento del Mangle. Acuerdo Gubernativo 25-98 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Reglamento de Tránsito. Acuerdo Gubernativo 499-97 del Ministerio de Gobernación