

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
LICENCIATURA EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

REGULACIÓN DE LOS BONOS DE CARBONO PARA PALIAR LOS EFECTOS DE LA
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL.

TESIS DE GRADO

BLANCA MARGARITA TERCERO BARRIOS

CARNET 15153-10

QUETZALTENANGO, SEPTIEMBRE DE 2018
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
LICENCIATURA EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

REGULACIÓN DE LOS BONOS DE CARBONO PARA PALIAR LOS EFECTOS DE LA
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL.

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

POR

BLANCA MARGARITA TERCERO BARRIOS

PREVIO A CONFERÍRSELE

LOS TÍTULOS DE ABOGADA Y NOTARIA Y EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA EN CIENCIAS
JURÍDICAS Y SOCIALES

QUETZALTENANGO, SEPTIEMBRE DE 2018
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.

VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO

VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS

SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

DECANO: DR. ROLANDO ESCOBAR MENALDO

VICEDECANA: MGTR. HELENA CAROLINA MACHADO CARBALLO

SECRETARIO: LIC. CHRISTIAN ROBERTO VILLATORO MARTÍNEZ

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN
MGTR. KAROL FLORIBELLY SÁNCHEZ PÉREZ

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN
MGTR. MAGDALY SIOMARA DE LEÓN ULIN

AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO

DIRECTOR DE CAMPUS:	P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.
SUBDIRECTORA ACADÉMICA:	MGTR. NIVIA DEL ROSARIO CALDERÓN
SUBDIRECTORA DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	MGTR. MAGALY MARIA SAENZ GUTIERREZ
SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO:	MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ
SUBDIRECTOR DE GESTIÓN GENERAL:	MGTR. CÉSAR RICARDO BARRERA LÓPEZ

KAROL FLORIBELLY SÁNCHEZ PÉREZ
ABOGADA Y NOTARIA

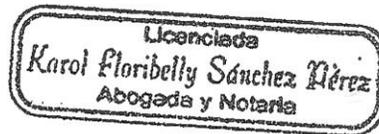
Quetzaltenango, 10 de junio de 2016

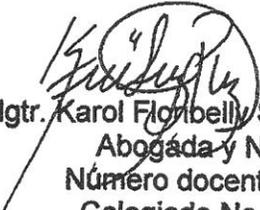
Consejo de Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
Universidad Rafael Landívar
Guatemala

Con un cordial saludo, y en atención al nombramiento en que se me designara como asesora de Tesis II de la estudiante **BLANCA MARGARITA TERCERO BARRIOS** con número de carné **1515310**, del trabajo de tesis titulado: "**Regulación de los bonos de carbono para paliar los efectos de la contaminación ambiental en el ámbito internacional**", conforme al trabajo de investigación realizado por la estudiante, considero oportuno, luego de haber constatado el cumplimiento de los requisitos exigidos por el instructivo de tesis de esta casa de estudios, emitir dictamen **FAVORABLE** sobre la presente investigación, toda vez que, se llegaron a desarrollar puntualmente los aspectos tanto doctrinarios como legales de los elementos de estudio, tales como: Los beneficios que trae regular los bonos de carbono en Guatemala, con la finalidad de reducir la contaminación ambiental, y de no seguir contribuyendo al calentamiento global. En la investigación se constata que los bonos de carbono son aquellos incentivos económicos para las empresas, comunidades o cooperativas a cambio de reforestar, cuidar bosques y áreas protegidas, puesto que son los árboles los más grandes consumidores y almacenadores de dióxido de carbono, y ante ello nace la necesidad de legislar los bonos de carbono con premura, con la finalidad de dar un alto al avance acelerado del cambio climático; en sí, los aspectos fundamentales para la consecución del presente trabajo.

El trabajo desarrollado constituye un valioso aporte doctrinario y analítico de la problemática abordada, el cual puede ser una valiosa herramienta como elemento de estudio para estudiantes y profesionales del derecho.

Sin otro particular, deferentemente.




Mgtr. Karol Floribelly Sánchez Pérez
Abogada y Notaria
Número docente 24200
Colegiado No. 15873



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
No. 071318-2016

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante BLANCA MARGARITA TERCERO BARRIOS, Carnet 15153-10 en la carrera LICENCIATURA EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 07963-2016 de fecha 22 de noviembre de 2016, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

REGULACIÓN DE LOS BONOS DE CARBONO PARA PALIAR LOS EFECTOS DE LA
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL.

Previo a conferírsele los títulos de ABOGADA Y NOTARIA y el grado académico de LICENCIADA EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 28 días del mes de septiembre del año 2018.



LIC. CHRISTIAN ROBERTO VILLATORO MARTÍNEZ, SECRETARIO
CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
Universidad Rafael Landívar

Índice

	Pág.
INTRODUCCION.....	1
CAPÍTULO I.....	3
MEDIO AMBIENTE.....	3
1. Definición.....	3
2. Antecedentes.....	3
3. Cambio Climático.....	7
4. Efecto invernadero.....	9
5. Energía y ambiente.....	11
5.1. Energías renovables.....	11
5.2. Energías no renovables.....	12
6. Biodiversidad.....	12
7. Contaminación atmosférica.....	15
8. Desertificación.....	18
9. Recurso hídrico.....	24
10. Lluvia ácida.....	28
CAPÍTULO II.....	30
BONOS DE CARBONO.....	30
1. Antecedentes.....	30
2. Protocolo de Kyoto.....	31
2.1. Gases de efecto invernadero que cubre el Protocolo de Kyoto.....	32
2.2. Mecanismos flexibles del Protocolo de Kyoto.....	33
2.3. Implementación del Mecanismo.....	33
2.4. Validación y registro del proyecto.....	34
2.5. Ratificación del Protocolo de Kyoto por países Centroamericanos y otros.....	36
3. Producción de Dióxido de carbono.....	37
4. Captura y almacenamiento de Dióxido de carbono.....	39
4.1. Cómo puede capturarse y eliminarse el CO ₂	41

5.	Mercados de Bonos de Carbono.....	44
6.	Tipos de bonos de carbono.....	46
7.	División de participantes del mercado de carbono.....	46
CAPÍTULO II.....		49
REGULACIÓN LEGAL DE LOS BONOS DE CARBONO.....		49
1.	Aspectos sociales, legales y económicos.....	49
2.	Base legal en materia de ambiente, cambio climático y bonos de carbono.....	50
2.1	Legislación nacional.....	50
a.	Constitución Política de la República de Guatemala.....	50
b.	Política nacional de cambio climático.....	51
c.	Ley marco para regular la reducción de la vulnerabilidad, la adaptación obligatoria ante los efectos del cambio climático y la mitigación de gases de efecto invernadero.....	53
d.	Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente.....	55
e.	Ley de áreas protegidas.....	56
f.	Ley forestal.....	57
g.	Código penal.....	58
2.2	Legislación internacional.....	60
a.	Protocolo de Kyoto de la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático.....	60
b.	Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono.....	60
c.	Convenio sobre la diversidad biológica.....	60
d.	Convenio centroamericano sobre cambios climáticos.....	61
e.	Convenio de las naciones unidas de lucha contra la desertificación en países afectados por sequía grave o desertificación en particular en África.....	61
f.	Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes...	61

CAPITULO IV.....	63
REGULACIÓN DE LOS BONOS DE CARBONO PARA PALIAR LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL.....	63
1. Presentación, análisis y discusión de resultados.....	63
CONCLUSIONES.....	70
RECOMENDACIONES.....	72
REFERENCIAS.....	73

ABREVIATURAS

CO2:	Dióxido de Carbono
NOX:	Óxido de Nitrógeno
CH4:	Gas Metano
O3:	Ozono
CFCs:	Clorofluorcarbonos
HFC:	Hidrofluorcarbonos
PFC:	Perfluorcarbonos
CMNUCC:	Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático
CERs:	Certificados de Reducción de Emisiones
GEI:	Gases de Efecto Invernadero
IC:	Implementación Conjunta
ET:	Comercio de Emisiones
MDL:	Mecanismo de Desarrollo Limpio
NO2:	Óxido Nitroso
SF6:	Azufre Hexafluoride
DOE:	Entidad Operacional Designada
MARN:	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
SEGEPLAN:	Secretaría General de Planificación
MAGA:	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MINECO:	Ministerio de Economía
MINFIN:	Ministerio de Finanzas Públicas
MINEX:	Ministerio de Relaciones Exteriores
INFOM:	Instituto de Fomento Municipal
ANAM:	Asociación Nacional de Municipalidades
ACOFOP:	Asociación de Cooperativas Forestales de Peten
MINAE:	Ministerio de Ambiente y Energía (Costa Rica)
SERNA:	Secretaría de Estado en el Despacho de Recursos Naturales y Ambiente (Honduras)

MARENA: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (Nicaragua)
ANAM: Autoridad Nacional del Ambiente (Panamá)
CaCo₃: Carbonato de Calcio

Resumen

La investigación “Regulación de los Bonos de Carbono para Paliar la Contaminación ambiental en el ámbito Internacional”, se realiza a través de la modalidad de trabajo monografía, siendo un tema actual, novedoso y de impacto social a nivel internacional.

Los bonos de carbono surgen por la necesidad urgente de salvar el mundo, reducir la contaminación ambiental y sobre todo disminuir el calentamiento global o efecto invernadero; estos son una iniciativa que ofrece incentivos económicos para las empresas, comunidades o cooperativas, a cambio de reforestar, cuidar bosques y áreas protegidas, ya que los árboles son potenciales consumidores y almacenadores de dióxido de carbono; y ahora que el cambio climático se ha vuelto un tema de suma importancia a nivel mundial, los países industrializados están obligados a reducir sus metas de carbón y ayudar financieramente a los países en desarrollo.

Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es la reducción de los gases de efecto invernadero y contribuir a la no producción de dióxido de carbono, a través de la regulación de los bonos de carbono, para que Guatemala pueda llegar a convenios con los países desarrollados o industrializados y que estos inviertan en los bonos de carbono que se generaran, ya que Guatemala es uno de los países altamente rico en recursos naturales y área agrícola, a través de esta regulación se salvaría el planeta, la biodiversidad, el ambiente y las comunidades más pobres del país incrementarían su economía junto a su potencial de trabajo.

INTRODUCCIÓN

La investigación titulada “Regulación de los bonos de carbono para paliar la contaminación ambiental en el ámbito internacional”, se realiza con el fin de contribuir a la disminución de gases de efecto invernadero y a la no producción de dióxido de carbono, por medio de la regulación de bonos de carbono o créditos de carbono y con la implementación de actividades productivas forestales que serán puestas en práctica por las comunidades, consejos comunitarios de desarrollo y vecinos del área rural, así también por empresas particulares o entidades productivas.

En Guatemala se han puesto en práctica programas de reforestación, de manejo de bosques y siembras agrícolas forestales, de mercado sostenible, de desarrollo empresarial y de certificación forestal, con la finalidad que se conviertan en un futuro, en créditos de carbono. Igualmente, se han implementado en convenios públicos-privados de carácter internacional, puestos en práctica por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales a través de sus diferentes dependencias.

La idea de todos estos programas es evitar la deforestación, la erosión de cuencas, el azolvamiento de los diferentes ríos y la desertificación de los suelos, a estas acciones o actividades se le podrían llamar de desarrollo empresarial comunitario y rural.

Para evitar que la frontera agrícola siga su acelerado avance en sentido contrario se debe ampliar el límite forestal poniendo en práctica la siembra de bosques nativos en diferentes áreas de todo el país y multiplicar el área forestal con los diferentes programas de reforestación, para que las comunidades boscosas crezcan y así poder contribuir a la calidad de vida e ingresos financieros de sus habitantes.

El objetivo es reducir los gases de efecto invernadero, para que con esta medida, la temperatura promedio de la tierra baje en dos grados centígrados, ya que a raíz de esa alza de clima los sistemas ecológicos que conservan el equilibrio en el medio

ambiente han estado perdiendo la estabilidad que han mantenido durante los últimos siglos, y han sido los últimos veinticinco años que han generado el deterioro ambiental.

Por lo anteriormente expuesto y sin olvidar que el objetivo principal es la regulación de los bonos de carbono o créditos de carbono para el consumo o la no producción de dióxido de carbono o gases de efecto invernadero, se puede establecer que con la aplicación de los bonos en mención, se estaría obteniendo el derecho de negociar con agencias internacionales los créditos de carbono, ya que si se habla de reservas forestales no sólo aporta un beneficio financiero y empleos sanos a la comunidad, sino también, aporta vida biodiversa, mejorando la salud del ser humano alrededor del mundo, puesto que las áreas forestales del país estarían colaborando con la acción de consumir dióxido de carbono, ayudando a la disminución de gases de efecto invernadero y logrando paliar el calentamiento global o cambio climático a nivel internacional.

El cambio climático está en su cenit de gravedad y tuvo que llegar a ese punto para que los pobladores a nivel mundial se dieran cuenta de la importancia de tomar acciones inmediatas en su consecuencia y conservación, por lo cual en diferentes países del mundo se han tomado medidas para paliar el cambio atmosférico, entre ellas, los bonos de carbono.

La investigación cuenta con cuatro capítulos distribuidos de la siguiente manera: Capítulo I: Medio Ambiente; Capítulo II: Bonos de Carbono; Capítulo III: Regulación legal de los bonos de carbono; y, Capítulo IV: Regulación de los bonos de carbono para paliar la contaminación ambiental en el ámbito internacional.

CAPITULO I

MEDIO AMBIENTE

1. Definición:

El ambiente es todo lo que existe alrededor, muchas veces se entiende que es la naturaleza aunque en cierto sentido el medio ambiente es el espacio creado por el humano es decir elementos artificiales o químicos como lo son las casas, edificios, puentes; naturales o biológicos como lo son las plantas, agua, aire, animales; físicos; químicos ya que la química hace que las cosas sean lo que son; biológicos ya que muchos elementos que componen el medio ambiente tienen vida; culturales, como lo son las ciudades, pueblos, aldeas son creadas por los humanos y los incluyen y las interrelaciones humanas ya que las relaciones son un sistema de vida ya que los elementos en el medio ambiente no están pegados sino relacionados, por lo cual el medio ambiente se encuentra en constantes modificaciones que coadyuvan a la existencia y desarrollo de la vida.

2. Antecedentes:

El hombre en las primeras épocas de la humanidad utilizó los recursos naturales para, adorar, protegerse y calentarse, con el desarrollo aprendió a utilizar los elementos naturales naciendo así la tecnología.

La etapa esclavista indicó el comienzo de variaciones de la naturaleza: marcación de espacios sin dueños, corte de árboles, quema de bosques, impulso de la ganadería y con ello la pérdida de la vegetación, esas fueron las primeras acciones que motivaron las transformaciones naturales.

En la época capitalista la revolución industrial en Europa se prolongó a otras regiones mundiales causando así cambios técnicos, culturales y científicos que se calificaron como un aumento en la explotación de los recursos naturales no renovables y un profundo quebranto de las condiciones del planeta.

La etapa del capitalismo mejorado se caracterizó por el aumento de la población, el crecimiento de las necesidades, el aumento de la explotación de los recursos naturales y con ello el progreso de la tecnología y el uso de armas.

El mundo se acerca a sus límites al no poder igualar la explotación con la recuperación, poniendo en peligro la vida de los humanos y de los seres vivos en el planeta.

Los problemas del medio ambiente están preocupando a los seres humanos en particular a los países desarrollados ya que las sociedades de consumo son las encargadas principales del destrozamiento del medio ambiente.

La época del ecologismo, señala el nacimiento de la educación ambiental con conciencia y esto indica el nacimiento de los sucesos más importantes de esta época donde se quiere lograr la protección del ambiente, el desarrollo sostenible y la integración, protección y conservación del mismo.

En esta época se publicaron documentos como la Estrategia para el futuro de la vida 1990, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Congreso Internacional Unesco-PNUMA, Cumbre de la Tierra junio de 1992 Río de Janeiro Brasil, donde se realizó una agenda de medidas sobre el cambio ambiental, político y económico, segunda cumbre efectuada en Nueva York, Estados Unidos en junio de 1997 donde se comprobó el grado de cumplimiento de las decisiones tomadas en las primeras y se constató que no se habían cumplido los acuerdos establecidos con relación a la emisión de dióxido de carbono en la atmósfera, Cumbre de Johannesburgo donde se conoce el estudio de la participación de las fuentes renovables como una de las prioridades de los países de América Latina y el Caribe, Protocolo de Montreal dos mil dos donde se discutieron temas relacionados con el agotamiento de la capa de ozono.

La paulatina destrucción del medio ambiente se ha ido presentando desde hace décadas en el mundo agudizándose cada vez más a partir de la segunda mitad del siglo XX.

Estos eventos han servido para divulgar el mensaje sobre la importancia de la protección del medio ambiente como parte de la vida y la garantía de la preservación de los seres vivos.

La importancia del ambiente es hoy en día innegable y eso tiene que ver con el abuso y el desgaste que el ser humano genera de manera cada vez más notoria sobre los complejos fenómenos naturales provocando alteraciones ambientales que afectan no solo a otros seres vivos sino también a sí mismo.

El ambiente siempre está en constante cambio ya sea positivo o negativo, los cambios pueden ser naturales que son cambios creados por la misma naturaleza como la lluvia, el mar, el aire, el frío, el calor o humanos que son los cambios realizados por el comportamiento humano.

El ambiente condiciona la vida y su desarrollo ya que el planeta depende de su calidad. Su importancia radica en el hecho de que todas las formas de vida toman lugar en él y no en otro lugar, por lo cual su cuidado y preservación debería de ser uno de los puntos primordiales de la acción humana.

El ser humano siempre ha interactuado en mayor o menor grado con el medio ambiente ya que es de él de donde se obtienen todos los recursos para subsistir, sin embargo en los últimos tiempos el crecimiento de la población mundial a niveles desmedidos y el aumento con ella de las necesidades de alimentos y diversos tipos de recursos a llevado al ser humano a generar diversos daños en el medio ambiente planetario algunos irreversibles como el agotamiento de recursos no renovables, la contaminación de cursos de agua o de aire, la generación de gases de efecto

invernadero en sí daños que repercuten en la calidad de los habitantes de las diversas regiones.

Como familias y entes sociales se debe tomar el compromiso de proteger el medio ambiente ya que de esto depende la calidad de vida en la actualidad y la de nuestros sucesores así como el desarrollo del país.

El medio ambiente es el conjunto de todas las cosas que rodean a los seres vivos de él se obtiene la materia prima que se utiliza para vivir por esto que cuando se hace mal uso de los recursos naturales que se tienen a disposición se ponen en peligro recursos como el aire y el agua ambos indispensables para la vida se están contaminando por lo tanto se debe hacer conciencia del uso que les damos.

El deterioro del medio ambiente exige que las poblaciones asuman responsabilidad sobre la contaminación ambiental y los peligros que representan para el desarrollo de la comunidad mundial con la finalidad de contribuir a contrarrestarlos

Si no se concientiza a la ciudadanía, a las empresas y a todos los que contaminan el medio ambiente no se puede hablar de un buen planeta, de un planeta que de todas las garantías.

Una comunidad unida siempre será escuchada pero los cambios no solo se deben medir desde los grandes procesos, el cambio también se manifiesta desde los más mínimos, es por esto que al hacer valer los derechos humanos depende que las individualidades se unan frente a un mismo objetivo.

Los pequeños cambios que se pueden asumir para contribuir a un mejor planeta pueden ser: la fomentación de sembrar árboles en el entorno, participar en actividades relacionadas con la conservación y preservación del ecosistema del país previniendo la deforestación y la contaminación ambiental, asumir responsabilidades de protección del medio ambiente tanto individuales como de forma colectiva,

analizar críticamente el entorno social y natural vinculados a la problemática del medio ambiente.

En el mundo existen muchas personas que desean hacer algo por el medio ambiente, por la tierra, por la naturaleza, por los animales etc. Pero las campañas ecologistas no pueden ganar esa lucha solas, necesitan de la cooperación de todos y por ello es importante destacar que para que esto se logre es necesario concientizar todos los actos humanos y tener una verdadera voluntad de cambiar en algo las injusticias cometidas pero no se está hablando de correcciones como lo son el no tirar basura o que se deje de maltratar a los animales o cuidar simplemente la capa de ozono, se debe partir de algo simple darse cuenta de todo lo que la tierra ha brindado en su verdadera relevancia, darse cuenta que la naturaleza no es un simple objeto que satisface las necesidades sino conocer su verdadero significado.

Cada elemento de la naturaleza los mares, las montañas, los animales, las plantas son realmente valiosos y necesitan cuidado y respeto; la naturaleza también merece desarrollarse en armonía y para ir evolucionando necesita tener igualdad de condiciones con los seres humanos.

El ser humano ha transformado la naturaleza para su supervivencia, los efectos de esa transformación son claros, la temperatura, el nivel de los mares, los incendios que van en constante aumento y la desertificación son la evidencia de un cambio climático que sucede demasiado rápido.

3. Cambio Climático:

Es una alteración que procede principalmente por las emisiones y el aumento de la concentración de gases como el dióxido de carbono, metano, óxido de nitrógeno, hidrofluorcarbono, perfluorcarbono y sulfuro hexafluorido los cuales son llamados gases de efecto invernadero estos se acumulan y son retenidos o consumidos por la atmósfera es aquí donde radica el problema ya que el planeta absorbe demasiada energía y se calienta.

“La deforestación intensiva de las selvas tropicales y los bosques de latitudes medias y altas, con el objetivo de la explotación maderera o para abrir nuevas tierras al cultivo o a la ganadería; la modificación o destrucción de los ecosistemas costeros, para beneficio de desarrollos turísticos, urbanos o agrícolas mal planificados; el elevado grado de erosión debido a practicas agrícolas inadecuadas y usos incorrectos del suelo; el uso indiscriminado de productos químicos o sintéticos en la actividad agrícola y la industria; integrados a los problemas ambientales globales, entre ellos: el cambio climático; la degradación de la capa de ozono; el tráfico internacional de desechos peligrosos y su deposito en zonas de bajo control ambiental; la contaminación internacional de mares y océanos y la proliferación de plantas nucleares sin el debido monitoreo y control de su operación; son las principales agresiones que hoy recibe el medio ambiente de la región y las causas del deterioro ambiental que se observa”.¹

El cambio climático es una realidad, científicos de todo el planeta están de acuerdo que estos cambios son ya innegables, en la actualidad se habita en un mundo más caliente el cambio existe y es ocasionado solo por los humanos y es por ello que solo los humanos lo pueden resarcir.

Las pronósticos afirman que en décadas gran parte de los glaseares que son montañas de hielo podrían desaparecer. En lugares como el ártico que siempre se ha mantenido a una temperatura con el calentamiento global y el movimiento de los glaseares se estima que para el dos mil cincuenta el nivel del mar abra aumentado en quince centímetros con un siete por ciento de reducción anual de lluvias y con el derretimiento de estos glaseares las grandes ciudades que rodean o están a orillas de los mantos acuíferos desaparecerán.

Al igual que la desertificación, ya que al aumentar la temperatura la degradación de toda clase de tierras es aún peor, la desertificación causa la perdida de toda clase de

¹ Gutiérrez, Eduardo Planos, *Del dialogo a la acción*, Guatemala, 2007. Pág. TG2

vegetación y provoca la putrefacción de las mismas lo que causa más gases de efecto invernadero.

Alrededor del mundo son millones de personas las que dependen de la agricultura, viéndose afectados por la desertificación de la tierra y la falta de agua. Por lo cual si los cambios climáticos continúan se perderán las tierras para agricultura y con ello la fuente económica de las personas.

Es necesario que el ser humano se movilice para cambiar la manera de habitar el planeta el cambio climático es el mayor reto que la humanidad enfrenta los gobiernos, científicos, empresas e individuos deben trabajar juntos para afrontar el problema abran mayores incendios, más zonas de calor y fenómenos atmosféricos cada vez más extremos.

4. Efecto Invernadero

El planeta está cubierto por capas de gases (dióxido de carbono= CO₂; óxidos de nitrógeno =Nox; metano CH₄; ozono =O₃; clorofluorocarbonos CFCs) que es la atmosfera esta permite la entrada de rayos solares los cuales tienen la función de calentar la tierra, al calentarse emite calor pero la atmosfera evita que este calor se escape hacia el espacio devolviéndolo a la superficie terrestre.

Es un fenómeno natural que se desarrolla en el planeta permitiendo que exista la vida es llamado así porque la tierra efectivamente funciona como un invernadero.

“El nombre efecto invernadero proviene de su similitud con las instalaciones construidas para cultivar plantas en un ambiente más cálido que el exterior; dado que el techo de un invernadero tiene la misma propiedad de dejar entrar la radiación solar y bloquear la terrestre generada en su interior. Algunos autores dicen que el nombre efecto invernadero no es el más adecuado, pues un invernadero se calienta más por

*impedir la convección que por atrapar radiación, y sugieren que se le llame más bien efecto atmósfera*².

Este proceso permite que el planeta permanezca con una temperatura aceptable lo cual permite la vida.

El efecto invernadero se ha convertido en un problema ambiental ya que los gases de efecto invernadero también llamados termo activos han aumentado por el uso excesivo de combustibles fósiles y la tala inmoderada de arboles provocando un cambio en el clima de todo el mundo perdiendo así valiosos ecosistemas, especies, lluvias y provocando el crecimiento del mar, y sequias.

Existe un flujo de energía persistente entre el espacio, la atmosfera terrestre y la superficie de la tierra que posibilita reservar la temperatura en el planeta, la tierra recibe radiación solar y a su vez expulsa energía hacia el espacio gran parte de esa energía es absorbida por los gases de la atmosfera y esto es el efecto invernadero; cuando el equilibrio se rompe en este flujo energético la atmosfera retiene más calor y el planeta se calienta.

En las últimas décadas la temperatura terrestre ha incrementado debido al aumento de dióxido de carbono en la atmosfera y en la atmosfera iniciaron los primeros cambios climáticos.

Si no existiera la atmosfera la temperatura seria de treinta grados por debajo de la temperatura actual es decir sería imposible habitar en este planeta.

Si la quema de combustibles fósiles continua y la emisión de gases sigue aumentando estos retendrán más calor y afectaran al clima de todo el planeta, solo con un cambio en los hábitos de consumo de energía y la aplicación de los bonos de

² Martínez, Julia y Adrián, Fernández Bremauntz. *Cambio Climático: una visión desde México*, México, Instituto Nacional de Ecología Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Noviembre de 2004. Primera edición. Pág. 31.

carbonos en la ampliación de reservas forestales podrá evitar que continúe el ritmo actual de emisión de gases y con ello el aumento de temperaturas y los fenómenos meteorológicos extremos

El cambio climático no afecta solo a los humanos sino a los animales, algunos animales han sido la advertencia del estado de la naturaleza su presencia indica que el ecosistema está bien conservado y su desaparición lo contrario en los últimos años se han realizado investigaciones las cuales comprueban que varias especies como por ejemplo de aves han preferido no emigrar ya que el cambio climático registrado les compensa el no hacer el esfuerzo del viaje.

Otras pequeñas maneras de no producir dióxido de carbono o poco dióxido de carbono

5. Energía y ambiente

La relación del gran crecimiento de población a nivel mundial y el consumo de energía es directa por lo cual con el gran desarrollo tecnológico se deben crear productos o insumos que vayan de la mano o en pro del medio ambiente para buscar revertir los efectos del calentamiento global.

La energía se divide en dos grupos renovables y no renovables.

5.1 Energías renovables:

Las que se obtienen de fuentes inagotables, no solo por la gran cantidad de energía que poseen sino también porque otras se pueden regenerar por su misma naturaleza.

Se pueden dividir en dos que son las no contaminantes o limpias, como lo son la energía solar, energía eólica, energía hidráulica, energía mareomotriz, energía geotérmica y la energía undiomotriz.

Las contaminantes, son las que se renuevan por sí mismas, se adquieren de la biomasa o materia orgánica pudiéndose utilizar como combustible, convertida en bioetanol o biogás a través de procedimientos de fermentación orgánica o en biodiesel, a través de transformaciones de transesterificación y de residuos urbanos.

Las de fuentes renovables contaminantes poseen problemas similares que la energía ocasionada por combustibles fósiles, en la combustión deja escapar dióxido de carbono (gases de efecto invernadero) que son los más contaminantes ya que la combustión no es higiénica dejando escapar hollines y partículas sólidas; a pesar de esto se clasifican dentro junto con las energías renovables ya que el dióxido de carbono es utilizado por la generación de materia orgánica que le sigue.

5.2 Energías no renovables:

Son consideradas no renovables ya que su utilización es mayor al tiempo de formación del recurso. Estas energías no renovables son los fósiles y los nucleares.

Al crear el problema del calentamiento global hay que encontrar soluciones y cambios en los hábitos de consumo de energía podrían ayudar a reducir el calentamiento global ya que en lugar de utilizar la energía fósil se utilizaría energía limpia.

6. Biodiversidad

La biodiversidad es el tejido vivo que cubre el planeta, desde lo más diminuto hasta lo más grande la tierra es compartida por todos los seres vivos que habitan en ella, el hombre no está en un lado y la naturaleza en el otro, el hombre forma parte integrante de la naturaleza por lo tanto se debe aprender a vivir con la diversidad de lo viviente en treinta años se ha perdido el treinta por ciento de todo lo que vivía sobre la tierra, realizando estudios sobre la cantidad de especies extintas se anunció que alrededor de cuarenta mil especies desaparecen al año.

La biodiversidad es distribuida por todo el mundo, en la actualidad se habla mucho sobre conservación aunque la conservación del medio ambiente viene desde mucho tiempo atrás, y a través de los años se ha ido interpretando de diferentes maneras, para muchas personas es la protección de la naturaleza y para otros la producción que da la tierra.

La biodiversidad va de la mano con la conservación ya que esta es fundamental para los seres vivos ya que brinda todo lo necesario para el bienestar y el desarrollo, por ende es necesario la protección y conservación de la biodiversidad para no dañar el equilibrio mundial.

“La pérdida de la biodiversidad, ya sea debida al cambio climático, o a su efecto combinado con el de la deforestación, la sobreexplotación de los recursos o la contaminación, entre otros, puede tener efectos negativos muy importantes para nuestra sociedad, debido básicamente a la pérdida de los servicios ambientales que nos brindan los ecosistemas de manera gratuita. Incluso, es probable que se pierda también la capacidad propia que tienen los ecosistemas para regular el clima, como en el caso de los bosques y las selvas”³

Lamentablemente muchas especies han ido desapareciendo por la devastadora intervención humana, causando graves consecuencias ya que las mismas no se pueden recuperar, la pérdida de especies es causada por destrucción y sobre todo por la alteración de los hábitats que sobre guardan las distintas especies de flora y fauna.

En la actualidad existen muchas investigaciones sobre pérdida de diversidad mundial, no siendo muchas de estas acertadas, en décadas anteriores el promedio de extinción era de una especie cada cuatro años, ahora por la intervención humana este número ha ido en aumento sobrepasando doscientas especies por día.

³ Sermarnat. Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones. México. 2009.

En Europa la biodiversidad ha sido puesta en grandes presiones por la baja de la economía, ya que la biodiversidad europea ha sufrido más que en cualquier otro continente, perdiendo potencial para producir procesos y servicios ecosistémicos. Europa ha llegado a perder más del cincuenta por ciento de sus bosques húmedos y tierras para la agricultura, afectando con ello a todo el mundo ya que todo este impacto sobrepasa sus fronteras.

En el mar la pérdida de especies y biodiversidad marina es aún peor ya que los mares y los océanos se han ido acidificando, el muchas especies habitan en el mar mediterráneo y es el que más amenazado se encuentra debido a la sobrepesca, derrames y urbanizaciones.

De qué manera podría afectar la pérdida de la biodiversidad al planeta y a los seres humanos, la pérdida de la biodiversidad podría afectar de gran manera y por ello hay que tomar medidas extraordinarias ya que la biodiversidad sirve para satisfacer grandes necesidades así como también para el bienestar tanto físico como emocional.

La biodiversidad es esencial para el bienestar humano, ya que más de la mitad de la población del planeta dependen de plantas originarias de su país o lugar de origen pero la población es cada vez más numerosa y la manera desproporcionada de consumo está arriba de las necesidades y todo esto provoca demandas cada vez más grandes sobre la capacidad de producción del planeta completo.

Muchos seres humanos viven de producción agrícola y de la pesca todo esto se ve muy afectado debido a la polinización y a los tóxicos que cada vez más son derramados en las aguas. Demasiadas clases de plantas pueden producir semillas solo si los polinizadores traspasan el polen a los estigmas de las flores, estos animales polinizadores son esenciales para la actividad agrícola y distintas clases de semillas los estudios indican que dos terceras partes de alimentos, medicamentos y hasta vitaminas dependen de la polinización si esto no sucede muchos ecosistemas

se extinguirían; con la contaminación de las aguas esta la disminución de peces lo que trae consigo una repercusión enorme en toda la sociedad y sobre todo en lugares con índices de pobreza.

7. Contaminación Atmosférica

La contaminación es un problema grave del medio ambiente que ha ido creciendo en las últimas décadas, la contaminación es la existencia de agentes físicos, químicos y biológicos o sustancias sólidas, líquidas y gaseosas dañinas para la salud de la población mundial al igual que para el ecosistema, la alteración de la condición del aire es el resultado de la relación de todas las ciudades del mundo con el entorno natural. Las actividades diarias relacionadas con la economía, industria, transporte, el crecimiento de la población y de las ciudades y el clima intervienen en la concentración y la conducta de los contaminantes ambientales.

Es de suma importancia mejorar las calidades del aire para la salud de todos los habitantes del mundo, en la actualidad se han ido creando medidas que han contribuido las concentraciones de todo lo que contamina el aire, aunque aún se requieren grandes esfuerzos para lograr un mundo libre de contaminación.

Al minimizar los efectos de la contaminación del aire y de todas las emisiones de gases que van de la mano con el cambio climático se pueden minimizar enfermedades respiratorias, cáncer de pulmones y cardiopatías.

El humo de las fábricas, los medios de transporte y todo lo que se vierte en los ríos, mares y las sustancias que absorbe la tierra contribuyen en mayor o menor medida a la degradación del medio ambiente, de esa manera se perjudica la salud de los hombres, animales y plantas todo esto conlleva consecuencias y es que degradando el entorno se disminuye la cantidad de recursos naturales disponibles, es por ello que la preocupación del medio ambiente se ha convertido en un problema a nivel mundial.

Todos los seres vivos generan productos de desecho que pueden ser perjudiciales para otros seres vivos o el medio ambiente, a través del tiempo la naturaleza se ha ido adaptando para asimilar los productos de desecho sin perjuicio del medio ambiente y la vida en general a esto se le llama ciclo biológico pudiéndose ejemplificar de la siguiente manera animales que comen excremento de otros y otros que se alimentan de animales muertos de esta manera se elimina residuos de materia orgánica que muchas veces son causantes de enfermedades.

El ser humano ha ido alterando el equilibrio biológico natural ya que se produce tanto residuo que la naturaleza no tiene capacidad para asimilarlos todos produciendo alteraciones en el medio ambiente, se modifican ciclos biológicos perjudicando a muchas formas de vida, se contamina principalmente a través de los productos de desecho que genera la industria por la combustión de sustancias y con el consumo en grandes proporciones, el mundo se ha ido industrializando cada vez más rápido y con ello la población mundial ha ido creciendo.

De todos los productos de desecho que el hombre genera una parte de ellos procede de la industria y de las centrales energéticas ya que se queman grandes cantidades de combustible para producir otras sustancias útiles para el hombre, las partículas de humo que se producen por la utilización de combustibles orgánicos como la madera, el carbón o petróleo se quedan en suspensión y el viento las arrastra a otros lugares para posteriormente caer al suelo, existen sustancias que sufren cambios químicos cuando son liberadas a la atmosfera como el dióxido de azufre que emiten las industrias se combina en el aire con el agua de la evaporación y se transforma en ácido sulfúrico que es muy peligroso posteriormente cae con la lluvia como ácido sulfúrico diluido a lo cual se le llama lluvia acida, afecta a grandes zonas contaminando ríos y quemando toda la vida vegetal de regiones extensas.

Las industrias no solo contaminan con lo que queman, el agua que muchas veces utilizan para refrigeración y limpieza la toman de los ríos y la contaminan con residuos tóxicos para posteriormente volver al río provocando así serias alteraciones

en la vida del medio o destruyéndolo completamente, finalmente los ríos descargan gran parte de sus residuos en el mar y este absorbe parte de los mismos pero no absorbe algunos elementos muy tóxicos como el mercurio por eso es importante que las industrias sometan las aguas residuales a tratamientos de reciclaje y así tratar de evitar la alteración del medio ambiente.

Las ciudades generan contaminación de diversas maneras, la gran cantidad de vehículos de motor de combustión provoca gran cantidad de contaminación en la atmosfera todo el polvo cae con la lluvia hacia el mar, la mayor parte de petróleo que se vierte en los océanos procede de los vehículos de transporte más que de los escapes de los petroleros.

Todos los seres humanos que viven alrededor del mundo generan residuos sólidos o basura muchos de ellos como la madera, la tela o el papel son biodegradables se descomponen de manera inofensiva, aunque la gran mayoría de la basura doméstica está compuesta por materiales inorgánicos como plásticos, vidrios y metales los cuales necesitan tratamientos especiales para poder ser eliminados y reprocesados.

La naturaleza es afectada directamente por los resultados de las conductas humanas, los bosques se queman por las lluvias acidas, los incendios y la tala destruyen la vida de zonas de terreno muy extensas produciendo alteraciones climáticas y convirtiendo los bosques en zonas desérticas.

El uso de insecticidas o herbicidas que se usan en el campo también afectan el ecosistema ya que afectan a ciertas especies, estas sustancias permanecen en el suelo durante mucho tiempo o evaporarse para luego caer con la lluvia esto los hace aún más peligroso ya que sus efectos permanecen por mucho tiempo después de haber sido utilizados.

Muchos productos industrializados traen ventajas para el ser humano sin embargo algunas de ellas o la gran mayoría son perjudiciales para el medio ambiente

degradándolo así de manera rápida y peligrosa, la naturaleza absorbe muchas substancias sin embargo el ser humano ha ido acabando con ella de manera atroz que ya no hay forma que esta pueda absorber todos lo que la industria desecha y esto ha ido cada vez más en aumento que se ha vuelto desproporcional.

8. Desertificación

“La desertificación se produce como resultado de un desequilibrio a largo plazo entre la demanda de servicios de los ecosistemas por parte del hombre y lo que los ecosistemas pueden proporcionar. En la actualidad, existe una presión creciente sobre los ecosistemas de las tierras secas en cuanto al suministro de servicios como la alimentación, el forraje, el combustible, los materiales de construcción y el agua, que es necesaria para el hombre, el ganado, el riego y el saneamiento. Este incremento se atribuye a una combinación de factores humanos (como la presión demográfica y el modelo de uso del suelo) y climáticos (como las sequías).”⁴

La desertificación es otro problema a nivel mundial provocado por toda las actividades humanas en conjunto con el cambio climático, la necesidad y la poca educación de muchas áreas en el mundo ha ido siendo el resultado de que con mayor frecuencia se talen árboles y se pierda la productividad o diversidad biológica ya que las comunidades se ven en la necesidad de trabajar en la agricultura para incrementar su actividad económica, causando la muerte de las tierras.

El planeta es llamado tierra ya que todas las especies de vida dependen de él, los árboles y toda la biodiversidad que habita en la tierra tarda años en formarse y en cuestión de minutos es destruida, por lo que está desapareciendo a causa de los humanos.

Las tierras secas o desérticas han sido provocadas por el mal uso de ellas, la caza, pastoreo, agricultura y sobre todo el incremento de la población esto trae graves

⁴ *Green Facts, Facts on Health and the Environment*, Evaluación de Ecosistemas del Milenio, desertificación, 2005, www.greenfacts.org . Consultada el 30 de abril de 2016

consecuencias afectado la biodiversidad, el agua, el anegamiento, la salinización y provocando graves incendios.

En los mantos acuíferos el calentamiento hace que una parte de ellos se evapore y suba al ambiente al llegar a determinada altura el vapor del agua proveniente de ríos, lagos y mares se condensa formándose las nubes, las cuales son arrastradas por el viento y cuando se encuentran con el aire frío la diferencia de temperatura hace que el vapor caiga al suelo en forma de lluvia esto ocurre mayormente en las áreas donde existe bosque y vegetación.

Un porcentaje del agua cae sobre la cubierta vegetal, que absorbe una parte de ella, el resto de ella cae al suelo, el sol hace que el suelo se caliente provocando que la lluvia se evapore incluso antes de llegar a él y el porcentaje de agua que no ha sido evaporada por el calor ni absorbida por la vegetación es la que corre, si existe vegetación esta hace que el agua no corra con tanta fuerza dando oportunidad a que sea absorbida y filtrada hasta que llega a recargar los mantos acuíferos.

El porcentaje restante del agua de lluvia se une finalmente a otro cuerpo de agua para recargarlo y de esa manera iniciar de nuevo el ciclo, todo este proceso ocurre cuando se cuenta con áreas boscosas o reforestadas.

Un bosque cuenta con diferente biodiversidad, una de ellas son los árboles que son los que necesitan la mayor cantidad de agua, nutrientes, luz y calor, estos dan sombra y protección a los más pequeños, al suelo y a la biodiversidad que se encuentra en él.

Si estos árboles no existieran y sumándole a ello que en estos momentos ha disminuido la cantidad de lluvia, toda clase de biodiversidad desaparecerá quedando únicamente aquellas que evolucionen para irse adaptando.

Las plantas que se encuentran bajo los árboles son de rápido crecimiento y en ellas guardan la mayor cantidad de agua, por lo cual significa que a lo largo de los años estas son las plantas ingeridas por animales, si estos son talados estas se obligan a volverse troncos lo que deja sin alimento a muchas especies de animales y con todo ello el suelo se seca quedando totalmente desprotegido y en contacto con todos los cambios climáticos.

Al ocurrir esto y agregando el crecimiento de población y el pastoreo la tierra se erosiona lo que causa un arrastre de suelo de varias toneladas de hectáreas por año. La erosión que causa la lluvia es la peor ya que cuando esta cae al suelo que se encuentra totalmente desprotegido es capaz de lanzar este y cuando encuentra pendientes es que se producen las grandes catástrofes ya que se forman corrientes que aprovechan las hendiduras del suelo para correr pendiente abajo y cuando todo esto se combina los suelos son incapaces de retener las grandes cantidades de agua, formando caminos, deslaves o derrumbes.

La desertificación de la tierra también provoca la migración de las poblaciones a áreas urbanas ya que al perder su capacidad económica los habitantes se ven forzados a cambiar de vida provocando conflictos sociales ya que las migraciones son de comunidades enteras.

Si el problema del calentamiento global sigue en aumento las tierras se irán desertificando cada vez más atentando contra la salud humana el resultado de esto será la desnutrición, miseria y hambrunas.

Según la Convención de las Naciones Unidas para la lucha contra la Desertificación, la degradación mundial del suelo por región es de:

En el caribe, las actividades como la minería, deforestación y los aclareos de la tierra contribuyen a la degradación y desertificación del suelo.

Algunas islas padecen de un torrente mínimo de sus ríos que disminuyen durante la estación seca así como de una reducción de los recursos de aguas subterráneas y de la superficie. Las zonas áridas, el desgaste del suelo y la poca agua se intensifican considerablemente en el caribe oriental.

Mesoamérica: más de cincuenta y dos millones de hectáreas de Mesoamérica están afectadas por la degradación de las tierras y la erosión del suelo. La disminución de los suministros de agua, la desertificación y una reducción de la fertilidad del suelo ponen en peligro la actividad agrícola y de cultivos. Estas técnicas provocan daños o pérdidas en la cobertura forestal y aumentan el riesgo de desprendimiento de tierra así como de derrumbes, catástrofes e inundaciones.

Las tierras altas de los andes: el crecimiento de los pastos para el ganado y las plantaciones provocan una gran cantidad de efectos ecológicos de importancia como la erosión por el agua y el viento, el desgaste del suelo, la salinización, el drenaje, la acidez, desprendimientos de tierra, cambios irreversibles en el uso del suelo, el despliegue de los campos en pendientes pronunciadas, los incendios de los pastizales, matorrales y bosques que contribuyen a la erosión del suelo y a una reducida fertilidad del mismo.

El cono sur: el cultivo insostenible de tierras y la deforestación indiscriminada provocan la degradación de las tierras y la erosión por el agua agravan cada vez más la condición del suelo en esta área.

Argentina es el país que posee más tierras áridas que cualquier otro país de Sudamérica, el sobrepastoreo ha llevado a la degradación y desertificación de todo tipo de vegetación desde las altas mesetas del norte hasta el desierto de Patagonia en el sur.

África central: en las zonas sabelianas del Chad y Camerún las lluvias impredecibles y las sequias provocan una degradación y desertificación extremas. Otras causas

como la explotación de madera con fines comerciales y la tala de árboles para combustible doméstico (leña) y para la construcción de viviendas, así como la tala inmoderada de bosques para cultivos.

Los suelos quedan expuestos a la salinización por medio de la inundación y la intrusión de agua salada en las tierras regadas.

Sur de África: la gran erosión del suelo es una de las mayores amenazas para la producción agrícola del sur de África.

Se calcula que en torno al quince por ciento de la tierra está degradada y desertificada a causa de la erosión. Los países alrededor del desierto de Kalahari/namib (Namibia, Sudáfrica, Botswana y el sur de Angola) se ven aún más afectados por las extremas condiciones climáticas de este desierto.

África oriental: las causas de degradación y desertificación del suelo incluyen el exceso de cultivos, el sobrepastoreo y la deforestación. Burundi tiene la tasa de deforestación más elevada de África y también a nivel mundial.

El proceso se ve afectado por la pobreza, inseguridad, falta de apoyo gubernamental, la topografía del suelo y las condiciones de precipitación.

Sur de Asia: India, Pakistán, Irán y Afganistán son países que se preocupan y que luchan con la degradación y desertificación de las tierras.

El desgaste del suelo y las arenas movedizas son un gran desafío para el medio ambiente y el desarrollo económico. La falta de agua y el suelo salino aumentan aún más la desertificación.

Pacífico sur: muchas de las islas de esta región sufren diversas formas de degradación y desertificación de sus tierras.

Los ecosistemas de estas islas se ven afectados por este problema porque la base de sus recursos naturales es muy limitada y frágil por ello las pérdidas de suelo se dan muy rápidamente.

Sudeste Asiático: las tierras de esta área se han ido degradando por las sequias, la salinización del suelo, desprendimientos o derrumbes de tierras, la deforestación, el envejecimiento de la vegetación y la rosa de rastrojo se está extendiendo tanto en la zona continental como en las islas. Las sequias se han agravado en los últimos años al igual que los tifones y los tsunamis que han transformado a los suelos de esta región en improductivos e infértiles.

Asia occidental: el crecimiento inmoderado de la población y la demanda de comodidades y tierra han sido el resultado de grandes cambios en los usos de la tierra, en el desgaste y en la desertificación de terrenos.

El desgaste del suelo por el viento y por el agua son las mayores amenazas causando la pérdida de biodiversidad, las grandes masas forestales y los pastizales, la degradación de la fertilidad y la incrustación del suelo.

Asia nororiental: el desgaste de la tierra es provocado por las tormentas de tierra y polvo. En Mongolia y china estas suponen importantes problemas ambientales de frontera a frontera, y lamentablemente han pasado a ser un fenómeno bastante habitual, llegando desde Mongolia y el norte de china hasta la península de Korea y Japón.

Asia Central: una de las regiones más amenazadas del mundo es Asia central por la formación de estepa desértica. Los expertos afirman que esta región se verá más fuertemente afectada por la falta de agua debido al cambio climático. En esta región las inadecuadas e insostenibles prácticas agrícolas, el sobrepastoreo, la deforestación y la degradación de los bosques provocan graves problemas económicos, sociales y ambientales.

Europa central y oriental: la crisis económica y las condiciones en la agricultura debido al cansancio del suelo son factores cruciales para la desertificación. Los riegos inadecuados y la explotación excesiva de los recursos marinos contribuyen a la contaminación química, la salinización y el agotamiento de los mantos acuíferos. Además, la deforestación debido a la presión de la contaminación y a los frecuentes incendios en las masas forestales sigue siendo un grave problema.

Región del mediterráneo norte: gran parte de esta región es semiárida. Las malas prácticas agrícolas dejan los suelos secos, estériles e improductivos; el uso de fertilizantes, pesticidas, irrigación y la introducción de especies vegetales exóticas e invasivas, ponen bajo riesgo la salud y productividad de los suelos de la región. La crisis social y económica en la agricultura tradicional y la emigración de personas, agrava más la situación.

Norte de África: más de la mitad del total de la tierra del norte de África está siendo afectada por la desertificación. Al verse transformados los sistemas tradicionales de cultivos y conservación, la productividad agrícola se ha reducido debido a la pérdida de fertilidad del suelo generada por el agotamiento del mismo a causa de las malas prácticas y del exceso de cultivos. El uso de aguas de drenaje salinas y aguas salobres para el riego han contribuido a la degradación y desertificación del suelo. Cerca de un millón de hectáreas se han visto afectadas.

África occidental: la sobreexplotación, las constantes sequías que tienden a ocurrir con frecuencia contribuyen a la degradación de las tierras. Los efectos inmediatos de los procesos de desgaste del suelo se deben a la pérdida de la fertilidad, la reducción de biodiversidad y el empobrecimiento de la población. En el sahel, se ve intensificada el desgaste de la tierra por el sobrepastoreo.

9. Recurso Hídrico

La organización de alimentación y agricultura de las naciones unidas define al agua como *“la sustancia que más abunda en la Tierra y es la única que se encuentra en la atmósfera en estado líquido, sólido y gaseoso.*

La mayor reserva de agua está en los océanos, que contienen el 97% del agua que existe en la Tierra. Se trata de agua salada, que sólo permite la vida de la flora y fauna marina. El resto es agua dulce, pero no toda está disponible: gran parte permanece siempre helada, formando los casquetes polares y los glaciares”.⁵

El agua es muy importante en la vida de todo ser vivo, en Guatemala es abundante este recurso, tiene un valor económico invaluable al mismo tiempo que es un recurso vital, la cual se encuentra en todo el universo y en la tierra ha permitido el desarrollo de los procesos vitales la cual no se ha descubierto en otro planeta. Las células de todos los seres vivos están compuestas por agua por lo cual es un recurso indispensable para poder vivir.

El setenta por ciento de la superficie de la tierra está cubierta por agua, de esta solo el tres por ciento es agua dulce estando la mayor parte de esta agua dulce congelada en los polos y el noventa y siete por ciento es agua salada.

El agua es insípida, no tiene color ni olor, se constituye por oxígeno e hidrógeno, las moléculas de agua se atraen, por sus puntos positivos y negativos llamándose enlace hidrógeno.

El agua es considerada como un solvente a nivel mundial ya que esta disuelve cualquier otro líquido ya que contiene valiosos químicos, nutrientes y minerales, como el mar si este no tuviera sal no habría vida en él.

9.1. Tipos de agua:

- a. Agua Pluvial: es el agua que proviene de la lluvia.

- b. Agua superficial: es la que proviene de manantiales, ríos, lagunas y nacimientos.

⁵ Food and Agriculture Organization of the United Nations, organización de alimentación y agricultura de las naciones unidas. Departamento de Montes, El agua, www.fao.org, Consultada el 7 de junio de 2016

- c. Agua subterránea: es la que se encuentra en las diferentes capas del suelo, es la que se filtra del agua de lluvia.
- d. Agua residual: es la que ya ha sido utilizada en actividades humanas y ha sido modificada en su composición, por lo cual debe recibir un tratamiento para poder ser utilizada nuevamente en la industria o en la agricultura.
- e. Agua de mar: es la que se encuentra en todos los mares y océanos, esta puede ser transformada en agua dulce mediante diversos procesos los cuales son altamente costosos.
- f. Agua mineral: es la que contiene gases y sales minerales, se encuentra en los manantiales.
- g. Agua pesada: es llamada hidrogeno pesado, ya que contiene el doble de hidrogeno.
- h. Agua regia: es una mezcla de ácido clorhídrico y ácido nítrico.

9.2. Contaminación de agua:

Es *“la contaminación del agua puede producirse en las aguas situadas sobre la superficie terrestre o bien debajo de ella. Su origen puede ser biológico, químico o térmico, con lo cual la vuelve inútil, para el consumo humano, para uso recreativo, para cultivos y usos industriales”*⁶

El agua es un recurso renovable, sin embargo las industrias y las zonas urbanas por el uso de productos químicos inorgánicos, los detergentes sintéticos, fertilizantes, los pesticidas, y el petróleo causan la contaminación de esta, deterioran su calidad y la dejan inutilizable.

⁶ Martínez Solorzano, Edna Rossana, *“Apuntes de derecho ambiental”* Guatemala, 2002, Pág. 17.

9.2.1. Clases de contaminación:

- a. Desechos humanos sólidos y líquidos: las aguas de desperdicios domésticos como alimentos, jabones, colorantes, detergentes y aguas de alcantarillas que van directamente a los ríos.

- b. Eutrofización: significa sobrealimentación, es un proceso que altera el equilibrio del agua y se produce por las grandes cantidades de fosfatos y nitrógenos, cuando estos llegan al agua favorecen el crecimiento de las algas que a su vez cubren la superficie del agua, lo que impide que la luz del sol penetre y otras plantas mueran provocando la putrefacción de las mismas lo cual deja sin oxígeno el agua, por lo tanto los peces y otras especies comienzan a morir.

- c. Agroquímicos: es la contaminación del agua a través de productos químicos utilizados para la agricultura como lo son los pesticidas, fertilizantes y herbicidas los cuales contienen sustancias tóxicas o venenosas que al mezclarse con el agua que sirve de riego, estos son transportados por las corrientes llegando y contaminando los ríos, lagos y mares o son absorbidas por el suelo contaminando el agua subterránea.

- d. Industrial: las industrias son las que más contaminan el ambiente y el agua no es la excepción, ya que en las industrias utilizan toda clase de químicos que son vertidos en los ríos, lagos y mares, estos químicos se van concentrando cada vez más en ellos provocando la muerte de muchas especies de animales.

- e. Erosión: el desgaste de los suelos es provocado por la tala inmoderada de árboles, el mal uso de tierras, pastoreo e incendios, dejando el suelo descubierto, por lo cual cuando la lluvia cae al suelo lo golpea provocando el desprendimiento de partículas las cuales son arrastradas por las corrientes hasta llegar a los diferentes cuerpos de agua.

- f. Contaminación del agua subterránea: es provocada por las diversas prácticas forestales, uso de productos agrícolas, actividades nucleares y por residuos sólidos urbanos, cuando el agua subterránea llega a contaminarse su eliminación es sumamente difícil.

10. Lluvia acida

“El concepto de lluvia ácida engloba cualquier forma de precipitación que presente elevadas concentraciones de ácido sulfúrico y nítrico. También puede mostrarse en forma de nieve, niebla y partículas de material seco que se posan sobre la Tierra.

La capa vegetal en descomposición y los volcanes en erupción liberan algunos químicos a la atmósfera que pueden originar lluvia ácida, pero la mayor parte de estas precipitaciones son el resultado de la acción humana. El mayor culpable de este fenómeno es la quema de combustibles fósiles procedentes de plantas de carbón generadoras de electricidad, las fábricas y los escapes de automóviles”.⁷

A lo largo de la historia los seres humanos han ido contaminando día a día el ambiente, sin darse cuenta que cada día se utilizan más insumos procesados por la industria, los cuales desde el momento de su fabricación ya llevan materiales petroquímicos que son derivados del petróleo y la química, la fabricación de estos y los desechos liberan químicos al aire que al interactuar con el vapor del agua forman el ácido sulfúrico y nítrico que son sumamente perjudiciales para el entorno y se difunden a cientos de kilómetros por el aire.

“La lluvia ácida tiene muchas consecuencias nocivas para el entorno, pero sin lugar a dudas, el efecto de mayor insidia lo tiene sobre los lagos, ríos, arroyos, pantanos y otros medios acuáticos. La lluvia ácida eleva el nivel ácido en los acuíferos, lo que posibilita la absorción de aluminio que se transfiere, a su vez, desde las tierras de

⁷ National Geographic, national geographic, Lluvia ácida. www.nationalgeographic.es, Consultada el 7 de junio de 2016

labranza a los lagos y ríos. Esta combinación incrementa la toxicidad de las aguas para los cangrejos de río, mejillones, peces y otros animales acuáticos.

*Algunas especies pueden tolerar las aguas acídicas mejor que otras. Sin embargo, en un ecosistema interconectado, lo que afecta a algunas especies, con el tiempo acaba afectando a muchas más a través de la cadena alimentaria, incluso a especies no acuáticas como los pájaros”.*⁸

La lluvia acida causa efectos dañinos, ya que al caer daña suelos, bosques, animales, ríos lagos, mares y a los seres humanos ya que no solo daña el ciclo de vida animal sino también el alimento humano ya que penetra en todo tipo de siembras y hortalizas y al mezclarse con el agua de ríos, lagos y mares daña todo el consumo de alimentos marinos es por ello que cuando ha habido tormentas se prohíbe el consumo de los mismos.

La lluvia acida no solo contamina sino que enferma a los árboles, animales y plantas ya que no deja que los nutrientes sean absorbidos por los suelos provocando enfermedades en ellos y evitando que las especies se sigan reproduciendo.

Lo que causa mayormente las lluvias acidas es la contaminación es decir los gases de efecto invernadero generados por automóviles, incendios y sobre todo industrias, la única manera de luchar para reducir las lluvias acidas es reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero.

⁸ *loc. Cit.*

CAPITULO II

BONOS DE CARBONO

1. Antecedentes

El mercado para los certificados de reducción en Emisiones (CERs) del Protocolo de Kyoto ha estado dominado por pocos jugadores, entre ellos el Fondo prototipo de carbono del Banco Mundial y el Programa de Oferta de compra de certificados de reducción de Emisiones - (*Certified Emission Reduction Unit Procurement Tender - CERUPT*), del Gobierno de los países bajos.

En 1992 los gobiernos de 192 países del mundo, adoptaron la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), con la finalidad desarrollar éste cambio tanto en política internacional como nacional y corporativa.

En el considerando segundo de dicha Convención se estipula:

“Preocupadas porque las actividades humanas han ido aumentando sustancialmente las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmosfera, y porque este aumento intensifica el efecto invernadero natural, lo cual dará como resultado, en promedio, un calentamiento adicional de la superficie y la atmosfera de la Tierra y pueda afectar adversamente a los ecosistemas naturales y a la humanidad”⁹

Tal enunciado conlleva al crucial objeto de la Convención en la estabilización de las concentraciones atmosféricas de los gases de efecto invernadero, que en el sistema climatológico prevengan las sumamente peligrosas interferencias antropogénicas.

⁹ Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio Climático, párrafo segundo de las obligaciones de las partes

El objetivo de la Convención es estabilizar las concentraciones atmosféricas de los gases de Efecto Invernadero, en niveles que prevengan peligrosas interferencias antropogénicas, con el sistema climatológico.

2. Protocolo de Kyoto.

Es un acuerdo Internacional, mediante el cual su función principal es la reducción de las emisiones de los seis gases, Dióxido de Carbono (CO₂) Gas Metano (CH₄), Oxido Nitroso (N₂O), Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC), Azufre Hexafluorido o hexafluoruro de Azufre (SF₆), de efecto invernadero, causantes del calentamiento global.

En 1997, los gobiernos dieron un paso más adelante y adoptaron el Protocolo de Kyoto a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático CMNUCC, un acuerdo internacional que abrió un nuevo espacio al establecer cumplimientos legalmente obligatorios sobre las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), mediante la reducción de dichas emisiones con innovadores mecanismos flexibles, siendo éstos la Implementación conjunta (IC); el Mecanismo de desarrollo limpio (MDL); y el Comercio de emisiones (ET).

El protocolo se basa en la búsqueda de la reducción de los costos de limitación de las reducciones, ya que responde a una inquietud que tuvo surgimiento por los estudios científicos en la década de los ochenta que demostraban un posible cambio climático a escala global por el aumento de la producción de los gases de efecto invernadero (GEI).

“La base del Protocolo de Kyoto es una serie de metas de emisiones legalmente vinculantes para los países industrializados. Estas llegan a un total de reducir, entre los países Anexo I, al menos 5% de los niveles de 1990 para 2008-2012 (periodo de compromiso del protocolo).

El total las reducciones esta compartido de tal manera que cada país Anexo I, tenga sus propias metas de emisiones individuales. Estas metas, las cuales están listas en el Anexo B del Protocolo, fueron tomadas en Kyoto por medio de una intensa negociación”.¹⁰

Los países en el Anexo I del protocolo tienen una lista de metas, reducir los gases de efecto invernadero en un cierto porcentaje: Unión Europea, (EU-15), Bulgaria, República Checa, Estonia, Latvia, Liechtenstein, Lituana, Mónaco, Rumania, Eslovaquia, Eslovenia, Suiza, estos tienen la meta de reducción en -8%; Estados Unidos, -7%; Canadá, Hungría, Japón, Polonia, -6%; Croacia, -5%; Nueva Zelanda, Federación Rusa, Ucrania, 0%; Noruega, 1%; Australia, 8%; Islandia, 10%.

Los cálculos de los Montos Asignados (AAs), son ajustados sobre la base de los inventarios de cada país. En cuanto a las unidades específicas de retiro (RMU), estas ya fueron calculadas en la séptima Conferencia de las Partes en Marrakech, Marruecos, en noviembre de 2001, para ser utilizadas en la contabilidad de las llamadas actividades.

2.1 Gases de efecto invernadero (GEI) que cubre el Protocolo de Kyoto.

Los GEI cubiertos por el Protocolo de Kyoto incluyen seis gases:

1. Dióxido de Carbono (CO₂)
2. Gas Metano (CH₄)
3. Oxido Nítrico (N₂O)

Tres gases Industriales Fluorados:

1. Hidrofluorocarbonos (HFC)
2. Perfluorocarbonos (PFC)
3. Azufre Hexafluorido o hexafluoruro de Azufre (SF₆)

¹⁰ GreenSteram Network Oy, BUN-CA, *Guía Centroamericana de Financiamiento de Carbono*, Alianza de Energía y Ambiente con Centroamérica, septiembre 2004, primera edición. Pág. 17.

2.2. Mecanismos flexibles del Protocolo de Kyoto.

Fin primordial de los mecanismos flexibles, es el facilitar a los países desarrollados el cumplir con la reducción y limitación de emisiones, como también la promoción de la financiación de proyectos limpios, en dichos países, o en transición hacia economías de mercado.

Los mecanismos se clasifican en:

- a. **Comercio de derechos de emisión:** En este los Países del Anexo I (países industrializados) pueden comprar y vender una parte de sus derechos de emisión a otros países del mismo anexo.

Esto con el fin del alcanzar económicamente los compromisos adquiridos en dicho protocolo, teniendo como resultando que los países que reduzcan sus emisiones más allá de su necesidad, puedan vender posteriormente los créditos de emisiones excedentarios a los países los cuales les conlleve más trabajo satisfacer sus objetivos.

- b. **La aplicación conjunta (AC o JI siglas en inglés):** La aplicación conjunta tiene como objetivo regular los proyectos de cooperación entre países que tienen por obligación la reducción de sus emisiones, compartiendo entre los participantes dichos proyectos.

- c. **Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL):** Éste mecanismo está definido en el Artículo 12 del Protocolo de Kyoto.

2.3 Implementación del Mecanismo

En esta etapa, el proyecto inicia a generar reducción de emisiones, estas deben ser supervisadas constantemente de acuerdo a un plan de monitoreo preestablecido. El monitoreo de reducciones de emisiones es verificado y certificado por el Entidad Operacional Designada (DOE).

Basado en el reporte de certificación que emite la entidad operacional designada, la junta directiva del mecanismo de desarrollo Limpio instruye al administrador del registro del Mecanismo a emitir una cantidad de Reducciones de Emisiones Certificadas (CERs), que corresponda con la cantidad verificada de reducciones de emisiones, y estos son enviados a las cuentas de registro de los participantes del proyecto del acuerdo a su solicitud.

2.4 Validación y Registro del proyecto.

Este es un prerequisite para proceder a la verificación, certificación y emisión de los Certificados de Reducción de Emisiones con relación al proyecto, la modalidad del mismo se hace de forma automática.

En la fase de implementación cuando el proyecto ya fue registrado las emisiones deben ser monitoreadas, verificadas y certificadas por la entidad operacional designada (DOE), así la Junta Directiva del Mecanismo de Desarrollo Limpio, procederá a la emisión de los Certificados de Reducción de Emisiones.

Durante el monitoreo se verifica la vigilancia y la medición sistemática del rendimiento del proyecto, dando la posibilidad de poder emitir un cálculo de las reducciones de emisiones que genera el proyecto.

Toda la información monitoreada se debe de archivar, pues el documento fundamental es el reporte de monitoreo, ya que posteriormente los pasos que prosiguen se basan en esta.

Se continúa con la verificación, que es cuando se presenta la revisión de forma periódica del monitoreo de las reducciones de las emisiones que ocurren durante el resultado del proyecto de mecanismo de desarrollo limpio, esta es realizada por la entidad operacional designada. La verificación consiste en la revisión periódica independiente y en la determinación de las reducciones de misiones monitoreadas que han ocurrido como resultado del proyecto, debe ser realizada anualmente.

La entidad operacional designada deberá, para la verificación y de acuerdo con el documento de diseño del proyecto, ver si concuerda la documentación; hacer público el reporte de monitoreo; llevar a cabo inspecciones cuando sea necesario; tener revisión constante de los resultados de monitoreo y como se aplican las metodologías; determinar cantidad de reducción de emisiones; y a las partes involucradas, participantes del proyecto y la junta directiva del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), brindar un reporte de verificación.

Posteriormente, la certificación la lleva a cabo la entidad operacional designada (DOE), esta funciona como garantía escrita, en donde se establece que el proyecto llevo al alcance de las reducciones de emisiones verificadas.

Después de realizada la verificación, se debe emitir el reporte, el que consiste en una solicitud formal del certificado de reducción de emisiones, el cual se somete a la Junta Directiva del Mecanismo de Desarrollo Limpio, y debe hacerse público.

Se prosigue a la emisión de la reducción certificada y es llevada quince días posteriores, de forma automática, a que la junta directiva del mecanismo de desarrollo limpio haya recibido el reporte de Certificación.

Si una revisión no es solicitada, el administrador del registro emite una cantidad de certificados de reducción de emisiones (CERs) especificada en el reporte de certificación, a una cuenta de la junta directiva en el registro del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), de esa cuenta:

- a. Un dos por ciento será reenviado a una cuenta especial para asistir a los países en desarrollo, particularmente aquellos vulnerables a los impactos del cambio climático, para ayudar a reunir los costos de adaptación.
- b. Una porción, aún por definir, será reenviada a una cuenta especial para cubrir los costos administrativos. Y,

- c. El resto de certificados de reducción de emisiones será reenviado a una cuenta de las partes y participantes del proyecto de acuerdo a su solicitud.

La venta de certificados de reducción de emisiones a través de un acuerdo de compras de reducciones de emisiones, a largo plazo, es un beneficio que está basado en un principio de pago por entrega, o sea el comprador realiza un pago por los certificados de reducción de emisiones, sobre la acreditación del proyecto al momento de recibirlos.

Durante la finalización de las etapas anteriores, el precio y riesgo entre el comprador y vendedor, tiene impactos en reducción de emisiones, ya que si los mismos asumen un alto costo, el precio aumentara en cuanto a la obtención de un certificado de reducción de emisiones (CERs).

2.5 Ratificación del Protocolo de Kyoto por países Centroamericanos y otros.

El cambio climático es un problema que está afectando a todo el mundo ya que como bien se ha dicho el mundo es uno mismo, por lo cual se creó el Convenio marco de cambio climático de naciones unidas el cual estableció el Protocolo de Kyoto, cuyo objetivo es lograr la estabilización de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, era de suma importancia que todos los países incluyendo a Centro América firmaran el Protocolo ya que al ratificar este, todos los países inmediatamente se convertían en miembros cuando entrara en vigencia y de esta manera poder participar en los mecanismos de desarrollo limpio.

Al participar en los proyectos de mecanismo de desarrollo limpio, y Centro América al contar con tantas áreas forestales, reservas y abundante agua dulce, se convertiría en un potencial vendedor de bonos de carbono ya que los países desarrollados están obligados a apoyar a países en desarrollo no solo con transferencia de tecnología sino también económicamente, es por ello, que se incrementarían no sólo las áreas forestales, sino la economía Centro Americana y el potencial de trabajo.

A continuación se listan las fechas en que los países Centroamericanos firmaron y ratificaron el Protocolo de Kyoto.

Guatemala: Firma 10 de julio de 1998; Ratificación: 5 de octubre de 1999, Autoridad Nacional Designada: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

El Salvador: Firma 8 de junio de 1998, Ratificación 30 de noviembre de 1998, Autoridad Nacional Designada: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

Costa Rica: Firma 27 de abril de 1998, Ratificación: 9 de agosto de 2002; Autoridad Nacional Designada: Oficina Costarricense de Implementación conjunta, Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE).

Honduras: Firma 25 de febrero de 1999; Ratificación: 19 de julio de 2000; Autoridad Nacional Designada: Secretaria de Estado en el despacho de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA).

Nicaragua: Firma 7 de julio de 1998; Ratificación: 18 de noviembre de 1999; Autoridad Nacional Designada: Oficina Nacional de Desarrollo Limpio y Cambio climático, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARENA).

Panamá: Firma 8 de junio de 1998; Ratificación 5 de marzo de 1999; Autoridad Nacional Designada: Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM).

Belice: ratificación 26 de septiembre de 2003, Autoridad Nacional Designada Ministerio de Ambiente.

3. Producción de Dióxido de carbono.

“El dióxido de carbono puede obtenerse a partir de distintos procedimientos, algunos de los cuales son procesos biológicos, otros químicos y otros industriales. En

algunos casos, es el producto buscado para diferentes usos industriales, pero en otros casos es simplemente un subproducto no deseado, que se desecha emitiéndolo a la atmósfera.

Existen numerosas reacciones químicas que dan como producto Co_2 incluyendo, por ejemplo, la reacción entre muchos ácidos y la mayoría de metales. Asimismo, la combustión de todos los combustibles fósiles (derivados del petróleo, carbón y gas natural) y de la madera producen Co_2 en muchos casos acompañado de agua. En estos casos el Co_2 es, en principio, un producto no deseado, que se desecha, emitiéndolo a la atmósfera. Por otra parte, todos los organismos aeróbicos producen Co_2 cuando oxidan carbohidratos, ácidos grasos y proteínas en las mitocondrias de las células.”¹¹

El dióxido de carbono es la consecuencia de la combustión de los combustibles fósiles, no tiene color y no es considerado combustible ya que es producido por los seres humanos pero también por causas naturales. El dióxido de carbono o CO_2 es un tipo de contaminante que ha ido provocando el cambio climático y el efecto invernadero.

“Por lo que respecta a la producción industrial de Co_2 , éste puede obtenerse de distintas fuentes:

- 1) a partir de la captura y separación del Co_2 obtenido mediante la combustión de combustibles fósiles y madera,*
- 2) como subproducto de las plantas de producción de hidrogeno a partir del reformado gas natural,*
- 3) como subproducto de la fermentación de azúcares en la elaboración de cervezas, whisky y otras bebidas alcohólicas,*
- 4) a partir de la descomposición térmica de la piedra calcárea (carbonato de calcio- CaCo_3) en la manufacturación de la cal (óxido de calcio – CaO),*

¹¹ Vega, Lourdes. *El Co_2 como recurso de la captura a los usos industriales*. España, Fundación Gas Natural, 2011. Segunda edición. Pág. 17.

5) como subproducto de la manufacturación de fosfato de sodio y
6) a partir de fuentes naturales, donde se produce por la acción del agua acidificada en piedra calcárea o dolomita. Además se emite CO_2 de manera natural en los géiseres y en la erupción de los volcanes”.¹²

El dióxido de Carbono es tan común y se encuentra en tantos productos como abonos, cerveza, aguas gaseosas que de distintas maneras los seres humanos lo bebemos y comemos.

En el proceso de la vida cotidiana, las plantas toman el CO_2 del agua o del aire, y lo transforman en compuestos orgánicos, los cuales sirven de alimento para los animales y las plantas, que en seguida mediante las cadenas tróficas transfieren la energía acumulada a otros niveles, de los cuales una parte es devuelta a la naturaleza, a la atmosfera, ya que la otra parte se habrá quedado en las plantas o en los animales, que al morir y transformarse en desechos estos desechos se convierten en combustibles fósiles, evidentemente este proceso tarda miles de años en realizarse.

4. Captura y almacenamiento de Dióxido de Carbono

“La captura y almacenamiento de dióxido de carbono es una de las técnicas que podrían utilizarse para reducir las emisiones de CO_2 provocadas por las actividades humanas. Esta técnica podría aplicarse para aquellas emisiones que procedan de grandes centrales eléctricas o plantas industriales.

El proceso consiste en tres etapas principales:

- 1. Capturar el CO_2 en su fuente, separándolo de los otros gases que se generan en los procesos industriales.*
- 2. Transportar el CO_2 capturado a un lugar de almacenamiento apropiado (normalmente de forma comprimida).*

¹² Vega, Lourdes, *Op. Cit.*, Pág. 18.

3. Almacenar el CO² fuera de la atmosfera durante un largo periodo de tiempo, por ejemplo, en formaciones geológicas subterráneas, en las profundidades oceánicas o dentro de ciertos compuestos minerales.

Algunas de las tecnologías que se requieren para este proceso están más avanzadas que otras. A mediados del año dos mil cinco ya se habían desarrollado tres proyectos comerciales en los que el CO² capturado se almacena en formaciones geológicas subterráneas, en el marco de proyectos de extracción o procesamiento de gas y petróleo.

La mayoría de escenarios relativos al consumo energético mundial, pronostican un aumento substancial de las emisiones de CO² a lo largo de este siglo de no tomarse medidas específicas para mitigar el cambio climático. También prevén que el abastecimiento de energía primaria seguirá siendo dominado por los combustibles fósiles, por lo menos hasta mediados de este siglo.

Por tanto, las técnicas para capturar y almacenar el CO² producido podrían, en combinación con otras opciones tecnológicas, desempeñar un papel importante en la lucha contra el cambio climático, sin embargo, ninguna opción tecnológica podrá, por si sola, permitir toda la reducción de las emisiones necesaria para estabilizar la concentración atmosférica de gases de efecto invernadero aun nivel suficiente para prevenir interferencias peligrosas con el sistema climático.

Existen otras opciones tecnológicas para estabilizar la concentración atmosférica de los gases de efecto invernadero que consisten en:

- a. Reducir la demanda energética mediante el aumento de la eficiencia energética.*
- b. Pasar a utilizar combustibles que requieran menos cantidades de carbono (por ejemplo, pasando del carbón al gas natural).*
- c. Aumentar el uso de las energías renovables y/o de la energía nuclear (cada una de las cuales emiten, a fin de cuentas, muy poco o nada de CO₂).*
- d. Fomentar los sumideros naturales de carbono (como los bosques). Y,*

e. *Reducir gases de efecto invernadero aparte del CO² (como el metano)*.¹³

En toda la humanidad se debe hacer conciencia de la utilización del gas natural para minimizar la producción del dióxido de carbono o CO², promoviendo educación principalmente en el área rural que es donde más existe la tala inmoderada de los bosques, ya que las personas utilizan esta madera para hacer sus viviendas y al mismo tiempo, la utilizan para cocinar sus alimentos, muchas veces también la realizan para limpiar dichas áreas, ya que se siembran cultivos con los cuales obtienen mayores recursos económicos, pero desconocen el gran daño que le están causando a futuro a la naturaleza.

4.1 Cómo puede capturarse y eliminarse el CO²

El CO² o dióxido de carbono es posible capturarlo para ello ya se han inventado con el uso de la tecnología ciertas formas de captura, aunque no es tan fácil ya que para estos procesos se necesitan acuerdos entre países, experiencia, estudios y legislación.

“Para capturar el dióxido de carbono (CO²) es preciso empezar por separarlo de los demás gases resultantes de los procesos industriales o de combustión, y para ello existen tres técnicas para las centrales eléctricas: postcombustión, precombustion y oxicomustion. Una vez capturado el CO² deberá purificarse y comprimirse, para luego poder ser transportado y almacenado. Es decir dicho de otra forma para capturar el dióxido de carbono (CO²) primero debe separarse de los demás gases resultantes de la combustión o del tratamiento. Luego se comprime y se purifica para facilitar su transporte y almacenamiento. En los sistemas de post-combustión, los gases resultantes de la combustión del carburante en el aire (gases de combustión) tan solo contienen pequeñas fracciones de CO².

¹³ Gonzalez, Armada, Carlos. “Cambio Climático: Causas, consecuencias y soluciones”. Ediciones Mundi-prensa, A. Madrid Vicente. Primera Edición. Año: 2010. Pág. 176.

*Este se captura por la inyección de los gases de combustión en un líquido que absorbe únicamente el CO² (como un solvente orgánico enfriado o comprimido). El CO² casi puro puede entonces ser liberado del líquido al calentarlo o liberar la presión. Ya se están utilizando similares procesos de separación a gran escala para eliminar el CO² del gas natural. En los sistemas de pre-combustión, el combustible primario se transforma primero en gas mediante su calentamiento con vapor y aire y oxígeno. Esta transformación produce un gas compuesto esencialmente de hidrogeno y de CO², que pueden ser fácilmente separados. El hidrogeno puede entonces utilizarse para la producción de energía o calefacción. La oxicomustion utiliza el oxígeno puro para quemar el combustible en lugar de utilizar el aire, que únicamente contiene 20% de oxígeno y mucho nitrógeno. Su resultante es un gas mixto compuesto esencialmente de vapor de agua y de CO². El vapor de agua puede separarse fácilmente del CO² mediante el enfriamiento y la compresión del flujo de gas. Sin embargo, al requerir una separación previa del oxígeno y del aire, este proceso resulta bastante complicado”.*¹⁴

Si esto se implementara no habrían emisiones de dióxido de carbono lo cual disminuiría el calentamiento global, aunque no se debe olvidar que para la captura del dióxido de carbono o CO² este tarda siglos en descomponerse por lo cual hay que tener un especial cuidado para evitar las fugas y crear conciencia en la población ya que de lo contrario no abra manera de almacenar todo el dióxido de carbono producido a nivel mundial.

Existen otras maneras más sencillas de capturar y almacenar el dióxido de carbono como lo es el uso de la misma naturaleza.

El mar es uno de los consumidores de dióxido de carbono, se han realizado estudios donde se ha concluido que él consume el 30% de dióxido de carbono a través del *plancton*, que son microscópicos organismos que actúan como bosques flotantes, estos absorben el dióxido de carbono del aire con las corrientes marinas y lo

¹⁴ Gonzalez, Armada, Carlos. Op.cit., Pág. 178.

regresan como oxígeno puro, el problema es que al año el plancton se reduce a un uno por ciento, por lo cual se quiere alimentar los lechos de *planctons* con los nutrientes que estos necesitan que es el hierro para ayudar a reproducirlos y así poder captar más dióxido de carbono.

Al colocar el hierro en el agua este haría que el *plancton* se eleve a la superficie, al momento de que este absorbe el dióxido de carbono se hunde y mientras más profundo sea este hundimiento mayor tiempo permanecerá el dióxido de carbono fuera de la atmosfera ya que en las profundidades marinas existe mayor presión para retenerlo perdiéndose así por milenios.

Los árboles son otros consumidores de dióxido de carbono al igual que el mar estos consumen el 30% de dióxido de carbono del aire, estos a través de sus hojas capturan y se alimentan del mismo y lo regresan como oxígeno a la atmosfera, mientras mayor sean las áreas de bosque mayor será el consumo de dióxido de carbono.

Por lo tanto habrán menos gases de efecto invernadero, existirán más lluvias limpias, las precipitaciones no serán abruptas sino abran más inviernos normales, el agua será filtrada con mayor facilidad por los suelos y alimentara las cuencas hídricas, el nivel friático se mantendrá en el subsuelo, habiendo más agua en el subsuelo está llegara a la copa de los arboles más grandes y robustos ya que mientras más grandes son estos el camino para que el agua llegue a la copa es mayor y al alimentar esta los arboles no sufrirán intensos calores por lo cual no se secan ya que si estos se secan provocan la muerte de los arboles pequeños y fácilmente se producen incendios.

Un árbol es una masa energética es decir combustible, que al procesarlo su producto son utilizables para producir energía o calor.

La tierra juega un papel importante en el almacenamiento de dióxido de carbono, ya que aún las tierras que sufren de desertificación retienen dióxido de carbono pero en mínima cantidad es por ello la importancia de mantener, restaurar y reforestar para que el consumo de dióxido de carbono sea en grandes cantidades.

El consumo o retención de dióxido de carbono es el proceso por el cual se elimina este de toda la atmosfera, las tierras restauradas y reforestadas tienen la capacidad de convertir el dióxido de carbono en alimento enriqueciendo los árboles, plantas y vegetación causando la reproducción de las mismas, lo cual ayuda a consumir más dióxido de carbono.

Otra forma de ayudar al cambio climático y revertir el efecto invernadero es que los seres humanos tomen conciencia del problema y no contaminen con sus desechos inorgánicos producidos con tecnología petroquímica y con desechos sólidos orgánicos ya que alrededor del cuarenta por ciento de toda la basura son desechos de comida.

Muchas personas están utilizando cajas de composta para evitar que estos desechos lleguen a los vertederos convirtiendo la comida en abono ya que muchos desechos de alimentos se originan de material orgánico, estos desperdicios de alimentos se colocan en la caja y esta sobrecarga los niveles de oxígeno y la temperatura acelerando la descomposición a unas dos semanas lo cual la naturaleza haría en meses, estas cajas pueden procesar hasta dos quilos al día que es la cantidad de desechos orgánicos que genera una familia, luego esta mezcla se deja secar y se obtiene abono orgánico el cual puede ser utilizado en jardines y hortalizas.

5. Mercados de Bonos de Carbono.

Los bonos de carbono son una iniciativa que ofrece incentivos económicos para las empresas que reducen la emisión de CO² y demás gases de efecto invernadero, contribuyendo así a la calidad ambiental y a que las compañías regulen la emisión de CO² como un bien canjeable y con un precio establecido en el mercado.

En relación a los bonos de carbono, el Protocolo de Kyoto, instituye las directrices para las transacciones de compra y venta de los bonos, tanto de los países desarrollados como los países en vías de desarrollo, basándose en el grado de industrialización y en el mercado, estableciéndose si se encuentra en una fase inicial o de progreso.

La idea de contar con bonos de carbono, surgió por la necesidad de hacer conciencia en la humanidad de los cambios extremos que se están generando en la naturaleza a nivel mundial, ya que el fenómeno del calentamiento global, causado por la utilización de diferentes clases de químicos y combustibles fósiles en la industria ha generado la producción de gases de efecto invernadero, los cuales con el transcurrir de los años están haciendo que se derritan los glaciares soltando estos el material que se encontraba congelado debajo de ellos, que es el metano y dióxido de carbono al igual que las sequías provocando grandes incendios en las áreas forestales liberando estos incendios todo el dióxido de carbono que los árboles tenían capturado, causando inundaciones y destrozos en la naturaleza así también la pérdida de vidas humanas, y se añaden lo variable que se encuentra el clima, observado durante periodos de tiempo comparables.

El estándar mundial es de un crédito igual a una tonelada de dióxido de carbono, los precios varían según el método, y a cambio se generan créditos o bonos de carbono que financian toda la operación lo cual se convierte en una situación de ganancia para todos, comúnmente llamado gana-gana en el mercado económico mercantil.

Es un negocio ya que los bonos de carbono permiten a las industrias y personas que producen dióxido de carbono hacer compensaciones por sus propias emisiones, al pagarle a compañías, comunidades y asociaciones para que incrementen en este caso sus áreas forestales.

6. Tipos de bonos de carbono:

- a. **Certificados de Reducción de Emisiones:** Los países invierten en proyectos de desarrollo limpio pueden obtener estos certificados por un monto que equivale a la cantidad de dióxido de carbono que se dejó de emitir a la atmosfera.

- b. **Montos asignados anualmente:** Es un monto total de emisiones de gases de efecto invernadero permitido a un país, mismo que designará a las empresas, y de tener sobrantes los podrá vender a otro país que le haga falta.

- c. **Unidades de reducción de emisiones:** Son montos de gases de efecto invernadero que dejaron de ser emitidas por ciertos proyectos.

- d. **Unidades de remoción de emisiones:** Son incentivos obtenidos por un país para las poblaciones de área rural y se proporciona trabajo e incentivos económicos a cambio de captura de dióxido de carbono o CO² por medio de reforestación y conservación de sus bosques.

La mayor parte de mercado de carbono se encuentra en Europa, por lo cual para entrar al mercado se necesita de intermediarios y negociar los certificados de Reducción de Emisiones (CERs).

7. División de participantes del mercado de carbono.

Los participantes del mercado de carbono se clasifican en la oferta- vendedores, demanda-compradores e intermediarios.

Esta división establece que:

- a) Los países no industrializados, los ofertantes y vendedores de los certificados de Reducción de Emisiones (CERs), realizan proyectos de reducción de emisiones, para ser presentados como proyectos de mecanismo de desarrollo limpio, por personas físicas, jurídicas u organismos de Estado.

b) Los compradores y los países industrializados, hacen referencia a los países o empresas que desean el cumplimiento de las reducciones de los gases de efecto Invernadero por medio de la compra de los certificados de Reducción de Emisiones (CERs).

c) Entre los intermediarios se encuentran:

1. Entidades financieras que permiten utilizar los préstamos como garantía de un acuerdo firmado de compra de reducción de emisiones;
2. Bolsas de comercio, éstas ofrecen cotización de los bonos de carbono, utilizados posteriormente como valores de referencia.
3. Consultores, fungen como desarrolladores de proyectos, prestando servicios como el diseño del proyecto de Mecanismo de Desarrollo Limpio, (MDL) relación con las entidades operacionales designadas, así como también búsqueda de compradores de certificados de Reducción de Emisiones (CERs).
4. El Banco Mundial es un organismo que desarrolló instrumentos de financiamiento con el objetivo de incentivar la inversión de tecnologías para la disminución de los gases de efecto invernadero en las naciones.

Por la situación geográfica de Guatemala y por la vocación del área territorial agrícola la actividad se concentrara en la oferta de bonos de carbono producidos por áreas forestales es decir las unidades de remoción de emisiones ya que se quiere incentivar a las áreas rurales y al altiplano del país la cultura de siembra y reforestación y conservación de reservas ecológicas para con esto las comunidades lleven ingresos financieros, alimentos y vivienda a sus familias por largo tiempo ya que son proyectos que tendrán que durar decenas de años dando trabajo a más de diez generaciones.

Los gobiernos en pocos años tendrán la obligación de dedicar de su presupuesto grandes cantidades financieras a estas actividades es por ello la necesidad urgente de regular los bonos de carbono para paliar la contaminación ambiental en el ámbito internacional.

CAPITULO III

REGULACIÓN LEGAL DE LOS BONOS DE CARBONO

1. Aspectos Sociales, legales y económicos.

A nivel mundial el calentamiento global es un tema de importancia, aunque es mínima población alrededor del mundo que está haciendo conciencia sobre ello y cada vez es más notoria la evolución del clima, como consecuencia el derretimiento de glaciares, tormentas e incendios jamás antes vistos, terremotos, y maremotos.

“La atmosfera actúa como un invernadero para la tierra al dejar pasar la luz, pero retener el calor, el aumento de la cantidad de ciertos gases aumentará la capacidad de la tierra para bloquear el calor, lo cual causará temperaturas más elevadas y cambio en el clima del planeta.

*Por lo tanto se debe de evitar el aumento de los gases que producirán ese aumento de temperatura expresado, puesto que además no será el único fenómeno natural que se produzca, el nivel del mar aumentará como consecuencia de la expansión de sus aguas, cuando se recalienten y derritan los glaciares, en el año 2050 el aumento de mar será de 0.3 a 1.2 metros, produciéndose inundaciones costeras y erosiones, y se producirán huracanes, ciclones, olas de fríos intensos y tifones, todo ello a causa de un exacerbado consumismo, de la utilización de las materias que no deberían de ser permitidas, y del incremento del consumo energético”.*¹⁵

El calentamiento global es provocado por los seres humanos en su gran mayoría por el uso de productos químicos, vehículos motores, grandes fábricas que despiden humo al aire y desechos sólidos a los mares, ríos o lagos, así también el exceso de población que se ha ido extendiendo y acabando con todo tipo de áreas verdes como por ejemplo la tala inmoderada de los bosques, y destrucción de flora y fauna.

¹⁵ Gonzalez, Armada, Carlos. Op. Cit., Pág. 186.

En la Asamblea de las Naciones Unidas para el Medioambiente se dio a conocer que la Contaminación Ambiental es la causante de la muerte prematura de millones de personas al año, sea causada por desastres naturales, falta de agua potable, enfermedades respiratorias, infecciones provocadas por las malas condiciones de vida o nuevas enfermedades trasladadas de animales a personas; estas enfermedades son causadas mayormente por el tráfico de animales que se da en muchos países a nivel mundial y son las que han afectado en gran magnitud a la población en el mundo.

Existen muchas causas de contaminación ambiental la química, física, biológica e incluso natural. La contaminación natural es aquella provocada por la naturaleza como los incendios, huracanes, tornados, erupción de volcanes. La química es la provocada por las industrias químicas como los ácidos, disolventes, petróleo, detergentes, pesticidas, abonos químicos, entre otros. La física es la que se origina por el calor, aspectos visuales, sensoriales, mecánicos entre otros. Y la biológica es la provocada por desechos orgánicos como el papel, madera, excrementos entre otros.

El ordenamiento legal, es fundamental porque dentro de las mismas están contempladas todas las acciones de forma productiva que son herramientas de carácter obligatorio en donde se estipulan mandatos y actos encaminados a obtener mayor bienestar social, mayor igualdad entre países, definiendo las formas de activación para un desarrollo sostenible y conservación del Medio Ambiente.

2. Base legal en materia de Ambiente, Cambio Climático y Bonos de Carbono.

2.1 Legislación Nacional.

a. Constitución Política de la República de Guatemala

En la Constitución Política de la República de Guatemala en su artículo 97 hace referencia al medio ambiente y equilibrio ecológico donde el Estado, las municipalidades y toda la población de Guatemala tienen la obligación de prevenir la

contaminación ambiental y de esa manera salvaguardar el agua, la tierra, la fauna y la flora del país.

En el artículo 125. Explotación de recursos naturales no renovables. Estipula que el Estado es el encargado de velar y establecer para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales y establecerá medidas necesarias para que los mismos no se agoten.

Por su parte el artículo 126. Reforestación. Declara de urgencia nacional la reforestación y conservación de los bosques. Para la explotación y utilización de los mismos únicamente podrán realizarlo personas guatemaltecas individuales o jurídicas bajo los requisitos que la ley establezca.

b. Política Nacional de Cambio Climático

1. Objetivos generales y específicos de la política nacional de cambio climático.

“Que el Estado de Guatemala, a través del Gobierno Central, las municipalidades, la sociedad civil organizada y la ciudadanía en general, adopte prácticas de prevención de riesgo, reducción de la vulnerabilidad y mejora de la adaptación al Cambio Climático, y contribuya a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en su territorio, coadyuve a la mejora de la calidad de vida de sus habitantes y fortalezca su capacidad de incidencia en las negociaciones internacionales de cambio climático.

2. Objetivos Específicos

- Desarrollo de Capacidades Nacionales en Cambio Climático

a. Fortalecer y desarrollar la capacidad nacional, incluyendo la transformación institucional requerida, para abordar el tema de adaptación y mitigación al cambio climático.

b. Fortalecer los sistemas tradicionales indígenas y de las comunidades locales enfocados a las prácticas positivas para la adaptación y mitigación al Cambio Climático propiciando su activa participación.

c. Promover la investigación, el desarrollo educativo, la socialización y uso de alternativas tecnológicas para hacer más viable y eficiente la adaptación y mitigación al Cambio Climático a través de la sensibilización con actores clave de la sociedad.

d. Incorporar las estrategias de prevención, adaptación y mitigación al Cambio Climático en los procesos socioambientales y económicos a nivel nacional y local.

- Reducción a la vulnerabilidad y Mejoramiento de la Adaptación al Cambio Climático.

a. Incrementar y reforzar los programas de prevención y gestión de riesgo para minimizar las pérdidas de vidas humanas y de infraestructura.

b. Reducir la vulnerabilidad de la población del país a los efectos producidos en la variabilidad por el Cambio Climático, especialmente en la salud, en la agricultura, la ganadería y la seguridad alimentaria, en lo que corresponde a los recursos forestales, los recursos hídricos, los suelos y la infraestructura.

c. Reducir los impactos del Cambio Climático en la biodiversidad, que consiste en ecosistemas, especies y genes, a través de la adaptación ecosistémica.

d. Mejorar la capacidad nacional y local de la adaptación a la variabilidad y Cambio Climático.

- Contribución a la Mitigación de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

a. Promover a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en las siguientes fuentes: cambio de uso de la tierra y silvicultura, producción de energía eléctrica, transporte e industria.

b. Fomentar el desarrollo, utilización y gestión de los recursos forestales del país para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

c. Promover un mayor aprovechamiento de recursos renovables para la generación energética nacional buscando nuevas y mejores oportunidades económicas.

d. Desarrollar actividades de mitigación al Cambio Climático con base en acuerdos y normativa nacional e internacional promoviendo la compensación de emisiones de gases de efecto invernadero.

e. Promover la producción de bienes y servicios por medio de procesos y tecnologías limpias y amigables con el ambiente”.

Mediante el mejoramiento de los programas de prevención y gestión de riesgo, se persigue reducir las pérdidas humanas, recursos forestales, salud e infraestructura tal es el caso del derrumbe que se ubicó en el municipio de San José Pínula, el cual dejó pérdidas lamentables, de vidas, suelos e infraestructura.

c. Ley marco para regular la reducción de la vulnerabilidad, la adaptación obligatoria ante los efectos del cambio climático y la mitigación de gases de efecto invernadero, Decreto 7-2013 del Congreso de la República de Guatemala.

Objeto, objetivo y ámbito

“Artículo 1. Objeto. El objeto de la presente ley es establecer las regulaciones necesarias para prevenir, planificar y responder de manera urgente, adecuada, coordinada y sostenida a los impactos del cambio climático en el país.

Artículo 2. Fin. La presente ley tiene como fin principal, que el Estado de Guatemala a través del Gobierno Central, entidades descentralizadas, entidades autónomas, las municipalidades, las sociedad civil organizada y población en general adopte prácticas que propicien condiciones para reducir la vulnerabilidad, mejoren las capacidades de adaptación y permitan desarrollar propuestas de mitigación de los efectos del cambio climático producto por las emisiones de gases de efecto invernadero

Artículo 4. Ámbito de aplicación. Esta ley es de observancia general en todo el territorio de la República de Guatemala, siendo por consiguiente de cumplimiento obligatorio para todos sus habitantes, entidades públicas, autónomas y descentralizadas.

Mercados de carbono

Artículo 22. Proyectos de mercado de carbono. Las actividades y proyectos que generen certificados de remociones o reducción de emisiones de gases de efecto invernadero podrán tener acceso a los mercados voluntarios y regulados de carbono; así como a otros mecanismos bilaterales y multilaterales de compensación y pago por servicios ambientales.

Los derechos, tenencia y negación de unidades de reducción de emisiones de carbono y otros gases de efecto invernadero, así como los certificados pertenecerán a los dueños titulares de los proyectos generadores a que se hace referencia en el párrafo anterior, los cuales para el efecto deberán inscribirse en el Registro que cree el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Podrán ser dueños titulares de proyectos las personas individuales o jurídicas y el Estado, que sean propietarios o poseedores legales de las tierras o bienes en que se realizan los proyectos.

En el plazo máximo de dieciocho (18) meses, a partir de la entrada en vigencia de la presente ley, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, tomando en cuenta las propuestas del Consejo Nacional de Cambio Climático creado por esta ley, deberá emitir la normativa necesaria para la creación y funcionamiento de Registro de Proyectos de Remoción o Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, para los procedimientos de divulgación, promoción, registro, validación, monitoreo y verificación de proyectos”.

En el ordenamiento jurídico ambiental, constituye un avance que permite el establecer por medio de la prevención y planificación y con una respuesta inmediata a los impactos del cambio climático.

El Decreto 7-2013, crea un consejo Nacional como ente regulador en la materia, conformado por representantes del entidades gubernamentales, sector privado,

academia y organizaciones sociales, para el mejoramiento de la gestión ambiental y crecimiento económico y sostenible, así también se conforma el Sistema Nacional de Información, para la recopilación de datos disponibles en cuanto al tema.

Por lo tanto es una ley, que denota aspectos de interés para el país, por ejemplo actividades en cuanto a la generación y emisión de certificados de bonos de carbono y estos tengan acceso a los mercados correspondientes y otros mecanismos de pago de servicios medioambientales, donde el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, será la entidad encargada de la inscripción en el registro respectivo del mismo.

Es una ley, una herramienta que permite alcanzar el desarrollo sostenible en el país, en base a las estrategias para los retos que el calentamiento global, es un esfuerzo nacional que agrupa las actividades, proyectos, programas, para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, a largo plazo.

d. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 68-86 del Congreso de la República.

Objeto de la ley

“Artículo 11. La presente ley tiene por objeto velar por el mantenimiento del equilibrio ecológico y la calidad del medio ambiente para mejorar la calidad de vida de los habitantes del país.

Artículo 12. Son objetivos específicos de la ley, los siguientes:

a) La protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales del país, así como la prevención del deterioro y mal uso o destrucción de los mismos, y la restauración del medio ambiente en general;

b) La prevención, regulación y control de cualesquiera de las causas o actividades que origine deterioro del medio ambiente y contaminación de los sistemas ecológicos, y excepcionalmente, la prohibición en casos que afecten la calidad de

vida y el bien común calificados así, previos dictámenes científicos y técnicos emitidos por organismos competentes;

c) Orientar los sistemas educativos, ambientales y culturales, hacia la formación de recursos humanos calificados en ciencias ambientales y la educación a todos los niveles para formar una conciencia ecológica en toda la población;

d) El diseño de la política ambiental y coadyuvar en la correcta ocupación del espacio;

e) La creación de toda clase de incentivos y estímulos para fomentar programas e iniciativas que se encaminen a la protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente;

f) El uso integral y manejo racional de las cuencas y sistemas hídricos;

g) La promoción de tecnología apropiada y aprovechamiento de fuentes limpias para la obtención de energía;

h) Salvar y restaurar aquellos cuerpos de agua que estén amenazando o en grave peligro de extinción;

i) Cualesquiera otras actividades que se consideren necesarias para el logro de esta ley.

Artículo 13: Para los efectos de la presente ley, el medio ambiente comprende: los sistemas atmosférico (aire); hídrico (agua); lítico (roca y minerales); edáfico (suelos); biótico (animales y plantas); elementos audio-visuales y recursos naturales y culturales”.

Esta ley vela por la protección y mejoramiento del medio ambiente, recursos naturales y culturales del país, el mantenimiento ecológico

e. Ley de áreas protegidas, decreto 4-89 del Congreso de la República de Guatemala.

“ARTICULO 5. Objetivos Generales. Los objetivos de la Ley de Áreas Protegidas son:

a) Asegurar el funcionamiento óptimo de los procesos ecológicos esenciales y de los sistemas naturales vitales para el beneficio de todos los guatemaltecos.

- b) Lograr la conservación de la diversidad biológica del país.*
- c) Alcanzar la capacidad de una utilización sostenida de las especies y ecosistemas en todo el territorio nacional.*
- d) Defender y preservar el patrimonio natural de la Nación.*
- e) Establecer las áreas protegidas necesarias en el territorio nacional con carácter de utilidad pública e interés social.”*

Esta ley tiene se basa en la conservación de la flora y fauna del país y para ello se forman diferentes áreas protegidas para conservar, y restaurar las diferentes clases de flora y fauna del país.

f. Ley Forestal, decreto número 101-96 del Congreso de la República de Guatemala

“Artículo 1.- Objeto de la ley. Con la presente le se declara de urgencia nacional y de interés social la reforestación y la conservación de los bosques, para lo cual se propiciará el desarrollo forestal y su manejo sostenible, mediante el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- a) Reducir la deforestación de tierras de vocación forestal y el avance de la frontera agrícola, a través del incremento del uso de la tierra de acuerdo con su vocación y sin omitir las propias características del suelo, topografía y el clima;*
- b) Promover la reforestación de áreas forestales actualmente sin bosque, para proveer al país de los productos forestales que requiera;*
- c) Incrementar la productividad de los bosques existentes, sometiéndolos a manejo racional y sostenido de acuerdo a su potencial biológico y económico, fomentando el uso de sistemas y equipos industriales que logren el mayor valor agregado a los productos forestales:*
- d) Apoyar, promover e incentivar la inversión pública y privada en actividades forestales para que se incremente la producción comercialización, diversificación, industrialización y conservación de los recursos forestales;*

e) *Conservar los ecosistemas forestales del país, a través del desarrollo de programas y estrategias que promuevan el cumplimiento de la legislación respectiva;*
y

f) *Propiciar el mejoramiento del nivel de vida de las comunidades al aumentar la provisión de bienes y servicios provenientes del bosque para satisfacer las necesidades de leña, vivienda, infraestructura rural y alimentos”.*

Se debe hacer conciencia en la población sobre todo del área rural, de la importancia que tienen los bosques en los suelos ya que ellos sostienen la tierra además de ser piezas fundamentales en la absorción de dióxido de carbono y así evitar el daño causado por la tala inmoderada de los bosques ya que los cuales a su vez albergan infinidad de fauna y flora.

g. Código Penal, Decreto 17-73 del Congreso de la República de Guatemala.

Destrucción de Materias Primas o de Productos Agrícolas o Industriales.

“Artículo 343. La persona o empresa que destruyere materias primas o productos agrícolas o industriales, o cualquier otro medio de producción y que cause gran daño a toda la economía nacional o a los consumidores será sancionado con prisión o multa según sea el caso.”

Propagación de Enfermedad en Plantas o Animales.

“Artículo 344. La persona o empresa que propague cualquier enfermedad ya sea en animales o plantas y atente contra la riqueza pecuaria o agrícola, será sancionado con multa.”

Propagación culposa.

“Artículo 345. La persona o empresa que sin intención causare lo establecido en el artículo anterior será sancionado con multa.”

Explotación Ilegal De Recursos Naturales.

“Artículo 346. La empresa o persona que sin autorización, explotare comercialmente los recursos naturales en el mar, ríos y lagos Guatemaltecos será sancionado con prisión y multa. A excepción de la pesca deportiva y en caso alimentos.”

Delito contra los Recursos Forestales.

“Artículo 347. La persona o empresa que contravenga a las disposiciones legales y explote, tale o destruya un bosque, plantación, viveros o cultivos públicos será sancionado con prisión y multa.”

Contaminación.

“Artículo 347 "A". Quien contamine el aire, suelo o aguas Guatemaltecas con sustancias tóxicas o peligrosas que puedan perjudicar a personas, animales y bosques será sancionado con prisión y multa.”

Contaminación Industrial.

“Artículo 347 "B". Al director, titular, gerente, beneficiario de alguna empresa o explotación industrial que permita la contaminación del aire, suelo aguas en ejercicio de sus funciones a través de sustancias tóxicas o peligrosas que dañen a las personas, animales o bosques, será sancionado con prisión y multa.”

Si esta se realiza en una población afectando sus aguas o plantaciones, se aumentará la pena de prisión.

La pena se aumentará si la alteración dañase de forma permanente las condiciones ambientales.

Responsabilidad del Funcionario.

“Artículo 347 "C". Las mismas penas indicadas en el artículo anterior se aplicarán al funcionario público que aprobare la instalación de una explotación industrial o comercial contaminante, o consintiere su funcionamiento. Si lo hiciere por culpa, se impondrá prisión de seis meses a un año y multa de mil a cinco mil quetzales.”

Protección de los bosques.

“Artículo 347 "D". La persona o empresa que tale bosques con o excediendo la autorización estatal será sancionado con prisión y multa.”

Protección de la fauna.

“Artículo 347 "E". La persona que se dedique a cazar animales o aves sin autorización del estado o violando estas será sancionado con prisión y esta aumentara si fuere en áreas protegidas.”

2.2 Legislación Internacional

a. Protocolo de Kyoto de la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático:

El protocolo de Kyoto es un acuerdo internacional que establece metas a los países industrializados para reducir sus elevadas emisiones de gases de efecto invernadero entre ellos el metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos, hexafluoruro de azufre y el dióxido de carbono, a través de tres mecanismos los cuales son la transacción de emisiones, la implementación conjunta y el mecanismo de desarrollo limpio.

b. Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono

La capa de ozono es la que protege a la tierra de la radiación del sol, existen muchos gases que la dañan dejando pasar así estos rayos que causan múltiples enfermedades en plantas, animales y seres humanos es por ello que se crea el convenio de Viena para protección de la capa de ozono para que todas las partes que en él participan tengan intercambios de información e investigaciones para comprender el deterioro de la capa de ozono y su relación con el clima.

c. Convenio sobre la diversidad biológica

Es un tratado internacional cuyos objetivos son: la conservación de la diversidad biológica, la utilización de sus componentes, participación justa y equitativa en los

beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible.

d. Convenio centroamericano sobre cambios climáticos

Es un convenio entre Guatemala, Costa Rica, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Panamá, sobre la necesidad de mejorar el medio ambiente para mejorar la calidad de vida de los habitantes, rescatar los recursos naturales y lograr con ello un crecimiento económico.

e. Convenio de las naciones unidas de lucha contra la desertificación en países afectados por sequía grave o desertificación en particular en África

Este convenio se basa en la desertización y la reducción de efectos de la sequía, el cambio climático es un factor fundamental si se refiere a sequias aunque también los habitantes alrededor del mundo son los responsables de la desertificación debido a malas prácticas con la tierra es por ello que se crea este convenio para que los gobiernos se encarguen que sus poblaciones no continúen degradando sus tierras.

f. Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes

Este convenio tiene por objeto el principio de precaución y que se garantice la eliminación de sustancias tóxicas y que no se degradan ya que las mismas son transportadas por animales, aire y agua convirtiéndose de esta manera un problema internacional.

Las leyes, normas y reglamentos se han creado para la convivencia sana entre los humanos y así respetar el entorno, la fauna que son todos los animales y la flora que son todas las especies de plantas existentes y entre todas las especies se conforma el mundo, y por la misma irresponsabilidad, el medio ambiente se encuentra en peligro y en vista de que se ha vuelto un problema internacional se ha necesitado de leyes, normas y reglamentos para la buena convivencia no solo entre los seres humanos sino con el medio ambiente o entorno, eliminando las sustancias tóxicas o no degradables, combatiendo la desertificación, rescatando recursos naturales,

conservando la biodiversidad biológica y junto con las normas penales sancionar a las personas, funcionarios y empresas que violen, exploten o destruyan el ambiente con prisión no conmutable.

Proponiendo la reforma de la Ley marco para regular la reducción de la vulnerabilidad, la adaptación obligatoria ante los efectos del cambio climático y la mitigación de gases de efecto invernadero, Decreto 7-2013 del Congreso de la República de Guatemala.

Ya que en su artículo veintidós establece proyectos de mercado de carbono, pero no indica cómo se ejecutarán los proyectos ni quien los controlará por lo cual habría que crear un Viceministerio de regulación de Mercado de bonos de carbono en su implementación, producción y cobro financiero.

CAPITULO IV

REGULACIÓN DE LOS BONOS DE CARBONO PARA PALIAR LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL.

1. Presentación, y discusión de resultados.

En Guatemala existen tres poderes el Ejecutivo, el Legislativo y el Judicial; es de todos sabido de que el Ejecutivo y el Legislativo son los poderes que se deberían de coordinar para poder implementar leyes, reglamentos y normas a favor de la conservación del ambiente de Guatemala; que es considerada desde hace muchos años a nivel mundial como el país de la Eterna Primavera, ya que no existen estaciones marcadas.

Este programa debe ser formulado por la Secretaria General de Planificación (SEGEPLAN), al cual habría que buscarle un presupuesto u otra manera para captar fondos a nivel nacional e internacional por medio de programas de tributación.

El presidente convocará a una mesa de dialogo interinstitucional, en la cual se estudiaran o analizaran las ponencias de grupos, asociaciones, cooperativas, grupos comunales, así también todas las autoridades nacionales, departamentales y municipales electas popularmente para que cuando el programa o la iniciativa de ley sea presentada al congreso llegue debidamente consensuada.

En donde se deben contemplar iniciativas como, la obligatoriedad de la aplicación de plantas de tratamiento de alto nivel de purificación en todas las aguas hervidas y procesos químicos de fabricación que existen en toda la industria, para que los mantos acuíferos no sufran el deterioro, putrefacción y desaparición a la cual están siendo sometidos, como por ejemplo, el lago de Amatitlán se encuentra en alto riesgo de crisis, que se ha convertido en una gran reserva de basura, desechos de fábricas, desechos de alimentos, sobras químicas y desechos sólidos humanos de necesidades fisiológicas.

Por el mismo camino va el lago de Atitlán, uno de los mantos acuíferos catalogados como más bellos del mundo que a raíz de los municipios que alberga en sus entornos, que antes se consideraban como un gran atractivo turístico como Santiago Atitlán y San Pedro la Laguna dichos municipios se han convertido en su peor enemigo destructor al no poseer plantas de tratamiento de alto nivel de depuración, dichas plantas deberían de procesar el agua hasta un nivel de potabilización para ser reusadas en las diferentes actividades del mismo municipio, siembras de verduras, agriculturas y luego poder ser desechadas al lago, pero estas llegaran de forma potable; si bien es cierto que el costo de fabricación, implementación y mantenimiento de estas plantas es de un nivel inalcanzable para los municipios, esa es la tarea de las instituciones gubernamentales como Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), Ministerio de Economía (MINECO), Ministerio de Finanzas Públicas (MINFIN), Ministerio de Relaciones Exteriores (MINEX), Secretaría de Planificación de la Presidencia (SEGEPLAN), el Instituto de Fomento Municipal (INFOM) y la Asociación Nacional de Municipalidades (ANAM) para buscar la ruta adecuada de financiación que a la larga traerá beneficios no solo internacionales sino sobre todo nacionales. Dicha salvedad se hace porque de las trescientas cuarenta (340) municipalidades de Guatemala son muy pocas las que cuentan con los recursos para poder implementar dichos programas.

Existen otros mantos acuíferos importantes como lo son el lago de Izabal, que es alimentado por diferentes ríos de gran importancia en Guatemala como lo son el Cahabón y el Polochic que nacen en Alta Verapaz y que dicho lago desemboca al mar por medio del Rio Dulce, y si estas aguas no tienen un buen cuidado en su manejo irán perdiendo su pureza.

Más al norte del país se encuentra el lago Peten Itza en el centro del departamento con mayor reserva forestal de toda Centro América, también en el centro de todas las reservas arqueológicas que son el legado más importante que han dejado los antepasados, una de las civilizaciones más importantes del mundo, los Mayas.

Se ha hecho este gran recorrido ambiental de aguas, ríos y lagos para poder llegar al centro del Peten que es el área más importante de reserva forestal y un pequeño pulmón que aún existe en el planeta, es la parte central de esta investigación que se ha realizado para demostrar la importancia que tiene el cuidado, conservación y preservación de las grandes áreas, masas y reservas forestales.

También se ha hablado de la comunidad agraria, llamada ACOFOP que significa Asociación de Cooperativas Forestales de Peten que se están dedicando a cuidar dichas áreas aun con grandes dificultades por no poseer los recursos financieros necesarios, es aquí donde toma realce el presente estudio, dentro del cual, su finalidad es dar a conocer la importancia que tiene el legislar los Bonos de Carbono o Créditos de Carbono para que dichas asociaciones, comunidades o empresarios tengan una herramienta de negociación a nivel nacional e internacional para captar recursos financieros que los ayudaran a ser financieramente auto sostenibles y poder ellos ver en estas actividades el fruto económico y de esta manera ayudar a sus familias y comunidades.

Ya que los bonos de carbono o créditos de carbono son un medio de negociación por los cuales los países, comunidades o empresas se dedican a preservar grandes áreas de masas forestales y de tal forma consumir altos niveles de CO₂ o dióxido de carbono que produce el ser humano por sus diferentes actividades de sobrevivencia y exceso de actividad industrial o agroindustrial con energías fósiles.

Los grandes consumidores de dióxido de carbono son: la atmosfera en un 40%, ya que la atmosfera es la que cubre la tierra, al absorber los gases esta calienta la tierra, por esos son llamados gases de efecto invernadero; el agua por medio de sus mares y océanos absorbe el 30% consumiéndolo el *plankton* en las partes más profundas de los mismos y el otro 30% lo absorben los sistemas selváticos o áreas de masas forestales, por lo cual al ir incrementando dichas masas o áreas forestales se tendría la capacidad para consumir más dióxido de carbono que la atmósfera,

entonces esta estaría menos cargada disminuyendo de esta manera año con año los gases de efecto invernadero.

La situación anterior se hace difícil, ya que en este momento la deforestación mundial está en su punto máximo debido al crecimiento de la frontera agrícola y la necesidad agroindustrial de alimentos que tiene la humanidad, si esto continua en crecimiento y no frena el cambio sino que lo aumenta sería sumamente peligroso ya que los sistemas terrestres perderían su control dinámico, es decir que los animales y organismos tendrían que rediseñarse y otros morirían por lo cual la biodiversidad disminuiría, ya que el cambio climático va demasiado rápido, el bosque está amenazado y podría desaparecer por las plagas, tormentas y sequías.

Por lo cual la consecuencia inmediata de la desaparición de bosques sería la pérdida de agua, ya que se perdería el equilibrio del ciclo de vida. En el mundo existen países con diferentes estratos económicos a los cuales se les llama de primer o tercer mundo, motivo por el cual los países de primer mundo necesitan que los de tercer mundo sean su jardín botánico o reservas ecológicas, ya que en esos países se ha perdido esa riqueza natural.

Por consiguiente es necesario regular para que los países de primer mundo estén obligados a pagarle altas tasas financieras a los de tercer mundo, por ese servicio ambiental ya que ellos son los máximos productores de dióxido de carbono y como ya es sabido que el clima es uno mismo en todo el mundo, por medio de los gases de efecto invernadero, estos países seguirán en su proceso de contaminación mientras los países tercermundistas serán los que tendrán más flora y fauna y recibirán por ello grandes remuneraciones económicas.

Los bonos de carbono o créditos de carbono vendrían a ser la gran solución económica para las comunidades pobres y marginadas del país; porque a través de estos incentivos ellos podrían dedicarse a tiempo completo a hacer sus invernaderos de especies nativas, inicialmente cosechando o recogiendo semillas, crear sus

almácigos, cuidar de estas plantas, llevarlas al campo, trasplantarlas en las grandes áreas de terrenos comunales o privados, ya que esto se ha vuelto una actividad productiva monetaria.

Y podrán cuidar de ellas directamente en el campo y ser supervisados por las diferentes instituciones creadas para implementar dicho programa, de estas nuevas grandes áreas forestales se tendría que retirar la actividad agroindustrial, ya que ella causa grandes efectos destructivos en dichas áreas como lo ocurrido en días pasados, que hubo necesidad de declarar estado de emergencia a raíz de que se quemaron ocho mil hectáreas de área forestal debido a actividades agroindustriales de los seres humanos en la reserva más importante del País que ya se ha indicado que es un pulmón de la tierra, Peten.

Las nuevas actividades productivas que se podrán generar en estas grandes áreas de reserva forestal son la cosecha de plantas ornamentales, hojas de xate o pacaya silvestre, diferentes frutos de árboles y flores exóticas, de esta manera hasta se podrían exportar productos al extranjero, aparte de la actividad principal que sería el consumo del dióxido de carbono.

En conclusión, los grandes países que producen dióxido de carbono que son los países industrializados están obligados a pagarle a los generadores y productores de la buena convivencia del ambiente y esto será regulado en el país para que el incentivo económico llegue a todos los actores importantes y que no hayan intermediarios comerciales que se aprovechan de la buena voluntad y la necesidad de las personas y con la regulación de los bonos de carbono crecería la economía del país y de esta forma se daría un paso importante en la salvación del único planeta.

En relación al cuadro de cotejo los bonos de carbono son un tema que recientemente ha tomado importancia, ya que hasta el año pasado en la convención marco de naciones unidas sobre cambio climático más países se comprometieron a cumplir y

velar por estas normas, los países industrializados se preocupaban más por su saneamiento de residuos sólidos y de aguas hervidas, es por eso que en el caso de Austria este país si produce dióxido de carbono, pero al ser un país muy industrializado sus reglas de mitigación son muy severas, esto no implica que no pueda ser comprador de bonos de carbono, es por esto que al compararlo con Guatemala en medio ambiente a Guatemala se le podría considerar un país subdesarrollado, ya que no se cuenta con plantas de tratamientos y programas de mitigación, Guatemala es el país Centroamericano que produce el mayor índice de dióxido de carbono y Costa Rica es uno de los países pioneros en el mundo, habiendo empezado con sus programas de turismo, mitigación y medio ambiente hace más de treinta años, la meta de Costa Rica es ser carbono neutral para los próximos años.

1. ¿Cuáles son las consecuencias en el ámbito internacional de la regulación de los bonos de carbono para paliar los efectos de la contaminación ambiental?

La finalidad de esta propuesta es poder llegar a un convenio con los países desarrollados, en que la inversión en bonos de carbono en países en vía de desarrollo es un buen negocio para el medio ambiente global ya que ese recurso financiero ayudara a salir del subdesarrollo a las comunidades de países no desarrollados, con esto se indica que los países desarrollados al no contar con áreas forestales o estas al no ser suficientemente grandes en área, no les es suficiente para poder consumir el dióxido de carbono que producen, por lo cual para ellos poder llegar a sus metas de consumo de dióxido de carbono, tendrán que adquirir como producto de negociación los bonos de carbono de los países subdesarrollados como Guatemala y de esta manera Guatemala les estaría vendiendo estos bonos de carbono, ya que sería un consumidor altamente potencial de dióxido de carbono ya que Guatemala posee una topografía en un 80% agrícola forestal.

Es por ello la propuesta de esta reforma de ley ya que el artículo 22 de La Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los

Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero solo hace mención del mercado de bonos de carbono, pero no establece como se llevarán a cabo los proyectos, ni quien velará su debido cumplimiento; también en esta reforma de ley debe establecerse el financiamiento de estos programas ya que en Guatemala muchas personas privadas y comunidades tienen el área pero no el capital para poder reforestarlas y muchas otras poseen el área ya reforestada, es por ello que en esta reforma de ley se propone la creación de un nuevo Viceministerio al cual se le podrá denominar Viceministerio de Regulación de Mercado de Bonos de Carbono el cual deberá crear programas de supervisión, ejecución y financiamiento para que las personas que lo deseen puedan tener capital económico para reforestar y las que ya poseen áreas reforestadas poder negociar con los países desarrollados sus bonos de carbono.

Los beneficios que trae regular los bonos de carbono son varios, pues si se aplican los programas de incremento de áreas de reserva forestal, los países subdesarrollados podrán vender más créditos de carbono, ya que los árboles son los únicos consumidores potenciales que se encuentran bajo el control del hombre para poder consumir dióxido de carbono, siendo así un excelente negocio ya que por una parte, los países subdesarrollados producirían las áreas forestales y los desarrollados comprarían el consumo de dióxido de carbono, por lo tanto, ganan los países desarrollados llevando sus metas de dióxido de carbono a cero y ganan los países subdesarrollados al incrementar su economía y potencial de trabajo, pues año con año los países desarrollados pagarían el cuidado y mantenimiento de estos bosques, y con esto se estaría logrando paliar los efectos de la contaminación ambiental en el ámbito internacional.

CONCLUSIONES

1. Las consecuencias jurídicas de la inexistencia de ley para la regulación de los bonos de carbono o créditos de carbono para la conservación y mantenimiento del medio ambiente, ha llevado al colapso de cuencas, montañas, lagos, ríos, reservas forestales y a la crisis de sequía que existe principalmente en las áreas de corredores secos ya que no existe un incentivo económico y fiscal para dichos emprendimientos.
2. Con la regulación de los bonos de carbono o créditos de carbono, en conjunto con las leyes o convenios internacionales, Guatemala podría captar los beneficios de dichos réditos económicos en países de primer mundo.
3. Los grandes recursos naturales de Guatemala son la principal fortaleza que el país tiene y está obligado a conservar y multiplicar los mismos para poder estar entre los países que avanzan de manera constante en pro del ambiente porque con esos recursos se puede producir energía limpia como hidroeléctricas, campos de energía eólica, paneles con celdas solares y poseer grandes áreas de reserva forestal para el consumo de dióxido de carbono.
4. El Protocolo de Kyoto se firmó en 1997, y después de casi 20 años los países industrializados no lo habían puesto en marcha porque no era obligatorio, pero si se hubieran tomado esas medidas desde ese año, en las áreas de reserva forestal que a sus 40 años son adultas, en este momento estarían alcanzando el 50% de su vida madura.
5. La población del área urbana produce mayor contaminación que la población en el área rural ya que los insumos del área urbana son más contaminantes, como los envoltorios, empaques y envases de industrias que están fabricados

con materiales petroquímicos y que toman años en degradarse, mientras que en el área rural los insumos son mayormente naturales.

6. Las industrias de comidas y bebidas no nutritivas, han invadido el área rural y campesina, y no se han preocupado de llevar programas de saneamiento de desechos sólidos no degradables causando la proliferación de diferentes tipos de desechos (basura plástica) en toda la superficie de las reservas forestales.
7. Se han realizado varias reuniones en diferentes países, y en diciembre del año dos mil quince se llevó a cabo en Paris, Francia la Convención marco de Naciones Unidas sobre el cambio climático COP21 en la cual se firmaron acuerdos que comprometen a 195 países de todos los continentes, cuyo objetivo principal es mantener la temperatura global por debajo de dos grados, es un convenio que vincula jurídicamente a todos los países que firmaron el acuerdo y los somete a la obligatoriedad del mismo, por medio del cual, los países de primer mundo se comprometieron a brindar US\$100.000 millones al año a países en desarrollo a partir del año 2020, y para su cumplimiento, el acuerdo se revisara cada cinco años.

RECOMENDACIONES

1. Regular de forma urgente los bonos de carbono o créditos de carbono para la conservación, preservación y mantenimiento del medio ambiente y de esta forma incentivar las buenas prácticas de conservación del área forestal en Guatemala.
2. Cuidar y preservar las áreas forestales ya existentes en el país, pues ellas forman parte importante de la producción de oxígeno, agua y todo tipo de biodiversidad y de esta forma asegurar el éxito de la abundancia de recursos importantes para toda clase de vida
3. Recomendar al gobierno central que ejecute por medio de los gobiernos municipales y sus organizaciones como COCODES (consejo comunitario de desarrollo), COMUDES (Consejo municipal de desarrollo) y asociaciones, que trabajen, supervisen e incrementen la masa forestal en sus diferentes áreas geográficas, como cordilleras, montañas y cabezas de cuencas y seguidamente declararlas áreas de reserva forestal.
4. Castigar a las grandes industrias contaminantes de las cuencas guatemaltecas, en las que su producción y economía se basa en la siembra de monocultivos
5. Educar a la población sobre la importancia de la conservación del medio ambiente y sobre todo a la población del área rural, creando incentivos económicos para que las comunidades ocupen su mano laboral en el mantenimiento y fortalecimiento del sistema forestal.
6. Formular una ley que le ordene al gobierno a dedicar un porcentaje de su presupuesto anual a compras de áreas en su convocación forestal en las altas montañas, cerros y grandes campos y contratar a las comunidades vecinas para sembrar especies nativas, elaborando programas específicos para que sean ellos quienes trabajen en el cuidado de los mismos.

REFERENCIAS

a. Bibliográficas:

1. Brandt R, Arturo; Westendarp Z, Cristóbal, “Estudio sobre sistemas de permisos comercializables para bonos de carbono en América Latina” Santiago de Chile, octubre de 2014.
2. González Armada, Carlos “Cambio climático: causas, consecuencias y soluciones”, Madrid, marzo de 2010.
3. GreenStream Network Oy, BUN-CA, “guía Centroamericana de Financiamiento de Carbono”, 1ª. Edición, septiembre 2004.
4. Gutiérrez, Eduardo Planos, *Del dialogo a la acción*, Guatemala, 2007.
5. Lobos, Germán; Vallejos, Oscar; Coroca, César; Marchant Cristían, “Revista Interamericana de Ambiente y Turismo” volumen 1, agosto 2015.
6. Samayoa, Svetlana; Sosa Bella, “Mercado de carbono, oportunidades para proyectos de pequeña escala”, Honduras, marzo de 2011.
7. Sermarnat. Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones. México. 2009.
8. Vega, Lourdes, El Co2 como recurso de la captura a los usos industriales, España, Fundación Gas Natural, segunda edición, 2011.

b. Normativas:

1. Asamblea Nacional Constituyente. Constitución Política de la República de Guatemala de 1985 y sus reformas.^{[1][2]}_[SEP]

2. Congreso de la República de Guatemala. Ley marco para regular la reducción de la vulnerabilidad, la adaptación obligatoria ante los efectos del cambio climático y la mitigación de gases de efecto invernadero, Decreto 7-2013.
3. Congreso de la República de Guatemala. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. Decreto 68-86.^[1]_[SEP]
4. Congreso de la República de Guatemala. Ley Forestal. Decreto 101-96.^[1]_[SEP]
5. Congreso de la República de Guatemala. Ley de Áreas Protegidas. Decreto 4-89.
6. Congreso de la República de Guatemala. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. Decreto 68-86.^[1]_[SEP]
7. Congreso de la República de Guatemala. Código Penal. Decreto 17-73.
8. Protocolo de Kyoto a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, aprobado por el decreto 23-99, suscrito en Kyoto, Japón.
9. Convenio para la protección de la Capa de Ozono, aprobado por el decreto 34-89, suscrito en Viena, Austria.
10. Convenio sobre la diversidad Biológica, aprobado por el decreto 5-95, en Rio de Janeiro, Brasil.
11. Convenio Centroamericano sobre Cambios Climáticos, aprobado por el decreto 30-95.
12. Convenio de las Naciones Unidas de la contra la desertificación en Países Afectados por Sequía grave o desertificación en particular en África, aprobado por el decreto 13-98.

13. Convenio de Estocolmo sobre contaminantes Orgánicos Persistentes, aprobado por el decreto 60-2007.

c. Electrónicas:

1. Banco mundial. Disponible en: <http://www.bancomundial.org>. Consultado el 15 de mayo de 2016
2. *Food and Agricultura Organization of the United Nations*, Organización de alimentación y agricultura de las naciones unidas. El agua. Disponible en: www.fao.org. Consultada el 7 de junio de 2016
3. *Green Facts, Facts on Heath an the Environment*. Evaluación de Ecosistemas del Milenio, desertificación. Disponible en www.greenfacts.org Consultada el 30 de abril de 2016
4. *National Geographic, national geographic*. Lluvia acida. Disponible en: www.nationalgeographic.es Consultada el 7 de junio de 2016
5. *Sustainable Innovation Forum 2015, UNEP Climate Action*. Foro de innovación sostenible. Disponible en: <http://www.cop21paris.org>. Consultado el 2 de junio de 2016