

1-1-2009

Metodología para la obtención de certificados de reducción de emisiones por medio del mecanismo de desarrollo limpio aplicado en bosques

Carlos Felipe Rey Marulanda
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/administracion_agronegocios

Citación recomendada

Rey Marulanda, C. F. (2009). Metodología para la obtención de certificados de reducción de emisiones por medio del mecanismo de desarrollo limpio aplicado en bosques. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/administracion_agronegocios/41

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Agropecuarias at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Administración de Agronegocios by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

**METODOLOGIA PARA LA OBTENCION DE CERTIFICADOS DE
REDUCCION DE EMISIONES POR MEDIO DEL MECANISMO DE
DESARROLLO LIMPIO APLICADO EN BOSQUES**

CARLOS FELIPE REY MARULANDA

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
BOGOTÁ D.C.
2009**

**METODOLOGIA PARA LA OBTENCION DE CERTIFICADOS DE
REDUCCION DE EMISIONES POR MEDIO DEL MECANISMO DE
DESARROLLO LIMPIO APLICADO EN BOSQUES**

CARLOS FELIPE REY MARULANDA

**Trabajo de Grado para optar al título de
Administrador de Empresas Agropecuarias.**

**DIRECTOR
DR. GUSTAVO CORREA**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
BOGOTÁ D.C.
2009**

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bogotá, D.C. Marzo 19 de 2009

DIRECTIVAS

RECTOR:

Hno. CARLOS GABRIEL
GÓMEZ RESTREPO F.S.C

VICERRECTOR ACADEMICO:

Hno. FABIO CORONADO
PADILLA F.S.C

**VICERRECTOR
ADMINISTRATIVO:**

Dr. MAURICIO FERNÁNDEZ
FERNÁNDEZ

**VICERRECTOR DE
PROMOCIÓN Y DESARROLLO
HUMANO:**

Hno. CARLOS ALBERTO
PABÓN MENESES

**VICERRECTOR DE INVESTIGACION Y
TRANSFERENCIA:**

Hno. MANUEL CANCELADO
JIMENEZ

SECRETARIO:

Dra. PATRICIA INÉS ORTIZ
VALENCIA

**DECANO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS AGROPECUARIAS:**

Dr. LUIS CARLOS VILLAMIL
JIMENEZ

DIRECTOR DEL PROGRAMA:

Dr. HECTOR HORACIO MURCIA
CABRA

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. ANTECEDENTES	2
1.1. Planteamiento del Problema y Justificación	2
1.2. Marco Teórico y Estado del Arte	6
1.2.1. Objetivo general	9
1.2.2. Objetivos específicos	9
1.3. Metodología	10
2. EL CAMBIO CLIMÁTICO	11
2.1. Impacto del Cambio Climático en Colombia	12
2.1.1. Impacto del Cambio Climático en Agricultura y Ganadería	13
2.1.2. Impacto del Cambio Climático en Bosques	16
2.2. Efecto Invernadero	18
2.2.1. Gases Efecto Invernadero	20
2.2.2. Prospectivas del Efecto Invernadero	21
3. PROTOCOLO DE KYOTO	23
3.1. Objetivo	23
3.2. Situación Actual del Protocolo de Kyoto	24
3.3. Comercio de Emisiones	24
3.4. Mecanismos para la Reducción de Emisiones	27
3.4.1. Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)	28
3.4.2. Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) Forestal	31
3.4.3. Principales Proyectos MDL en Colombia	32
4. CICLO DEL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO	34
4.1. Diseño	35
4.2. Aprobación Nacional	36
4.3. Validación	36
4.4. Registro	37

4.5. Monitoreo	37
4.6. Verificación y Certificación	39
4.7. Expedición de CER ´s	40
5. PROYECTOS DE FORESTACION Y REFORESTACION	41
5.1. El MDL en el Sector Forestal ¿Cómo Hacer un Proyecto?	41
5.1.1. Elegibilidad de las Tierras	41
5.1.2. Definición de Bosques para los Fines del MDL	42
5.1.3. Demostrar la Adicionalidad	42
5.1.4. Estimar las Remociones	43
5.1.5. Monitoreo	44
5.2. Proyectos de Pequeña Escala	44
5.3. Formatos	45
6. ECONOMIA MDL	46
6.1. Ingresos del Proyecto MDL	46
6.2. Costos de un Proyecto MDL y su Rendimiento Económico	47
7. CONCLUSIONES	50
8. BIBLIOGRAFIA	52

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio	7
Tabla 2. Diagrama del Efecto Invernadero	19
Tabla 3. Gases Efecto Invernadero y sus Orígenes	20
Tabla 4. Principales Países Contaminantes del Mundo	21
Tabla 5. Compromiso Cuantificado de Limitación de Reducción de las Emisiones por Países en Porcentaje	26
Tabla 6. Ciclo de un Proyecto MDL	34

INTRODUCCION

Esta investigación pretende dar a conocer de manera general la metodología que hay que seguir para la obtención de certificados de reducción de emisiones a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), aplicado a bosques.

El modelo MDL ofrece beneficios económicos resultantes de la negociación por tonelada de CO₂ el cual es el resultado de la explotación forestal, y el objetivo de este estudio. Para ello es necesario analizar algunos factores como el comportamiento del cambio climático, los diferentes mecanismos que ofrece el Protocolo de Kyoto para combatir este y verse beneficiado, las tierras aptas para este tipo de proyectos y los costos necesarios para ello.

Se pretende demostrar como la forestación o reforestación puede generar múltiples ventajas económicas y como la venta de Certificados de Reducción de Emisiones (CER'S) se puede aprovechar en Colombia ya que es un país con calidad de tierras y condiciones aptas para el desarrollo de este mecanismo.

1. ANTECEDENTES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y SU JUSTIFICACIÓN

El cambio climático esta afectando al mundo entero; sequías, incendios forestales, olas de calor, lluvias torrenciales, inundaciones y tormentas son algunos de los fenómenos que se están viviendo.

Es por esto que se tiene que hallar una solución rápida ya que no es un problema que se soluciona de la noche a la mañana. Un ejemplo de una organización que ayuda a combatir el cambio climático es "Greenpeace" que tiene como objetivo:

"proteger y defender el medio ambiente y la paz, interviniendo en diferentes puntos del Planeta donde se cometen atentados contra la Naturaleza. Greenpeace lleva a cabo campañas para detener el cambio climático, proteger la biodiversidad, acabar con el uso de las energía nuclear y de las armas y fomentar la paz."¹

Estas organizaciones son buenas en la medida que los seres humanos seamos concientes y ayudemos en conjunto a mejorar esta situación.

Existen muchas maneras de contaminar no sólo el medio ambiente sino los demás recursos naturales como agua y tierras. Las organizaciones, compañías y fabricas las cuales son las mas contaminantes que afectan a miles de personas y no les importa el daño que le hacen al medio ambiente , la única forma para detener esta actividad es dándoles una solución que no afecte su cartera para nada sino al contrario; que mejor para una empresa que por buenos manejos se les retribuya de manera económica este "favor" que le hacen al mundo. Es por esto que daré alternativas o soluciones para que las organizaciones sean consientes de lo que pueden ganar o verse beneficiados si hacen las cosas bien.

¹ GREEN PEACE ESPAÑA, 2005 Por Dentro. (Consultado en Febrero 15 de 2008) Disponible en Línea: < <http://www.greenpeace.org/espana/about>>

La actividad económica humana está alterando la composición química de la atmósfera, al aumentar la emisión de gases que producen el efecto invernadero principalmente dióxido de carbono, clorofluorus y gases afines, metano y óxido nitroso; debido a su capacidad para captar calor, estos gases están provocando un calentamiento excesivo de la Tierra.

Según Berneri (2007)²; El dióxido de carbono (CO₂) es el gas más contaminante y dañino en la atmósfera, contribuye al calentamiento global en un 55 % siendo sus fuentes principales la quema de combustibles fósiles (77%) y la deforestación (23%), los CFCS y gases afines no son menos importantes, estos contribuyen en un 24% al calentamiento global y sus fuentes contaminantes son diversos tipos de industria como refrigeradores, aerosoles de espuma, y solventes. El tercer gas contaminante es el metano (CH₄) el cual contamina un 15% a la atmósfera y sus principales fuentes son : minería de carbón, fugas de gas, deforestación , respiración de plantas y suelos por efecto del calentamiento global , el último gas entre los mas dañinos pero no el menos importante es el óxido nitroso el cual afecta al ambiente en un 6% y sus principales emisiones son la agricultura y deforestación intensiva, quema de biomasa y combustibles fósiles y uso de fertilizantes.

El mundo entero debe preocuparse por la contaminación y el aire que se respira, las personas están acostumbradas a opinar y criticar los problemas de los demás pero no se fijan en los errores de uno mismo, no solo las compañías, fabricas o empresas son las que contaminan; una sola persona contamina el medio ambiente de diversas maneras así que hay que corregir nuestros errores primero para luego juzgar a los demás, por tal motivo se creo el protocolo de Kyoto que busca solucionar el problema del cambio climático y dar soluciones globales.

² **BERNERI** Raúl , 2007 Efecto Invernadero. (Consultado en Febrero 5 de 2008) Disponible en Línea: < <http://www.monografias.com/trabajos12/efin/efin.shtml> >

El Protocolo de Kyoto según la cadena de noticias BBC Mundo "Se trata de un acuerdo jurídicamente vinculante cuyo objetivo es que, en el período 2008-2012, los países industrializados reduzcan las emisiones colectivas de gases que causan el efecto de invernadero en un 5,2%, respecto a 1990. "³

El tratado tiene algunas medidas para permitirle a los países encontrar la manera más fácil y económica para cumplir sus objetivos ; estos incluyen: inversiones en actividades que almacenan carbón; comerciar derechos de emisiones; la implementación conjunta de proyectos entre países desarrollados destinados a reducir emisiones o almacenar carbón; y la participación y/o compra de reducción de emisiones o capturas de dióxido de carbono logradas por proyectos efectuados en países en desarrollo a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio. De esta manera cada país que implemente el protocolo de Kyoto tendrá una remuneración económica significativa de acuerdo a la cantidad de gases fijados.

El país que quiera puede recibir remuneración invirtiendo en plantaciones de árboles u otras actividades que extraigan carbón desde la atmósfera. En Colombia hay mucha tierra que no se usa como en el Vichada y Casanare donde se puede pensar en establecer explotaciones forestales. El gobierno da incentivos para sembrar y fuera de eso le pagan al país o a la empresa por secuestrar algunos gases que contaminan manteniendo unos árboles sembrados. Que mejor negocio que este. El mundo entero no saca nada con reducir las emisiones si no se hace algo para producir aire limpio. Una solución son los bosques aunque la gran mayoría se está extinguiendo, se puede implementar nuevos proyectos en esta área.

Una de las formas más sencillas de reducir los gases efecto invernadero (GEI) es por medio de los árboles.

³**BBC MUNDO**, 2005 Las Claves de Kyoto. (Consultado en Febrero 21 2008) Disponible en línea: <http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/specials/2005/kioto/newsid_4234000/4234085.stm>

“En Colombia se deforestan entre 1.5 a 2.2 millones de acres al año. Esto es igual a más o menos 4 millones de canchas de fútbol al año o 456 canchas en una hora o 7.6 canchas por minuto. Si esto continua, Colombia no tendrá bosques en 40 años.”⁴

Hay otro tema relacionado con los bosques: el dióxido de carbono. Los países industrializados emiten 2200 millones de toneladas anuales de este gas procedente de la quema de combustibles fósiles, mientras que otras naciones lanzan al aire otros 1300 millones de toneladas por año como subproducto de los incendios masivos de bosques. ¿Y esto qué tiene que ver? Muy simple: además de reducir las emisiones debe llevarse a cabo un plan de reforestación masiva. Si tenemos en cuenta que una hectárea de bosque tropical puede neutralizar unas diez toneladas de dióxido de carbono al año.

Se puede ver la importancia de tener bosques no solo en Colombia sino en el mundo entero. Este es el recurso natural más eficiente para reducir la tasa de (CO₂).

El problema es que el mundo tiene los recursos para mitigar el cambio climático pero hace falta visión de lo que se quiere y Colombia tiene todo en sus manos solo falta que explote sus capacidades , es un negocio ambiental que amerita ser teniendo en cuenta por el potencial que tiene el país , no se puede decir que el favorecido económicamente será el dueño del proyecto, los beneficios indirectos como generación de empleo, reducción de contaminantes, inversión en el campo...etc., son muy significativos.

Según el ministerio de Medio Ambiente, Colombia cuenta actualmente con un portafolio de 45 potenciales proyectos elegibles al Mecanismos de Desarrollo Limpio en sectores como generación de energía, sustitución de combustibles, transporte, residuos sólidos, eficiencia, energética y forestales.

⁴MUÑOZ de Guadalupe, 2000 Deforestación. (Consultado en Febrero 27 2008) Disponible en Línea: <<http://www.monografias.com/trabajos14/deforestacion/deforestacion.shtml> >

1.2 MARCO TEORICO Y ESTADO DEL ARTE

El cambio climático repercute, ocasiona y genera lo siguiente: "Se están fundiendo los casquetes polares, están desapareciendo los glaciares, esta aumentando el nivel del mar y se esta perdiendo la biodiversidad"⁵ y muchos otros factores que nosotros los seres humanos no nos estamos dando cuenta y cuando quieran corregirlo ya va a ser muy tarde. Se puede empezar reduciendo emisiones de varias maneras es por esto que existen algunos mecanismos para ayudar a los países y a las empresas a controlar sus emisiones.

Existen 3 mecanismos de negociación para ayudar a los países industrializados a reducir los costos de alcanzar sus metas de emisiones, estos son:

- **"El Comercio Internacional de Emisiones (CIE)** permite a los países transferir parte de sus "derechos de emisiones" ('unidades de cantidad atribuida').
- **La Implementación Conjunta (IC)** permite a los países reclamar crédito por las reducciones de emisiones que se generen de la inversión en otros países industrializados, lo cual resulta en una transferencia de equivalentes "unidades de reducción de emisiones" entre los países.
- **El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)** propone proyectos de reducción de emisiones que propicien un desarrollo sostenible en los países en desarrollo, y generen "reducciones certificadas de emisiones" para el uso del inversionista."⁶

⁵COMUNIDAD EUROPEA, 2007 Cambia Recicla, Apaga, 2007 Edición de la Unión Europea 4 - 5p.

⁶ PROTOCOLO DE KYOTO, 2006 Camina. (Consultado en Marzo 1 2008) Disponible en Línea: <<http://www.marn.gob.gt/cdmguatemala/cambiosclimaticosycompromisosinternacionales.htm#>>

Dentro de los 3 mecanismos de flexibilidad el más importante por evaluar es el Modelo de Desarrollo Limpio (MDL) el cual busca impulsar el desarrollo sostenible de un país reducir las emisiones contaminantes de los gases efecto invernadero (GEI). Para cada sector se aplican diferentes métodos de negociación según el campo de aplicación, los tipos de proyectos MDL son:

CUADRO 1. PROYECTOS DE MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO (MDL)

Categoría

Tipo de Proyecto

Generación Eléctrica

Energía Renovable

Sustitución de combustibles

Cogeneración

Reducción de las pérdidas de distribución y transmisión

Eficiencia Energética

Lámparas ahorradoras

Equipos eficientes (aires acondicionados, motores)

Transporte

Vehículos más eficientes

Reordenamiento vial

Uso de biocombustibles

Manejo de Desechos

Emisiones evitadas por desechos sólidos y líquidos

Generación de energía eléctrica

Fuente: PROYECTOS MDL, 2002 Oficina Nacional de Desarrollo Limpio. (Consultada en Marzo 11 2008), Disponible en línea: <<http://www.ondl.gob.ni/mdl/proyecmdl.html#top>>

Dentro de las 6 categorías que se presentan en el cuadro anterior existen algunos tipos de proyectos donde es posible diseñar un plan para obtener Certificados de Reducción de Emisiones (CRE´s), en los de tipo forestal que es el mas importante en este caso se tienen 4 tipos, me enfocaré en forestación y reforestación ya que Colombia tiene un gran potencial en materia de extensión de tierras donde se podrían implementar algunos trabajos.

En cada uno de los proyectos se debe cumplir unos ciclo de procedimientos para cumplir con los objetivos del mismo, es decir la expedición de certificados de reducción de emisiones (CRE). Cuando se obtienen estos certificados se pueden negociar con el fin de obtener recursos financieros para la empresa, para que un proyecto del Mecanismo de Desarrollo Limpio logre los Certificados de Reducción de Emisiones debe seguir los siguientes pasos del ciclo de proyecto:

1. "Idea del proyecto
2. Descripción del proyecto
3. Autorización por los países inversionista y contraparte
4. Evaluación por un ente certificador independiente
5. Registro ante el Consejo de Vigilancia de MDL
6. Implementación y monitoreo del proyecto de MDL por las partes del proyecto
7. Verificación regular por el ente certificador independiente
8. Certificación por el ente certificador
9. Expedición de certificados de reducción (RCE) por el Consejo de Vigilancia de MDL"⁷

⁷ **CICLO DE PROYECTO DEL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO**, 2002 (Consultada en Marzo de 12 de 2008) Disponible en Línea: <http://www.cecodes.org.co/cambio_climatico/legislacion/CiclodeProyectoMDL.pdf>

De acuerdo con lo anterior se empieza formulando una lluvia de ideas hasta llegar a la que se va a desarrollar, se deben seguir unos parámetros y requisitos que están establecidos por las autoridades competentes, luego de establecer la idea el documento se presenta ante la Autoridad Nacional Competente (ANC) donde determinan si el proyecto es viable o no, si es aceptado por la entidad el proyecto queda aprobado.

El responsable del proyecto debe contactar una entidad operacional para que este valide el proyecto donde determinan si cumplen con los requisitos establecidos por las instancias internacionales para los proyectos de mecanismo de desarrollo limpio (MDL). Si considera la entidad operacional que el proyecto cumple con los requisitos, este redacta un informe de validación y procede a solicitar el registro del mismo ante la junta directiva del (MDL). Luego de estar aprobado por la junta sigue el monitoreo que consiste en el seguimiento y registro que el responsable del proyecto debe hacer de las emisiones de gases de efecto invernadero que el proyecto pretende reducir y/o capturar. La verificación consiste en revisar cálculos y procedimientos sobre la reducción o captación de gases, si estos cálculos están bien luego de haber sido verificados por diferentes autoridades le darán la certificación por escrito para que este proceda a la expedición de los certificados de reducción de emisiones (CRE). Estos certificados son el resultado del ejercicio los cuales pueden ser vendidos con el fin de obtener recursos financieros.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar al interior del Modelo de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), los beneficios económicos resultantes de negociar aire con explotaciones forestales.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Identificar la problemática de Gases efecto invernadero (GEI) en el mundo y Colombia.
2. Explicar las diferentes opciones comerciales que ofrece el protocolo de Kyoto para negociar emisiones.
3. Identificar una oportunidad de negocio al involucrarse en una negociación de certificados a partir de explotaciones forestales.

1.4 METODOLOGIA

El tema de investigación surge a raíz de la problemática del cambio climático en el mundo y de la oportunidad de controlar algunos gases de efecto invernadero a cambio de recursos económicos. El tipo de estudio es objetivo ya que se enfoca fundamentalmente en hechos y fenómenos reales. En este caso el ciclo de negociación siempre va a ser el mismo sin importar el país, excepto por los cálculos y el método estadístico para lograr mi objetivo final que es la venta de certificados.

El método es sintético o inductivo ya que se pretende reunir las partes que conforman el estudio y darle una explicación integral esto con el fin de establecer algunas apreciaciones importantes.

Se empezara analizando los proyectos MDL desarrollados en otros países para determinar como se podría aplicar la metodología en Colombia teniendo en cuenta el potencial que tenemos respecto al clima. Primero que todo se tiene que identificar cuales y el daño que hacen los gases efecto invernadero en el mundo y en Colombia; para esto es necesario consultar en algunas páginas en la web como la BBC de Londres donde informan a los lectores sobre porcentajes e industrias que más contaminan. El protocolo de Kyoto ofrece algunas oportunidades de negocio donde escogí el mecanismo de desarrollo limpio que es el que más se identifica con el tema forestal. Para esto es necesario consultar en la página de CECODES (Consejo Empresarial Colombiano para el Desarrollo) donde explica claramente los tipos de negociación. Luego de haber leído y analizado los

diferentes modelos es clara la oportunidad de negocio que se presenta al involucrarse en una negociación de certificados a partir de explotaciones forestales.

2. EL CAMBIO CLIMÁTICO

Se ha visto como el clima en el mundo es cada vez más inestable e impredecible, no se puede decir que el comportamiento climático ha sido el mismo durante los últimos 10 años, algunas veces se dice que es invierno o en verano ya que puede hacer sol en la mañana y llover por la tarde o viceversa. Debemos conocer primero de donde vienen estos cambios y entender que esta pasando con el clima en el mundo y lo más importante que hacer para neutralizar estos fenómenos.

“Por 'cambio climático' se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”⁸

Según el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) es una:

“Importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático se puede deber a procesos naturales internos o a

⁸ **CAMBIO CLIMATICO**, 2008 Cambio Climático. (Consultada en Mayo 19 2008) Disponible en Línea: <http://es.wikipedia.org/wiki/Cambio_clim%C3%A1tico >

cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras.”⁹

El cambio de clima que “es el conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas, el cual se caracteriza por los estados y evoluciones del tiempo en un lugar o región determinado, o en el planeta entero, durante un período de tiempo relativamente largo.”¹⁰ es lo que afecta directamente ya que dentro de este los cambios que se presenten es lo que se denomina cambio climático, la temperatura del sol, la composición de gases de la atmósfera, y las corrientes marinas son algunos factores por la cual existen cambios de clima.

2.1 IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA

El cambio climático ha generado impactos ambientales nunca antes visto y muchos son irreversibles.

En Colombia : “ Entre 1961 y 1990 la temperatura ha aumentado entre 2 y 4 grados centígrados. Para 2070 – 2100 podría sobrepasar los 4 grados en el valle interandino del magdalena, Norte de Santander y bajo Magdalena.”¹¹

“Estimaciones oficiales prevén que en sólo 45 años habrá desaparecido el 78 por ciento de los nevados y 56 por ciento de los páramos colombianos.”¹²

⁹ **GLOSARIO DE TERMINOS**, 2008 Anexo B. (Consultado el 15 de Enero 2009) Disponible en Línea: <<http://www.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-sp.pdf> >

¹⁰ **VARIABILIDAD CLIMATICA** 2001 (Consultado el 20 de Mayo 2008) Disponible en Línea: <<http://www.ideam.gov.co/atlas/mclima.htm>>

¹¹

REVISTA DINERO, 2008 Sáquele Dividendos al Cambio Climático. Pág. 30-31 Edición 308

¹² **VIEIRA**, Constanza 2009, Colombia Observa su Propio Drama. (Consultado en Febrero 20 2009) Disponible en Línea: <<http://www.tierramerica.net/2005/0226/noticias3.shtml> >

Colombia puede verse afectado por el incremento del nivel del mar, las modificaciones de la temperatura media del aire y de la precipitación.

En el incremento del nivel del mar, " hacia el 2050-2060 podría presentarse un aumento alrededor de 40 o 60 centímetros en las costas Caribe y Pacífico colombianas, respectivamente, en relación con el promedio de 1961-1990"¹³

En los últimos años se han extinguido más de 20 nevados en Colombia "Las nieves del Puracé, Sotará, Galeras, Chiles, Pan de Azúcar, Quindío, Cisne y Cumbal son apenas recuerdos."¹⁴ Sólo quedan seis nevados y tienden a desaparecer por culpa de este fenómeno

2.1.1 IMPACTO DEL CAMBIO CLIMATICO EN LA AGRICULTURA Y GANADERIA

Según estudios, el cambio climático está afectando la agricultura y a la ganadería en gran medida. Un porcentaje muy alto del alimento que existe en el mundo entero viene del campo, cualquier cambio de clima, exceso de lluvias o de calor afecta en gran medida la producción de los diferentes productos agrícolas.

La agricultura depende en gran medida del clima, en otras palabras, es gracias a este fenómeno que se produce alimento por medio de la temperatura, la luz y el agua.

Según viene ocurriendo hace varios años la problemática del cambio climático se hace cada vez más difícil y generara problemas muy graves para la agricultura tales como:

- "Aumentaría el nivel del mar, lo que sería una amenaza para la valiosa agricultura de las costas, en particular en las islas pequeñas de tierras bajas."

¹³ **CAMBIO CLIMÁTICO COLOMBIA Y EL MUNDO**, 2001 (Consultado en Agosto 15 2008) Disponible en Línea: <<http://www.ideam.gov.co/files/atlas/Cambio%20clim%C3%A1tico%20en%20Colombia%20y%20el%20mundo.htm>>

¹⁴ **EL CAMBIO CLIMATICO EN COLOMBIA**, 2005 (Consultado en Agosto 22 2008) Disponible en Línea : <<http://www.revistadiners.com.co/nuevo/internaedicion.php?idn=24&idm=3>>

- “La diversidad biológica se reduciría en algunas de las zonas ecológicas más frágiles, como los manglares y las selvas tropicales.”
- “Las zonas climáticas y agroecológicas se modificarían, obligando a los agricultores a adaptarse, y poniendo en peligro la vegetación y la fauna.”
- “Empeoraría el actual desequilibrio que hay en la producción de alimentos entre las regiones templadas y frías y las tropicales y subtropicales.”
- “Avanzarían plagas y enfermedades portadas por vectores hacia zonas donde antes no existían”¹⁵

La gran mayoría de los agricultores tienen la costumbre de utilizar fertilizantes y plaguicidas en exceso en los cultivos, estos degradan el suelo y destruyen la biomasa que juegan un papel importante en la fijación de carbono. No solo el sobre uso de fertilizantes es dañino sino la deforestación o destrucción de ecosistemas para la utilización de tierras y los modelos de ganadería intensiva son un factor importante a tener en cuenta.

Una posible solución es la labranza cero y la agricultura de conservación, este consiste en los residuos de los cultivos en el suelo, para protegerlo del viento, promover la actividad biológica y producir materia orgánica. Estas técnicas de conservación de la estructura del suelo reducen considerablemente la emisión de bióxido de carbono.

“En 2000, las emisiones mundiales de CO₂, sin contar las emisiones naturales, fueron de casi 23 900 millones de toneladas. Las tierras agrícolas, con una gestión adecuada, podrían secuestrar entre 1 640 y 2 240 millones de toneladas de carbono. En los Estados Unidos, la utilización de mejores prácticas agrícolas podría secuestrar el equivalente al 10% del total de emisiones de carbono del país.”¹⁶

¹⁵ **ALMERARES** Diana, 2007 Causas y Efectos de los Cambios Climáticos. (Consultado en Mayo 4 2008) Disponible en Línea: <<http://www.monografias.com/trabajos14/cambiosclimat/cambiosclimat.shtml> >

¹⁶ **ALIMENTOS Y COMBUSTIBLES EN UN MUNDO MAS CALIENTE**, 2001 (Consultado en Noviembre 20 2008) Disponible en Línea: <<http://www.fao.org/Noticias/2001/011109-s.htm> >

“La contribución total de de la agricultura al cambio climático, incluyendo la deforestación y otros cambios de uso del suelo, se estima en 8,5 a 16,5 mil millones de toneladas de CO2 equivalente (entre 17 y 32% de todas las emisiones de GEI producidas por el ser humano)”.¹⁷

Sin embargo en la agricultura el cambio climático no es del todo dañino ya que el aumento de bióxido de carbono tiene efectos fertilizantes en algunos cultivos incrementando las tasas de crecimiento y la eficiencia de la utilización de agua ya que algunos cultivos necesitan de una humedad elevada para ser productivos, son pocos los cultivos que se beneficiarían con esto.

La segunda mayor fuente de emisiones agrícolas es la ganadería. Al digerir los alimentos, los animales producen grandes cantidades de metano. De mantenerse el actual aumento de consumo de carne, las emisiones de metano seguirán creciendo y lo harán durante las próximas décadas. Las ganaderías vacuna y ovina tienen un elevado impacto sobre el cambio climático. “Cada kilo de vacuno producido, por ejemplo, genera 13 kilos de emisiones de carbono; en cuanto al kilo de cordero, genera 17 kilos de emisiones.”¹⁸

Según la Revista Dinero “En Colombia la agricultura perdería el 47.7 % de su área actual porque el 91.3 % del área de los distritos de riego se verían afectada por procesos de desertificación.”¹⁹

¹⁷

GREENPEACE, 2008 Impacto del Actual Modelo de Agricultura y Ganadería sobre el Clima. (Consultado en Noviembre 7 2008) , Disponible en Línea: <http://www.greenpeace.org/espana/news/greenpeace-presenta-un-informe Enero08>

¹⁸ **GREENPEACE**, 2008 Impacto del Actual Modelo de Agricultura y Ganadería sobre el Clima. (Consultado en Noviembre 7 2008) , Disponible en Línea: <http://www.greenpeace.org/espana/news/greenpeace-presenta-un-informe Enero08>

¹⁹ **REVISTA DINERO**, 2008 Sáquele Dividendos al Cambio Climático. Pág. 30-31 Edición 308

Con respecto a los puntos anteriores, podemos analizar o deducir que entre mayor sea el cambio climático, sus efectos como huracanes e incendios afectaran en gran medida la agricultura y la ganadería, cada vez habrá menos espacio para cultivar y cada vez será mas la escasez de alimento. En cuanto a la utilización de fertilizantes tendrá que formularse un plan para reducir este problema.

2.1.2 IMPACTO DEL CAMBIO CLIMATICO EN BOSQUES

Los bosques y el cambio climático están ligados ya que la manera más efectiva de combatir este problema es a través de los beneficios que otorgan los bosques. Los cambios que se producen en el clima mundial están afectando a los bosques debido "a que las temperaturas medias anuales son más elevadas, a la modificación de regímenes pluviales y a la presencia cada vez más frecuente de fenómenos climáticos extremos"²⁰.

Los humanos se benefician de los árboles u bosques ya que estos absorben el dióxido de carbono de la atmosfera y lo convierten en carbono organico a través de la fotosíntesis y se almacena tanto en la madera como en la vegetación. Alrededor del 20 % del peso de cada árbol corresponde a carbono almacenado, el cual nos ayuda a mitigar el cambio climático. No solo los árboles ayudan a almacenar carbono sino todo el conjunto de biomasa forestal como la materia orgánica del suelo, la descomposición de la materia vegetal muerta entre otros. Estos factores almacenan y producen carbono en gran cantidad.

En total, los bosques del planeta y sus suelos actualmente almacenan más de un billón de toneladas de carbono, el doble de la cantidad que flota libre en la atmósfera, según los estudios de la FAO. Si los bosques son destruidos para

²⁰ **LOS BOSQUES Y EL CAMBIO CLIMATICO** ,2006 (Consultado en Agosto13 2008) Disponible en Línea:< <http://www.fao.org/newsroom/es/focus/2006/1000247/index.html> >

diversos fines se podrán imaginar la cantidad de carbono que se desperdicia y la contaminación que esto conlleva, alrededor de 6 mil millones de toneladas de bióxido de carbono al año.

En las zonas tropicales donde la vegetación crece con rapidez, se elimina el carbono de la atmosfera con mayor rapidez, la solución mas viable es plantar árboles ya que este puede eliminar grandes cantidades de carbono de la atmosfera en corto tiempo. Los bosques en general pueden almacenar hasta 15 toneladas de carbono por hectárea al año en su biomasa y madera.

Existen altas tasas de deforestación en algunos países. En Centroamérica, la deforestación va desde tasas de 4,6% en El Salvador, hasta 0,8% en Costa Rica. Nicaragua y Belice se asemejan más a El Salvador que a Costa Rica en ese sentido, mientras que México y Honduras están por encima del promedio.

“La tala de árboles en la Amazonia brasileña durante la década pasada aumentó 32%, pasando de 14.000 a más de 18.000 kilómetros cuadrados por año. Las causas principales de deforestación incluyen el desarrollo del sistema de transporte carretero, los incentivos del gobierno para la agricultura, el financiamiento de proyectos a gran escala, tales como presas hidráulicas, y explotación de la tierra.”²¹

Un tema muy delicado en el mundo entero son los incendios de bosques que se han producido en los últimos años

21

“Portugal ha perdido alrededor de 417.000 hectáreas (ha), en Francia, los incendios han destruido alrededor de 45.000 hectáreas de bosques, En la Federación Rusa se han perdido 23,7 millones de hectáreas en 2003, una superficie prácticamente igual a la de Reino Unido.”²²

Según la FAO : En Estados Unidos, alrededor de 2,8 millones de hectáreas han sido destruidas por incendios forestales, . país. La zona con mayor peligro de incendio se encuentra en África Sub-sahariana, donde arden todos los años más de 170 millones de hectáreas. Alrededor del 10 por ciento de estos incendios son necesarios para el ecosistema. En el mundo, según los últimos datos disponibles, se quemaron más de 350 millones de hectáreas de bosques en el año 2000, una superficie igual a la de India.

2.2. EFECTO INVERNADERO

“El Efecto Invernadero es un fenómeno atmosférico natural que permite mantener la temperatura del planeta, al retener parte de la energía proveniente del sol.”²³ El dióxido de carbono que proviene del uso de combustibles fósiles ha venido aumentando en los últimos años, y gracias a este gas la temperatura del mundo ha aumentado y ha causado desastres tales como el aumento del nivel medio del mar y la manera como se están derritiendo los polos. La atmósfera de la tierra está compuesta por miles de gases, los más abundantes son el nitrógeno y el oxígeno el cual es el que respiramos, el resto de gases que conforman la atmósfera se llaman “de invernadero”, estos no los podemos ver ni oler. Cada gas tiene

²²

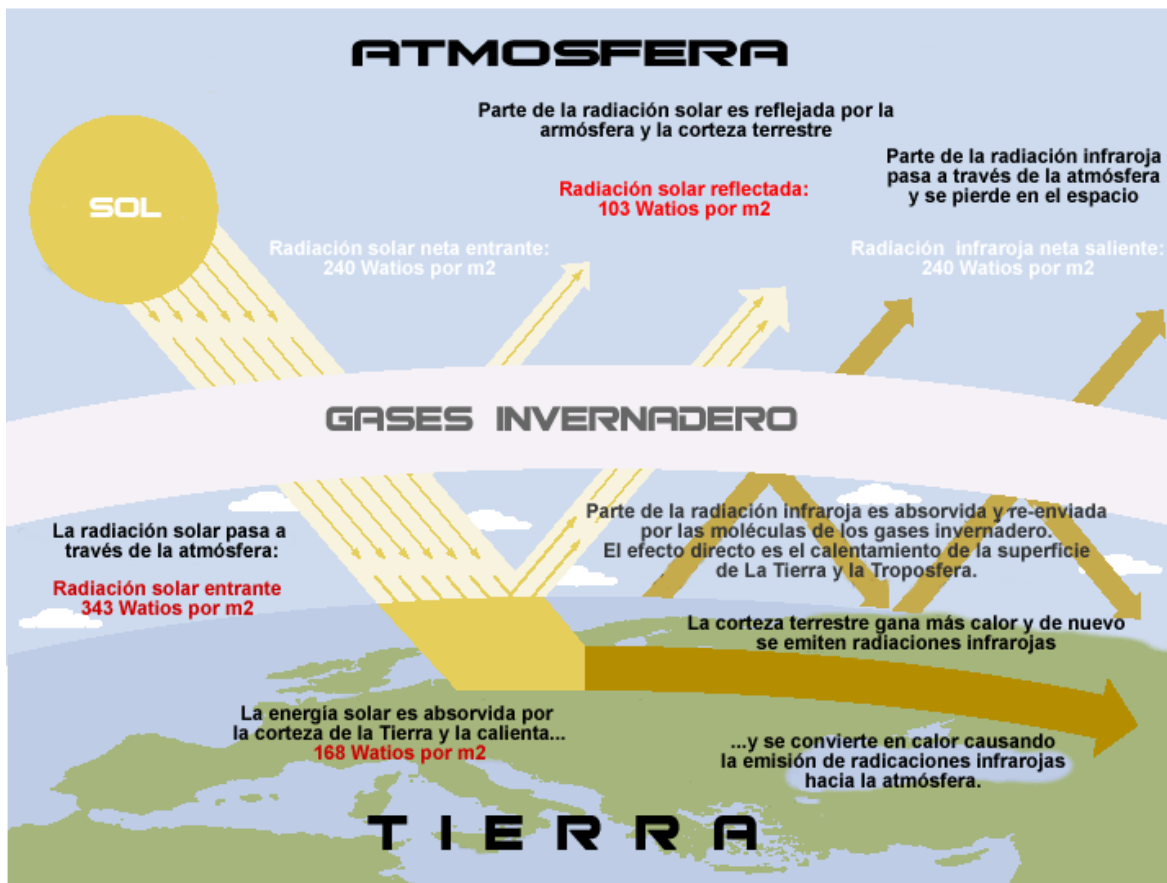
LOS INCENDIOS DEVASTAN CADA VEZ MÁS LOS BOSQUES DE TODO EL MUNDO, 2003 (Consultado en Octubre 27 2008) Disponible en Línea: <<http://www.fao.org/spanish/newsroom/news/2003/21962-es.html> >

²³ **ALMERARES** Diana, 2007 Causas y Efectos de los Cambios Climáticos. (Consultado en Mayo 4 2008) Disponible en Línea: <<http://www.monografias.com/trabajos14/cambiosclimat/cambiosclimat.shtml> >

determinada función en la tierra, en algunos casos son benéficos y en otros dañinos así que no podemos decir que son del todo malos para al ambiente. Resultaría imposible que toda la energía que emite el sol se aprovechara así que esta es devuelta al espacio en forma infrarroja ya que la tierra es mas fría. Una de las funciones de los gases es absorber o atrapar la energía infrarroja y de esta forma calentando la superficie y el aire, si no existieran estos gases que retienen el calor la tierra estaría 30 grados mas fría.

CUADRO 2. EL EFECTO INVERNADERO

EL EFECTO INVERNADERO



Fuente: **EL EFECTO INVERNADERO** , 2008 (Consultado en Mayo 3 de 2008) Disponible en Línea: < http://www.almiraverde.com/frame_right_efectoinv.htm >

Nota: Los gases invernadero se muestran como una capa para simplificar el dibujo. En realidad, están dispersos en la atmósfera. Aunque la atmósfera esta compuesta mayoritariamente por

oxígeno y nitrógeno, éstos no absorben energía infrarroja; por tanto, no son responsables del calentamiento de la Tierra y no son gases invernadero.²⁴

2.2.1. GASES EFECTO INVERNADERO

Los gases de efecto invernadero en la atmosfera contribuyen al calentamiento global por absorción y reflexión de la energía solar y atmosférica, este fenómeno natural es lo que se denomina efecto invernadero. Estos son algunos gases que se encuentran en la atmosfera:

CUADRO 3 GASES EFECTO INVERNADERO Y SUS ORIGENES

LOS GASES COMUNES DE EFECTO INVERNADERO, SUS ORIGENES Y LA CONTRIBUCION AL CALENTAMIENTO DE LA ATMÓSFERA		
GAS	FUENTES PRINCIPALES	CONTRIBUCION AL CALENTAMIENTO %
Dióxido de carbono (CO ₂)	*Quema de combustible fósiles (77%) *Deforestación (23%)	55
Clorofluoros Carbonos (CFC) y gases afines (HFC y HCFC)	*Diversos usos industriales: refrigeradoras, aerosoles de espuma, solventes. *Agricultura intensiva	24
Metano (CH ₄)	*Minería de carbón. *Fugas de gas *Deforestación *Respiración del plantas y suelos por efectos del calentamiento global. *Fermentación entérica.	15
Oxido Nitroso	*Agricultura y forestería intensiva *Quema de biomasa *Uso de fertilizantes	6

²⁴ **BERNERI** Raúl , 2007 Efecto Invernadero. (Consultado en Febrero 5 de 2008) Disponible en Línea: < <http://www.monografias.com/trabajos12/efin/efin.shtml> >

	*Quema de combustibles fósiles ²⁵	
--	--	--

“Colombia es responsable del 0.3 % de las emisiones que generan el calentamiento global”²⁶

2.2.2. PROSPECTIVA DEL EFECTO INVERNADERO

El reto del mundo entero es detener la contaminación de estos gases de alguna forma, dependiendo de la actividad que se realiza, adecuado control o un remplazo de aire contaminado por aire puro resulta gratificante en la medida que cada persona aporte a esta causa. Existen algunos países que contaminan mas que otros pero todos deben colaborar, los principales responsables son:

TABLA 4. PRINCIPALES PAÍSES CONTAMINANTES DEL MUNDO

ITEM / PAIS	U.S.A	U.E	CHINA
EMISION MUNDIAL DE CO2 (%)	24%	14%	13%
PORCENTAJE EN LA POBLACION MUNDIAL	4.6%	6.3%	21%

Fuente: http://www.lareserva.com/home/responsables_efecto_invernadero **01/01/2007**
Cambio climático consultado el 22 de mayo 2008 enviado por la Reserva.

Los gases efecto invernadero vienen aumentando a través de los años y existen unos pronósticos sobre como estará el mundo en 50 años si sigue el paso tan acelerado .

Algunos ejemplos son:

²⁵ **BERNERI** Raúl , 2007 Efecto Invernadero. (Consultado en Febrero 5 de 2008) Disponible en Línea: < <http://www.monografias.com/trabajos12/efin/efin.shtml> >

²⁶ **PERIODICO PORTAFOLIO**, Sección Negocios, Artículo: Empresas. Viernes 26 de Septiembre 2008 (Consultado en Septiembre 26 2008)

“Alteración de la corriente del golfo fría y caliente debido al Océano Atlántico, posiblemente causando una Nueva edad del hielo.

- Inundación y erosión de cultivos agrícolas. Esto daña los cultivos y el suelo y disminuye la cosecha.
- Cambios en ecosistemas y degradación de la biodiversidad
- Clima mas extremo, causando veranos mas calientes y mas secos e inviernos mas fríos

Enfermedades mas contagiosas debido al ambiente es mas propicio para patógenos y algunos insectos peligrosos, como el mosquito de la malaria”²⁷

El aprovechamiento de los bosques puede ayudar a combatir el cambio climático y los factores mencionados anteriormente, mediante la repoblación forestal o la reforestación que es plantear arboles en zonas deforestadas y lógicamente evitando la tala de bosques. En las zonas tropicales la vegetación crece con rapidez y como consecuencia elimina el carbono a la atmosfera más rápido que en cualquier otro clima así que entre más arboles se siembren en estas aéreas tendremos un mayor beneficio y en tiempos muy cortos. En este caso los bosques pueden almacenar 15 toneladas de carbono por hectárea año en su biomasa y en la madera.

La retención mundial de carbono producida por estos factores podría compensar un 15% de las emisiones de carbono producidas por los combustibles fósiles en los próximos 50 años.

²⁷ **PROTOCOLO DE KYOTO**, 2005 (Consultado en Octubre 10 2008) Disponible en línea: <<http://www.prodiversitas.bioetica.org/doc107.htm> >

3. PROTOCOLO DE KYOTO

“Los gobiernos acordaron en 1997 el Protocolo de Kioto del Convenio Marco sobre Cambio Climático de la ONU (UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change). El acuerdo ha entrado en vigor el **pasado 16 de febrero de 2005**, sólo después de que 55 naciones que suman el 55% de las emisiones de gases de efecto invernadero lo han ratificado. En la actualidad 166 países, lo han ratificado alcanzando el como indica el barómetro de la UNFCCC ”²⁸

“ El Estado Colombiano ratificó la Convención Marco de Cambio Climático mediante la ley 164 de 1995 y el Protocolo de Kyoto mediante la Ley 629 del 27 de diciembre de 2000. ”²⁹

3.1 OBJETIVO

El objetivo del Protocolo de Kioto es reducir en un 5,2% las emisiones de gases de efecto invernadero globales sobre los niveles de 1990 para el periodo 2008-2012. Este es el único mecanismo internacional para empezar a hacer frente al cambio climático y minimizar sus impactos. Para ello los países industrializados adquirieron compromisos obligatorios para reducir las emisiones de los 6 gases de efecto

²⁸ **GREENPEACE**, 2007 Que es el Protocolo de Kyoto. (Consultado en Noviembre 19 2008) Disponible en Línea: <<http://archivo.greenpeace.org/Clima/Prokioto.htm>>

²⁹ **COLOMBIA Y EL PROTOCOLO DE KYOTO**, 2007 Consultado en (Enero 13 2009) Disponible en Línea: <http://unfccc.int/files/adaptation/adverse_effects_and_response_measures_art_48/application/pdf/200310_ed_paper_colombia.pdf>

invernadero de origen humano como dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), además de tres gases industriales fluorados: hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

3.2 SITUACION ACTUAL DEL PROTOCOLO DE KYOTO

Según el Protocolo : La UE aceptó el objetivo de un 8% de reducción; EE.UU. 7% y Japón 6%. Sin embargo, otros países tenían el compromiso de estabilizar sus emisiones como Nueva Zelanda, Rusia o Ucrania, o la posibilidad de incrementarlas como Noruega un 1% y Australia un 8%. Lo mismo sucedió con el reparto que los países europeos hicieron de su 8% conjunto, permitiendo a España aumentar las emisiones en un 15%.

3.3 COMERCIO DE EMISIONES

“El comercio de emisiones es, como su propio nombre indica, una compra-venta de emisiones de gases de efecto invernadero entre países que tengan objetivos establecidos dentro del Protocolo de Kyoto; es decir entre los países industrializados o pertenecientes al Anexo I del Protocolo de Kyoto (Ver tabla 2). De esta manera, los que reduzcan sus emisiones más de lo comprometido podrán vender los certificados de emisiones excedentarios a los países que no hayan alcanzado a cumplir con su compromiso.”³⁰

Dentro de las emisiones con las que se podrá negociar, se encuentran todas las emisiones de los gases de efecto invernadero procedentes de: 1.-las cuotas de emisión asignadas por Kyoto (sólo en caso de que hayan cumplido su objetivo), 2.-

³⁰ **PROTOCOLO DE KYOTO**, 2005 (Consultado en Octubre 10 2008) Disponible en línea: <<http://www.prodiversitas.bioetica.org/doc107.htm> >

Emisiones procedentes de la Aplicación Conjunta y del los Mecanismo de Desarrollo Limpio.

Si algún país vendiese más cuotas de emisión de las permitidas se le prohibirá vender CO₂ hasta que restaure los niveles exigidos teniendo un plazo de 30 días para ello.

El comercio de derechos de emisión no reduce por sí mismo las emisiones, sino que puede suponer una redistribución de las emisiones entre los países industrializados. La única manera de que este instrumento tenga algún beneficio medioambiental es establecer una cuota total estricta de los derechos de emisión que garantice el cumplimiento del Protocolo de Kioto.

Este comercio de emisiones, entrará en pleno funcionamiento en el 2008 a nivel internacional según el Protocolo de Kyoto.

Los países a continuación son los que firmaron un compromiso de reducción de emisiones y el porcentaje a los que se comprometen reducir las concentraciones de gases contaminantes a partir del año base.

TABLA 5. COMPROMISO CUANTIFICADO DE LIMITACIÓN DE REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES POR PAÍSES EN PORCENTAJE.(ANEXO B)

PARTE	COMPROMISO CUANTIFICADO DE LIMITACION O REDUCCION DE LAS EMISIONES (% del nivel de año o período de base)
Alemania	92
Australia	108
Austria	92
Bélgica	92
Bulgaria*	92
Canadá	94
Comunidad Europea	92
Croacia*	95
Dinamarca	92
Eslovaquia*	92
Eslovenia*	92
España	92
Estados Unidos de América	93
Estonia*	92
Federación Rusa*	100
Finlandia	92
Francia	92
Grecia	92
Hungría*	94
Irlanda	92
Islandia	110
Italia	92
Japón	94
Letonia*	92
Liechtenstein	92
Lituania*	92
Luxemburgo	92
Mónaco	92
Noruega	101
Nueva Zelandia	100
Países Bajos	92
Polonia*	94
Portugal	92
Reino Unido	92
República Checa*	92
Rumania*	92
Suecia	92
Suiza	92
Ucrania*	100 ³¹

Fuente : **PROTOCOLO DE KYOTO**, 2005 (Consultado en Octubre 10 2008) Disponible en línea: <<http://www.prodiversitas.bioetica.org/doc107.htm> >

³¹ **PROTOCOLO DE KYOTO**, 2005 (Consultado en Octubre 10 2008) Disponible en línea: <<http://www.prodiversitas.bioetica.org/doc107.htm> >

Ciertos países se comprometieron en reducir sus emisiones dependiendo de ciertos criterios formulados por el protocolo de Kioto. El porcentaje esta de acuerdo a la suma la cual cada país se ofreció Por ejemplo Alemania se comprometió en reducir sus emisiones en un 8 % respecto al periodo o año base.

3.4 MECANISMOS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES

El Protocolo de Kioto es consiente lo que significa para muchos países el costo económico que implica el cumplimiento de las metas de reducción (ver tabla 2)

Como respuesta a esta preocupación se estableció 3 mecanismos para la reducción de emisiones que permitirán a éstos alcanzar sus objetivos de una manera más eficiente.

Dentro de los 3 mecanismos de flexibilidad el mas importante a evaluar es el modelo de desarrollo limpio (MDL) el cual busca impulsar el desarrollo sostenible de un país y lo mas importante reducir las emisiones contaminantes de los gases efecto invernadero (GEI). Para cada sector se aplican diferentes métodos de negociación según el campo de aplicación, los tipos de proyectos MDL son:

“Comercio de emisiones: Bajo este esquema los países con compromisos de reducción podrán intercambiar entre sí sus cuotas asignadas de emisión.

Implementación conjunta: Este mecanismo permite la participación de varios países Anexo I en proyectos de reducción de emisiones. Las reducciones de emisiones que da a lugar el proyecto en cuestión pueden ser distribuidas entre los países que toman parte en el proyecto.

Mecanismo de Desarrollo Limpio: El MDL permite la ejecución de proyectos de reducción de emisiones en el territorio de países que no tienen compromisos de reducción de emisiones. Las reducciones de emisión

3.4.1 MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO (MDL)

El mecanismo de desarrollo limpio se basa en la ejecución de proyectos de reducción de emisiones en países en vías de desarrollo y fue creado como una alternativa para que los países del Anexo 1 adquieran reducciones certificadas denominadas CER's a menores costos que en su mercado

Para que un proyecto forestal de un país permita vender la fijación de carbono a otro, se requiere un CER's, cuyos requerimientos básicos son:

Aceptabilidad del proyecto: de acuerdo con los objetivos del país anfitrión y sus prioridades económicas, y su contribución al desarrollo sostenible

Adicionalidad y Línea Base: "el proyecto MDL debe demostrar que la reducción o fijación de emisiones de CO2 es adicional a lo que ocurría en su ausencia. No es adicional cuando en ausencia del pago por fijación de CO2, el establecimiento del bosque ocurre de todos modos, por esto, para comercializar CER de proyectos forestales se deberá probar que las condiciones económicas, políticas y regulatorias en las que se ejecuta, la fijación de CO2 con el proyecto es mayor que en el escenario sin el proyecto (línea base). Es decir que no basta con tener un stock de carbono para obtener CER, sino que se requiere realizar un cambio en el uso del suelo que permita incrementar los niveles de carbono con relación al escenario base."³²

³²**BRAIER**, Gustavo 2008 Deposito de Documentos FAO. (Consultado en Noviembre 20 2008) Disponible en Línea : <<http://www.fao.org/docrep/006/j2053s/j2053s09.htm>>

Permanencia: No existe una metodología internacionalmente aceptada para tomar en cuenta la permanencia en proyectos MDL forestales, ni un acuerdo que indique cuantos años debe mantenerse el bosque para considerar la fijación de carbono permanente. Para proyectos de corta duración se debe evaluar el costo de fijar una tonelada de CO₂ por un tiempo limitado y emitirlo nuevamente a la atmósfera.

Sistemas de contabilidad: En proyectos de larga duración lo más adecuado es estimar la fijación promedio durante 100 años del proyecto, lo que se denomina "*average storage capacity - ASC*".

Tiempo de adjudicación de CERs: Existen distintas propuestas para la adjudicación de CERs, a saber de forma anticipada, continua o al culminar el proyecto.

Costo, eficiencia, incertidumbre y riesgos: Los riesgos de un proyecto de secuestro de carbono están asociados a fenómenos naturales, causas humanas e incertidumbre en la estimación en los niveles de carbono, tales como incendios, terremotos, plagas, tenencia de la tierra, inestabilidad política.

Beneficios ambientales y sociales: Deben evaluarse los beneficios ambientales y su compatibilidad con los objetivos del desarrollo social y ambiental del país en ejecución

"El **Mecanismo de Desarrollo Limpio** o **Mecanismos para un Desarrollo Limpio** (MDL) es un acuerdo suscrito en el Protocolo de Kyoto , que permite a los gobiernos de los países industrializados (también llamados países desarrollados o países del Anexo1 del Protocolo de Kyoto) y a las empresas (personas naturales o jurídicas, entidades públicas o privadas) suscribir acuerdos para cumplir con metas de reducción de gases de efecto invernadero (GEI) en el primer periodo de compromiso comprendido entre los años 2008 - 2012, invirtiendo en proyectos de reducción de emisiones en países en vías de desarrollo (también denominados

países no incluidos en el Anexo 1 del Protocolo de Kyoto) como una alternativa para adquirir reducciones certificadas de emisiones (RCE) a menores costos que en sus mercados.”³³

Los objetivos del Mecanismo de Desarrollo Limpio son:

- Ayudar a las Partes no incluidas en el Anexo I a lograr un desarrollo sostenible;
- Ayudar a las Partes Anexo I a lograr sus compromisos de reducción de emisiones.

Los requisitos para que un país no industrializado participe en el MDL son el ser Parte del Protocolo de Kioto y el haber designado una autoridad nacional para el mecanismo. Colombia ha designado al Ministerio de Ambiente como autoridad nacional para el Mecanismo de Desarrollo Limpio.

Los países pueden participar de diversas maneras a través de diferentes proyectos en: energía renovable, transporte, generación, uso y distribución eficiente de energía, cambio a combustibles alternativos, manejo de residuos sólidos y actividades forestales.

“Expertos y entidades multilaterales comprometidas con el tema estiman que el MDL tiene el potencial para generar inversiones en países en desarrollo alrededor de \$7.500 millones de dólares anuales si el Protocolo fuera ratificado por las partes.”³⁴

³³ **MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO** 2009 (Consultado en Febrero 2009) Disponible en Línea: <http://es.wikipedia.org/wiki/Mecanismo_de_desarrollo_limpio>

³⁴ **ESTUDIO DE ESTRATEGIA NACIONAL PARA LA IMPLEMENTACION DEL MDL EN COLOMBIA** 2000 (Consultado el 1 de Septiembre 2008) Disponible en línea: <http://www.cecodes.org.co/cambio_climatico/legislacion/NSSColombia.pdf>

El MDL está regido por las partes del protocolo a través de la junta ejecutiva y las reducciones deberán ser verificadas y certificadas por entidades operacionales designadas. Se exige la autorización de participación voluntaria y la constancia de contribución al desarrollo sostenible del país de acogida del proyecto por parte de la autoridad nacional designada, que para los efectos se trata generalmente del Ministerio o Secretaria de Ambiente Correspondiente, quien a su vez puede establecer los tramites internos para su aprobación.

Para obtener la certificación de las emisiones, las partes interesadas deberán demostrar una reducción real, mensurable prolongada en el tiempo de emisiones.

El resultado del proyecto puede ser adquiridas por un país o una empresa con compromisos de reducción de emisiones.”³⁵

3.4.2 MECANISMO DE DASARROLLO LIMPIO FORESTAL

Al momento de suscribir la Convención Macro de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), los países firmantes se comprometen a manejar la sostenibilidad de los bosques, a conservarlos y a aumentar su capacidad así como promover la forestación y la reforestación. Una actividad que produce o genera carbono orgánico es sin duda la forestería, los proyectos forestales MDL se dividen en proyectos de pequeña escala y proyectos de gran escala.

Los proyectos de pequeña escala deben cumplir con algunas características, no “deben generar reducciones que excedan un máximo de 8000 toneladas de CO2 equivalente por año de un promedio de 5 años. Deben ser desarrollados por

35

OFICINA COLOMBIANA PARA LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO. 2007 Bosques y Mercado de Carbono, Biblioteca Nacional del Perú. (Consultado en Diciembre 2008) Disponible en Línea: <http://www.cecodes.org.co/cambio_climatico/ocmcc.htm>

personas o comunidades de bajos ingresos o pobres."³⁶ Si el proyecto genera mas de las 8000 toneladas de CO2 es considerado un proyecto de gran escala y tiene diferentes reglas y procedimientos.

3.4.3 PRINCIPALES PROYECTOS DE MECANISMOS DE DESARROLLO LIMPIO EN COLOMBIA³⁷

Según Proexport existen diferentes proyectos MDL en colombia y en diferentes sectores, a continuación una breve descripción de estos.

1. Sector Forestal

1. Reforestación Productiva y Protectora en el Bajo Magdalena
2. Un Proyecto Forestal en la Cuenca Del Río Chinchiná
3. Reforestación en Regiones Ecológicamente Sensibles
4. Reforestación de Cáceres, Bajo Cauca de Antioquia
5. Reforestación e Implementación de Sistemas Agroforestales
6. Implementación de Sistemas Forestales en San Nicolás

2. Reducción Emisión de gases de Efecto Invernadero

1. Captura y Uso de Biogás del Relleno Sanitario de Bucaramanga.
2. Reducción de Óxido Nitroso (N₂O)
3. Reducción de CO₂ A Partir de la Optimización De Energía.
4. Planta Hidroeléctrica Manso
5. Pequeña Hidroeléctrica de Puerto Salgar

³⁶BOSQUES Y MERCADEO DE CARBONO 2007. (Consultado en Diciembre 12 2008) Disponible en Línea: <http://www.comunidadandina.org/public/libro_77.htm>

³⁷

La información de este aparte, es tomada de <http://www.proexport.com.co/VBeContent/NewsDetail.asp?ID=7043&IDCompany=20>, de la pagina 32 a la 33; Fuente que no puede ser modificada por el autor, en aras a la verdad y la relevancia de la información.

6. Segunda Interconexión con Colombia – Ecuador A 230 Kv
7. Aumento de la Capacidad y Mejoramiento de la Eficiencia.

3. **Cambio de Combustibles por Fuentes de Energía Renovable.**

1. Reemplazo de Motores Diesel
2. Proyecto de Cambio de Combustible por Energía Renovable
3. Bagazo de Caña de Azúcar para Generación de Electricidad
4. Pequeña Hidroeléctrica
5. Planta Micro-Hidroeléctrica

4. **Gases Generados por Rellenos Sanitarios**

1. Biometanización de Desechos Municipales de Cartagena
2. Recuperación de Gas del Relleno Sanitario para Generar Calor
3. Uso de Energía del Gas Generado en el Relleno Sanitario
4. Recuperación de Gas del Relleno Sanitario “La Glorita”
5. Proyecto de Recuperación e Incineración de Gas Generado

4. CICLO DEL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO

Un proyecto del Mecanismo de Desarrollo Limpio debe seguir un conjunto de pasos, con el fin de obtener las Reducciones Certificadas de las Emisiones, que constituyen el bien final que puede ser negociado con empresas y países que tengan compromisos de reducción de emisiones.

Figura# 2 Ciclo de proyecto MDL



4.1 DISEÑO³⁸

En todo proyecto se debe empezar por el diseño ya que primero se debe tener la idea, esto con el fin que no sea rechazado en el momento de presentarlo.

Dentro del diseño se debe verificar la elegibilidad de la actividad ya que existen mecanismos de desarrollo limpio en varios sectores.

El siguiente paso es preparar el "Documento de Diseño de Proyecto" (PDD) a fin de aprobar y registrar el proyecto como MDL por la Junta Ejecutiva (EB) encargada de evaluar el proyecto..

La plantilla del PDD depende del tipo, tamaño e impacto ambiental del proyecto. La mayoría de proyectos deberían utilizar la plantilla oficial de PDD de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC); si el proyecto es de pequeña escala, también podría utilizar la plantilla PDD medioambientalmente más exigente "Gold Standard".

El documento PDD deberá incluir:

- El propósito del proyecto.
- Una explicación técnica del proyecto.
- Si la tecnología va a ser transferida y una explicación de como va a ocurrir ésta transferencia .
- Una descripción y justificación de los límites del proyecto.
- Una declaración de cuánto va a durar el proyecto.
- Identificar el periodo de acreditación que puede ser aplicado para:
 - Un máximo de siete años, que pueden ser renovados dos veces o,
 - Un máximo de diez años sin renovación.

³⁸ La información de este aparte, es tomada de <http://cordelim.net/cordelim.php?c=840>, de la pagina 36 a la 41; Fuente que no puede ser modificada por el autor, en aras a la verdad y la relevancia de la información. La fuente es la Oficina Nacional de Promoción del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) del Ecuador. La información a continuación y costos del MDL son basados en esta fuente.

- Metodología de la línea base, para descargarlas.
- Cálculo de las emisiones de GEI
- Documentación y referencias sobre los impactos que son considerados significativos para la parte anfitriona, incluida una evaluación transfronteriza, social y/o de impacto ambiental.
- Información sobre cualquier fuente de fondos públicos para el proyecto y cómo estos fondos no afectan asistencias oficiales de desarrollo, y si no son parte de obligaciones financieras de las partes involucradas.
- Un resumen de comentarios del inversionista socio, incluyendo una descripción del proceso de sociedad, y cómo estos comentarios serán considerados en el proyecto.

4.2 APROBACIÓN NACIONAL

Teniendo en cuenta el diseño del proyecto es necesario determinar los requisitos necesarios para que un proyecto MDL cumpla con el desarrollo sostenible.

Estos requerimientos deben ajustarse a las prioridades nacionales de desarrollo y ser administradas por la Autoridad Nacional (AN) del MDL.

4.3 VALIDACION

La validación de un proyecto MDL es realizada por una Entidad Operacional Designada (DOE), escogida por los participantes; que debe revisar el PDD y someterlo a comentarios por parte de las ONGs y comunidades locales.

Una DOE es una compañía privada, tal como una consultora, acreditada por la Junta Ejecutiva, capaz de desarrollar evaluaciones creíbles e independientes sobre la reducción de emisiones.

Si el proyecto ha sido validado, la DOE se encargará de enviarlo a la Junta Ejecutiva, para el registro formal.

La documentación a ser validada por las DOEs incluye:

- El PDD, incluido el plan de monitoreo;
- La descripción de la metodología aplicada para la definición de la línea base;
- Un reporte que resume los comentarios de las partes afectadas por el proyecto, y cómo esos comentarios son tomados en consideración en la implementación del proyecto

4.4 REGISTRO

El registro de un proyecto constituye la aceptación formal por parte de la Junta Ejecutiva de que la iniciativa califica bajo el MDL, con un costo aproximado de entre USD 5.000 a USD 30.000 , dependiendo del tamaño del proyecto.

La solicitud para el registro oficial del proyecto bajo el MDL es responsabilidad de la DOE encargada de la validación del proyecto. La presentación a la Junta Ejecutiva del reporte sobre la validación, conjuntamente con el documento de la aprobación del país anfitrión, es la formalidad exigida para el registro del proyecto.

La Junta Ejecutiva debe registrar el proyecto dentro de 8 semanas (4 semanas para proyectos de pequeña escala) de la fecha de recepción de solicitudes.

4.5 MONITOREO

El componente "Carbón" de un proyecto de mitigación, no puede adquirir valor en el Mercado Internacional, a menos que se someta a un proceso de monitoreo diseñado especialmente para su medición y auditoria. Por consiguiente, una vez que el proyecto es operacional, los participantes deben preparar un reporte de monitoreo, incluyendo un estimado de CERs generados y someterlo a consideración de la DOE para su verificación.

El Monitoreo es una supervisión sistemática del rendimiento del proyecto, realizado por la medición y registro de indicadores relevantes para la finalidad del proyecto,

y que además constan en la metodología aplicada. Los ejecutores del proyecto deberán preparar un plan de monitoreo, el cual debe ser transparente, confiable y relevante, el mismo debe contener información detallada relacionada a la recolección y archivo de todos los datos necesarios para:

- Estimar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) presentes dentro de los límites del proyecto;
- Determinar las líneas bases de las emisiones de GEI;

En el acuerdo de Marruecos se estableció la información necesaria que un plan de monitoreo debe proveer, la cual es:

- Recolección y almacenamiento de toda la información relevante para estimar ó medir las emisiones antropogénicas producidas por las fuentes de GEI, que se dan dentro de los límites del proyecto durante el periodo de acreditación;
- Recolección y almacenamiento de toda la información relevante para determinar las líneas base de las emisiones antropogénicas, que se dan dentro de los límites del proyecto, durante el periodo de acreditación;
- Identificación de todas las fuentes potenciales, recolección y almacenamiento de información de incremento de emisiones antropogénicas, causadas por fuentes de GEI fuera de los límites del proyecto, las cuales son significantes y razonablemente atribuibles a las actividades del proyecto durante el periodo de acreditación;
- Recolección y almacenamiento de información necesaria para evaluar los impactos ambientales del proyecto, incluido los impactos transfronterizos;
- Control de calidad y procedimientos de control del proceso de monitoreo;

- Procedimientos para los cálculos periódicos de reducción de emisiones antropogénicas, debido a las actividades propuestas del proyecto MDL, y para los efectos de fuga;
- Documentación de todos los pasos involucrados en los cálculos de fugas y de los procedimientos para el cálculo periódico de la reducción de emisiones durante el tiempo de vida del proyecto.

4.6 VERIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN

La verificación de un proyecto MDL, consiste en la revisión periódica y la determinación ex-post por la DOE, de las reducciones monitoreadas de emisiones antropogénicas de fuentes de GEI que han ocurrido como resultado de las actividades del proyecto MDL durante el periodo de verificación. Esta verificación incluirá auditorias periódicas de los resultados monitoreados, evaluación de la reducción de emisiones alcanzadas y una evaluación de conformidad continua del proyecto con el plan de monitoreo. La DOE debe asegurarse que el resultado de los CERs está de acuerdo a las pautas y condiciones acordadas en la validación inicial del proyecto. Después de una revisión detallada, una DOE producirá un reporte de verificación y entonces certificará la cantidad de CERs generados por el proyecto MDL.

Una DOE no puede desarrollar la verificación/certificación de un proyecto MDL, si ésta ha validado el mismo proyecto. Esto es solo posible para proyectos MDL a pequeña escala y para un proyecto en particular que la Junta Ejecutiva lo permita.

La certificación es una garantía escrita por la DOE, que durante un período específico de tiempo, la actividad del proyecto alcanzó la reducción en emisiones antropogénicas producidas por las fuentes de GEI. La DOE deberá informar a los participantes del proyecto, partes involucradas y la Junta Ejecutiva, de su decisión de certificación, inmediatamente después de completar el proceso de certificación

y asegurarse de que el certificado estará disponible públicamente. El reporte de certificación deberá constituir una petición a la Junta Ejecutiva para la emisión de CERs igual a la cantidad verificada de reducción de emisiones antropogénicas de GEI. A menos que un participante del proyecto ó tres miembros del Comité Ejecutivo demanden una revisión dentro de 15 días. La Junta Ejecutiva deberá documentar el registro del proyecto MDL para la emisión de CERs.

4.7 EXPEDICION DE CER'S

La Junta Ejecutiva debe decretar los CERs para los socios del proyecto dentro de 15 días después de la fecha de recepción de la petición de emisión. Tan pronto como sea posible, en el diseño de negociaciones del proyecto, se debe realizar entre los participantes del proyecto los contratos sobre la propiedad de créditos de carbono. Los derechos y obligaciones de cada participante deben ser claros. Estos derechos deben incluir la opción de vender CERs a terceras partes. El contrato deberá también especificar la cobertura del seguro en el proyecto y estipular las reglas para resolver disputas entre las partes.

Adicionalmente, el 2% de los CERs decretados deben ser pagados para responsabilizarse de los costos de adaptación; los países menos desarrollados están exentos de pagar este costo.

El registro del MDL que ha sido desarrollado por la Secretaría de UNFCCC, debe estar al tanto de todas las emisiones de CERs. Cuando la Junta Ejecutiva ha decretado los CERs, estos son colocados en una cuenta pendiente en el registro de proyecto MDL. Desde aquí los CERs se moverán a las cuentas de las entidades jurídicas de las partes, de acuerdo a la división especificada en la petición por parte de los participantes del proyecto.

PROYECTOS DE AFORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN³⁹

5.1 EL MDL EN EL SECTOR FORESTAL: ¿CÓMO HACER UN PROYECTO?

5.1.1 ELEGIBILIDAD DE LAS TIERRAS:

Teniendo en cuenta los criterios de elegibilidad anteriormente descritos, la elegibilidad de la tierra es demostrada de la siguiente manera:

1. Con la ayuda de fotografías aéreas o imágenes satelitales del área en la cual se va a realizar la actividad.
2. La información recopilada, podrá ser complementada a través de documentos (de origen oficial) que verifiquen la información de que las tierras han estado sin bosques desde antes del 31 de Diciembre de 1989.

En caso de no poder demostrar lo requerido con las dos herramientas arriba mencionadas, el proyecto podrá recurrir a herramientas de levantamiento de datos y procesamiento estadístico, usados típicamente para la recopilación de información en el sector rural.

1. En las tierras estuvo creciendo un bosque hasta después del 31.12.1989 (31 de Diciembre de 1989): **Las tierras no son elegibles para el MDL.**
2. En las tierras un bosque dejó de existir antes del 31.12.1989. Un nuevo bosque creció después de esa fecha, pero antes del inicio programado de las actividades de proyecto (por ejemplo por revegetación natural o reforestación): **Las tierras no son elegibles para el MDL.**
3. Las tierras se quedaron sin bosque desde antes del 31.12.1989 y ningún bosque ha crecido desde la fecha en adelante: **Las tierras son elegibles para realizar reforestación bajo el MDL.**

³⁹ La información de este aparte, es tomada de <http://cordelim.net/cordelim.php?c=840>, de la pagina 43 a la 51; Fuente que no puede ser modificada por el autor, en aras a la verdad y la relevancia de la información.

5.1.2 DEFINICIÓN DE BOSQUE PARA LOS FINES DEL MDL:

El concepto de bosques bajo el MDL considera de especial manera la cantidad de carbono acumulado en una formación vegetal, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Área mínima de 1 hectárea
- Cobertura de copa, por lo menos del 30%
- Altura mínima de los árboles: 5 metros

Cabe destacar que esta definición del MDL tiene poca relación con las diferentes definiciones provenientes de la Biología y la Ingeniería Forestal, es así que según mencionado anteriormente, un área con caña guadúa o sembrada con banano puede ser considerado un bosque.

5.1.3 DEMOSTRAR LA ADICIONALIDAD:

Tomando en cuenta los criterios de elegibilidad, en lo referente a demostrar la adicionalidad, es importante tener en cuenta algunos aspectos generales:

- Si el inicio del proyecto es previo al registro, es importante demostrar con información fehaciente que la incorporación del componente MDL fue decisivo para la implementación del proyecto, teniendo en cuenta que los proyectos que iniciaron actividades antes del 1 de Enero 2000 no son elegibles bajo el MDL.
- El análisis financiero en actividades de forestación/reforestación no logran ser implementados debido a que tienen indicadores financieros muy bajos, lo cual no les permite acceder a financiamiento. Los proyectos que logran demostrar que a través del MDL lograrían mejorar su rendimiento financiero y que así viabilizaría su financiamiento adicionales.

- El análisis de barreras: En el sector forestal existen un gran cantidad de barreras para implementar los proyectos, son. Si, a través del MDL, es logrado superar una de estas barreras y es implementada la actividad de forestación/reforestación, el proyecto es adicional.

5.1.4 ESTIMAR LAS REMOCIONES:

- Para poder registrar un proyecto MDL es requerido usar una metodología aprobada por parte de la Junta Ejecutiva del MDL para la líneas base y el monitoreo. En la parte relacionada a la línea base se realiza una estimación de cuánto carbono es removido de la atmósfera. Algunos aspectos básicos y generales de este procedimiento se muestran a continuación:
- Identificación de la línea base o escenario de referencia: Los proyectos de reforestación plantean un cambio en el uso del suelo. El escenario de línea base es el uso de suelo que sería más probable en caso de que el proyecto no fuera realizado. Una vez identificada la línea base es requerido estimar como se va a desarrollar los diferentes almacenes de carbono en el tiempo que duraría el proyecto.
- Estimar la cantidad de carbono que se va a secuestrar: para realizar esto es requerido disponer de información en relación a los siguientes aspectos: (i) Las especies con las cuales se va realizar la actividad, (ii) el plan de siembra, (iii) el manejo silvicultural, (iv) la calidad de los suelos, (v) otros.
- Estimar las remociones netas: Estas son estimadas restando la cantidad de carbono identificada para la línea base de la cantidad del carbono que estaría secuestrado el proyecto.
- Estimar las remociones netas antropogénicas: A las remociones netas se le resta las emisiones que el proyecto genera dentro de sus límites y fuera de sus límites (fugas).

Es importante tener en cuenta que los proponentes de proyectos también puede remitir nuevas metodologías a la Junta Ejecutiva del MDL. No obstante, la formulación de una metodología es un proceso complejo, costoso y de largo aliento. Más sobre nuevas metodologías [aquí](#).

5.1.5 MONITOREO:

Luego de que el proyecto ha sido registrado, se requiere un monitoreo de la cantidad de carbono que secuestra. Las metodologías de monitoreo están relacionadas a las de línea base por lo que son designadas con la misma numeración (ver arriba)

5.2 PROYECTOS DE PEQUEÑA ESCALA (SSC):

Los proyectos de pequeña escala tienen metodologías simplificadas, usando enfoques más sencillos para el diseño de proyecto, lo que se puede traducir en una reducción de los costos de transacción, ya que, por ejemplo se puede contratar la misma DOE para la verificación y validación, o pagar tasas de registro más bajas.

Para que un proyecto pueda ser considerado de pequeña escala tiene que cumplir con los siguientes requisitos:

- No puede secuestrar más de 8000 t CO₂eq en la media al año.
- Uno de los participantes del proyecto debe ser una comunidad de bajos ingresos.

- **5.3 FORMATOS**

Se deben usar los siguientes formatos para presentar el proyecto:

- PIN (Project Idea Note): Este documento de carácter voluntario, sirve para fines de promoción, del proyecto y representa un estudio de prefactibilidad. En este se aborda aspectos críticos del diseño de proyecto pero no los profundiza y detalla de la manera como los hace un PDD, por ejemplo no es requerido usar una metodología aprobada para estimar las remociones.
- CDM-AR-PDD (Project Design Document): Es el formato oficial en el cual debe ser presentado un proyecto para avanzar en el ciclo de proyecto MDL, en el mismo se debe usar una metodología de Línea Base aprobada y el Tool de Adicionalidad.
- CDM-AR-SSC-PDD (Project Design Document – Small Scale): Es el formato oficial en el cual debe ser presentado un proyecto de pequeña escala para avanzar en el ciclo de proyecto MDL.

El “Documento de Diseño del Proyecto” incluye básicamente:

- La actividad del proyecto en general
- La metodología de las líneas de base
- Duración de las actividades del proyecto y del periodo de crédito.
- Metodología del plan de monitoreo
- Calculo de las emisiones de gases efecto invernadero.
- Impactos ambientales
- Comentarios de los actores involucrados

El carácter del PDD y que metodología se va a utilizar, dependen del tipo y del tamaño del proyecto.

6. ECONOMIA MDL

Este capítulo no tiene la intención de dar los valores exactos, tanto de ingresos como los costos de proyectos MDL, ya que estos varían mucho dependiendo del

tamaño del proyecto y de la cantidad de trabajo que cada inversionista es capaz de realizar. Pero de todas formas, se presenta la siguiente información de manera indicativa, de acuerdo a nuestra experiencia y al desarrollo del mercado de carbón, lo cual dará una idea de la economía de los proyectos MDL.

6.1 INGRESOS DEL PROYECTO MDL:

Incluso con un precio de los "Certificados de Reducción de Emisiones" (CERs) creciente, la venta de CERs no es una vía de financiamiento de los proyectos MDL, y deberá por consiguiente ser considerada como un aporte adicional al proyecto. El Protocolo de Kyoto, no establece un precio fijo de CERs, y por lo tanto el precio de una tonelada de CO₂ =1 CERs, dependerá de la negociación con el comprador, que depende de algunos factores:

Cabe recalcar que los precios más bajos se dan: en proyectos de alto riesgo, proyectos que piden el pago de sus CERs por adelantado, o piden que el comprador invierta en el proyecto y además que el comprador complete el PDD y registre el proyecto.

Por otro lado, con un proyecto sólido, que no requiere de ningún pago por adelantado, inversión, o ayuda en el registro del PDD, obtiene los mejores acuerdos y precios más altos.

Los precios por cada CER oscila entre \$ USD15 y \$ USD20 (Entre 2007 - 2008).

6.2 COSTOS DE UN PROYECTO MDL Y SU RENDIMIENTO ECONOMICO⁴⁰

Descripción	Costo estimado	Tiempo de obtención CER
Proyecto normal	Entre US\$ 120.000 y 250.000	24 meses
Proyecto escala reducida	Entre US\$ 110.000 y 150.000	12 meses

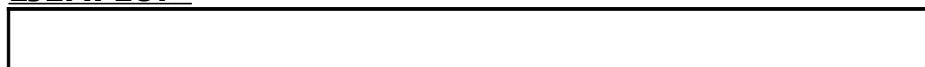
⁴⁰ La información de este aparte, es tomada de <http://www.laspi.net/consultora/prod01.htm>, pagina 47; Fuente que no puede ser modificada por el autor, en aras a la verdad y la relevancia de la información.

Usualmente, los costos de transacción están incluidos en el precio total del proyecto. Su monto varía de acuerdo a la complejidad y novedad de las actividades de proyecto. Las cifras citadas son las estimado por la Junta Ejecutiva del MDL en su página WEB e incluyen los gastos de consultoría de confección del proyecto, la aprobación local, los aranceles de la Entidad Operacional Designada para la evaluación internacional, la Validación, el Registro, la expedición de los CER's y el Monitoreo de la ejecución del proyecto. Es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

La viabilidad del proyecto está directamente relacionada con su cumplimiento de las exigencias de Kyoto: línea de base, adicionalidad, monitoreo, influencia positiva en el desarrollo sustentable y reducida emisión de GEI.

El costo del proyecto debe ser interesante para los inversores de los países desarrollados que aporten la financiación. El promedio usual de costo de tCO₂e implícito en los proyectos realizados es de US\$ 15,00⁴¹ por tCO₂e generada. Si el proponente del proyecto asegura su propia financiación, podrá negociar directamente los Certificados emitidos a raíz de la actividad de proyecto en el Mercado de Carbono.

EJEMPLO:⁴²



⁴¹ POINT CARBON 2009. Carbon Converter .(Consultado en Marzo 3 2009) Disponible en línea:
<http://www.pointcarbon.com/>

⁴² CERTIFICADOS MDL FORESTAL 2008 .(Consultado en Marzo 10 2008) Disponible en línea:
<www.andi.com.co/seccionales/medellin/Nueva_carpeta/eventos/MDL%20forestal%20ANDI%20final.ppt>

Costo Total Estimado del Proyecto (para un área de 5.000 ha)	
Costos de desarrollo del PDD	US \$ 250,000.00
Adaptación	US \$ 81,500.00
Actualización de la LB	US \$ 62,500.00
Validación LB	US \$ 75,000.00
Costos de instalación	US \$ 5.000,000.00
Costos totales del proyecto	US \$ 5.469.000.00

LA CANTIDAD DE T CO2E ESTIMADAS PARA UN ÁREA DE 5.000 HA, ES:

Hasta un periodo de 5 años (2008 al 2012 incluido)

- 40,568 t CO2e

Hasta un periodo de 10 años

- 224,528 t CO2e

Hasta un periodo de 15 años

- 448,920 t CO2e

Hasta un periodo de 20 años

- 644,258 t CO2e

Hasta un periodo de 40 años (2*20)

- 1288,518 t CO2e

INGRESOS PROYECTADOS

Durante 5 años

- $40,568 * U\$ 15 = U\$ 608,520,00$

Durante 10 años

- $224,528 * U\$ 15 = U\$ 3,367,920.00$

Durante 15 años

- $448,920 * U\$ 15 = U\$ 6,733,800,00$

Haciendo un estimativo al año 15 se estaría recuperando la inversión inicial. Teniendo en cuenta que la inversión inicial es alta es un proyecto a largo plazo. Estos costos tienen otros adicionales como los impuestos de la tierra , la mano de obra y otros factores que afectan en la manutención de 5.000 Ha. Los grandes costos son los ya mencionados.

7. CONCLUSIONES

- El mecanismo de Desarrollo Limpio es un proyecto a largo plazo donde se ven utilidades dependiendo de la extensión del bosque.
- Los gases efecto invernadero seguirán siendo un problema mundial pero existen mecanismos para controlarlos, algunos países resultan beneficiados por los gases que emiten otros países.
- Los 3 mecanismos de negociación utilizados para ayudar a los países industrializados a reducir los costos de alcanzar sus metas de emisiones son importantes dependiendo del sector en el que se encuentre el proyecto de uno.
- La venta de certificados a partir de una explotación forestal es una idea muy buena si se tiene en cuenta que todos ganan, es decir no solo me están dando una remuneración económica por mi proyecto sino estoy ayudando a combatir los GEI y a que vivamos en un mundo más limpio.
- El cambio climático es una problemática que está afectando al mundo entero. La agricultura y ganadería están siendo los más afectados ya que es impredecible planear la época de lluvias o verano para programar las siembras trayendo repercusiones en el abastecimiento de los alimentos.
- La agricultura contribuye significativamente con los GEI , esto es por el mal y exceso de uso de fertilizantes , sería bueno pensar en la agricultura limpio.
- Los bosques son importantes en varios aspectos pero los cambios de clima están generando diversas quemadas donde se destruye gran cantidad de CO₂ que ayuda a combatir los GEI.
- Estados Unidos es el mayor contaminador del mundo con 24% de participación, es por ellos que el mundo ha sufrido grandes desastres naturales.
- Si no se hace nada para controlar esto se pueden desarrollar enfermedades mortíferas y contagiosas debido a que el medio ambiente es más propicio para patógenos e insectos.

- El objetivo del Protocolo de Kyoto busca reducir un 5,2% las emisiones de efecto invernadero globales para el periodo 2008 – 2012.
- El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) fue creado como una alternativa para que los países del Anexo 1 adquieran reducciones certificadas denominadas CER´s a menores costos que en su mercado.
- En Colombia se están desarrollando proyectos importantes en el sector forestal y falta mucho campo por explorar y que los grandes empresarios o compañías se den cuenta de los beneficios de este mecanismo.
- Es necesario asesorarse de una empresa que le ayude a desarrollar todos los pasos del ciclo del proyecto.
- La elegibilidad de las tierras son un factor muy importante ya que hay que tener en cuenta ciertas características para que el proyecto se pueda desarrollar.
- La inversión inicial del proyecto se recupera en 15 años.

8. BIBLIOGRAFIA

1. **ALIMENTOS Y COMBUSTIBLES EN UN MUNDO MAS CALIENTE**, 2001 (Consultado en Noviembre 20 2008) Disponible en Línea: <<http://www.fao.org/Noticias/2001/011109-s.htm> >
2. **ALMERARES** Diana, 2007 Causas y Efectos de los Cambios Climáticos. (Consultado en Mayo 4 2008) Disponible en Línea: <<http://www.monografias.com/trabajos14/cambiosclimat/cambiosclimat.shtml> >
3. **BBC MUNDO**, 2005 Las Claves de Kyoto. (Consultado en Febrero 21 2008) Disponible en línea: <http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/specials/2005/kioto/newsid_4234000/4234085.stm>
4. **BERNERI** Raúl , 2007 Efecto Invernadero. (Consultado en Febrero 5 de 2008) Disponible en Línea: <<http://www.monografias.com/trabajos12/efin/efin.shtml> >
5. **BRAIER**, Gustavo 2008 Deposito de Documentos FAO. (Consultado en Noviembre 20 2008) Disponible en Linea : <<http://www.fao.org/docrep/006/j2053s/j2053s09.htm>>
6. **CAMBIO CLIMÁTICO COLOMBIA Y EL MUNDO**, 2001 (Consultado en Agosto 15 2008) Disponible en Linea: <<http://www.ideam.gov.co/files/atlas/Cambio%20clim%C3%A1tico%20en%20Colombia%20y%20el%20mundo.htm>>
7. **CAMBIO CLIMATICO**, 2008 Cambio Climático. (Consultada en Mayo 19 2008) Disponible en Línea: <http://es.wikipedia.org/wiki/Cambio_clim%C3%A1tico >
8. **CAMBIO CLIMATICO – IMPACTOS REGIONALES** 2007, (Consultado en Mayo 1 de 2008) Disponible en Línea:< <http://www.ecosiglo.blogspot.com/2007/01/cambio-climatico-impactos-regionales.html>>
9. **CICLO DE PROYECTO DEL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO**, 2002 (Consultada en Marzo de 12 de 2008) Disponible en Línea: <http://www.cecodes.org.co/cambio_climatico/legislacion/CiclodeProyectoM DL.pdf>
10. **COLOMBIA Y EL PROTOCOLO DE KYOTO**, 2007 Consultado en (Enero 13 2009) Disponible en Línea:

<http://unfccc.int/files/adaptation/adverse_effects_and_response_measures_art_48/application/pdf/200310_ed_paper_colombia.pdf >

11. **COMUNIDAD EUROPEA**, 2007 Cambia Recicla, Apaga, 2007 Edición de la Unión Europea 4 - 5p.
12. **EL CAMBIO CLIMATICO EN COLOMBIA**, 2005 (Consultado en Agosto 22 2008) Disponible en Línea :
<<http://www.revistadiners.com.co/nuevo/internaedicion.php?idn=24&idm=3>>
13. **EL EFECTO INVERNADERO** , 2008 (Consultado en Mayo 3 de 2008) Disponible en Línea: <
http://www.almiraverde.com/frame_right_efectoinv.htm >
14. **ESTUDIO DE ESTRATEGIA NACIONAL PARA LA IMPLEMENTACION DEL MDL EN COLOMBIA** 2000 (Consultado el 1 de Septiembre 2008) Disponible en línea:
<http://www.cecodes.org.co/cambio_climatico/legislacion/NSSColombia.pdf >
15. **GLOSARIO DE TERMINOS**, 2008 Anexo B. (Consultado el 15 de Enero 2009) Disponible en Línea: <<http://www.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-sp.pdf> >
16. **GREEN PEACE ESPAÑA**, 2005 Por Dentro. (Consultado en Febrero 15 de 2008) Disponible en Línea: < <http://www.greenpeace.org/espana/about>>
17. **GREENPEACE**, 2007 Que es el Protocolo de Kyoto. (Consultado en Noviembre 19 2008) Disponible en Línea:
<<http://archivo.greenpeace.org/Clima/Prokioto.htm>>
18. **GREENPEACE**, 2008 Impacto del Actual Modelo de Agricultura y Ganadería sobre el Clima. (Consultado en Noviembre 7 2008) , Disponible en Línea:
<<http://www.greenpeace.org/espana/news/greenpeace-presenta-un-informe-Enero08>>
19. La información de este aparte, es tomada de <http://cordelim.net/cordelim.php?c=840>, de la pagina 36 a la 41; Fuente que no puede ser modificada por el autor, en aras a la verdad y la relevancia de la información.

20. La información de este aparte, es tomada de <http://cordelim.net/cordelim.php?c=840>, de la pagina 43 a la 51; Fuente que no puede ser modificada por el autor, en aras a la verdad y la relevancia de la información.
21. La información de este aparte, es tomada de <http://www.proexport.com.co/VBeContent/NewsDetail.asp?ID=7043&IDCompany=20>, de la pagina 32 a la 33; Fuente que no puede ser modificada por el autor, en aras a la verdad y la relevancia de la información.
22. **LOS BOSQUES Y EL CAMBIO CLIMATICO** ,2006 (Consultado en Agosto13 2008) Disponible en Línea:< <http://www.fao.org/newsroom/es/focus/2006/1000247/index.html> >
23. **LOS INCENDIOS DEVASTAN CADA VEZ MÁS LOS BOSQUES DE TODO EL MUNDO**, 2003 (Consultado en Octubre 27 2008) Disponible en Línea: <<http://www.fao.org/spanish/newsroom/news/2003/21962-es.html> >
24. **MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO** 2009 (Consultado en Febrero 2009) Disponible en Línea: <http://es.wikipedia.org/wiki/Mecanismo_de_desarrollo_limpio>
25. **MUÑOZ** de Guadalupe, 2000 Deforestación. (Consultado en Febrero 27 2008) Disponible en Línea: <<http://www.monografias.com/trabajos14/deforestacion/deforestacion.shtml> >
- OFICINA COLOMBIANA PARA LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO**. 2007 Bosques y Mercado de Carbono, Biblioteca Nacional del Perú. (Consultado en Diciembre 2008) Disponible en Línea: <http://www.cecodes.org.co/cambio_climatico/ocmcc.htm>
26. **OFICINA NACIONAL DE DESARROLLO LIMPIO**, 2002 Proyectos MDL. (Consultada en Marzo 11 2008) Disponible en Línea : <<http://www.ondl.gob.ni/mdl/proyecmdl.html#top>>
27. **PERIODICO PORTAFOLIO** ,Sección Negocios, Artículo: Empresas. Viernes 26 de Septiembre 2008 (Consultado en Septiembre 26 2008)
28. **POINT CARBON** 2009. Carbon Converter .(Consultado en Marzo 3 2009) Disponible en línea: <<http://www.pointcarbon.com/>>

29. **PROTOCOLO DE KYOTO**, 2005 (Consultado en Octubre 10 2008)
Disponible en línea: <<http://www.prodiversitas.bioetica.org/doc107.htm> >
30. **PROYECTOS MDL**, 2002 Oficina Nacional de Desarrollo Limpio.
(Consultada en Marzo 11 2008), Disponible en línea:
<<http://www.ondl.gob.ni/mdl/proyecmdl.html#top>>
31. **PROTOCOLO DE KYOTO**, 2006 Camina. (Consultado en Marzo1 2008)
Disponible en Línea:
<<http://www.marn.gob.gt/cdmguatemala/cambiosclimaticosycompromisosinternacionales.htm#> >
32. **REVISTA DINERO**, 2008 Sáquele Dividendos al Cambio Climático. Pág.
30-31 Edición 308
33. **VARIABILIDAD CLIMATICA** 2001 (Consultado el 20 de Mayo 2008)
Disponible en Línea: <<http://www.ideam.gov.co/atlas/mclima.htm>>
34. **VIEIRA**, Constanza 2009, Colombia Observa su Propio Drama. (Consultado en Febrero 20 2009) Disponible en Línea:
<<http://www.tierramerica.net/2005/0226/noticias3.shtml> >