

## INTRODUCCIÓN

El Cambio Climático es uno de los temas más actuales e importantes de todas las agendas gubernamentales y no gubernamentales alrededor del mundo, pero ¿Que es a ciencia cierta el Cambio Climático?

Según la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) este fenómeno se entiende como: “Un cambio del 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”<sup>1</sup>. Para el Grupo Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) el fenómeno se define como: “El cambio interno del sistema climático o de la interacción entre sus componentes, o a cambios forzados externos debido a causas naturales o a actividades humanas. En general no es posible determinar claramente en que medida influye cada una de esas causas”<sup>2</sup>.

Una breve reseña histórica nos muestra que el cambio climático no es un fenómeno reciente. Tiene antecedentes de varios millones de años atrás con la sucesión de las eras glaciales.<sup>3</sup> El actual fenómeno de cambio climático se vio acelerado desde 1800, cuando la Revolución Industrial se puso en marcha- El acelerado desarrollo de las tecnologías que permitieron utilizar los combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas, gasolina, entre otros) como fuente de energía, influyó de la misma forma en la cantidad de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que eran arrojados a la atmósfera.<sup>4</sup>

El tema de los recursos naturales y su manejo tiene sus antecedentes desde el final de la segunda guerra mundial, cuando diferentes organizaciones de la sociedad

---

<sup>1</sup> Ver Organización de las Naciones Unidas (ONU). “Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático CMNUCC”. 2008. Consulta electrónica.

<sup>2</sup> Ver Panel Intergubernamental de Cambio Climático IPCC. “Glosario de Términos”. 2001, P 5. Documento electrónico.

<sup>3</sup> Comparar Green Peace Organization. “Stop Climate Change. Campaña desarrollada por Green Peace en pro de tomar acciones para la mitigación del cambio climático”. 2008. Consulta electrónica.

<sup>4</sup> Comparar Secretaria del Tesoro del Reino Unido. “The Stern Review: The economics of climate change”. 2007. P 8. Documento electrónico.

civil comienzan estudiar el tema de manera formal; al mismo tiempo se producen las primeras evidencias científicas de los problemas ambientales globales. Gobiernos y otros actores comenzaron a considerar el tema como un tema internacional y no solo local de los países, como se venía considerando anteriormente.

Desde la primera Conferencia de las Naciones Unidas donde se habló formalmente del tema ambiental (Estocolmo 1972) y su importancia para el mundo, se hizo evidente la relación directa que existe entre la actividad humana y su impacto en el medio ambiente. De esta conferencia se plantearon una serie de estrategias tendientes a contrarrestar los efectos negativos que la actividad humana tenía sobre el medio ambiente.

Desde aquella época se han realizado continuos esfuerzos por parte de las Naciones Unidas para darle la importancia que se merece en las agendas nacionales al tema del manejo de los recursos naturales. La Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (PICC), ha realizado diferentes conferencias y reportes, que con aprobación científica calificada, puedan mostrar a los tomadores de decisiones en el sistema internacional la gravedad y seriedad del tema del cambio climático.

Junto con los avances de la Conferencia de 1972, vinieron consecutivas conferencias (Río, 1992; Johannesburgo, 2002; Conferencias de las Partes (COPs), 1995-2009) {Ver Anexo1} en las que se mostraron los adelantos y también se expusieron los informes sobre las evaluaciones realizadas por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), para alcanzar una mejor comprensión del fenómeno; de la misma forma, para proporcionar información científica autorizada a los responsables de las decisiones políticas.<sup>5</sup>

Como respuesta al creciente problema del calentamiento de la Tierra y complementando esfuerzos hechos parcialmente en otras cumbres y conferencias internacionales sobre el tema Medio Ambiental, fue formulado, hace más de un decenio, un tratado internacional - *La Convención Marco de las Naciones Unidas*

---

<sup>5</sup> Comparar Green Peace Organization. "Stop Climate Change. Campaña desarrollada por Green Peace en pro de tomar acciones para la mitigación del cambio climático". 2008. Consulta electrónica

sobre el Cambio Climático. Con la CMNUCC, la comunidad internacional se comprometió a estabilizar las concentraciones de GEI<sup>6</sup> en la atmósfera en un nivel que impida efectos peligrosos en el sistema climático. Este nivel debe permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurando que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitiendo que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible. En 1997, los gobiernos acordaron incorporar una adición al tratado, conocida con el nombre de *Protocolo de Kyoto*, que cuenta con medidas más enérgicas y jurídicamente vinculantes entre las partes. Y, desde 1988, el *Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC)* ha examinado las investigaciones científicas y ofrecido a los gobiernos resúmenes y asesoramiento sobre los problemas climáticos.<sup>7</sup>

Con estas tres herramientas se buscaba conseguir, en primer lugar, plantear las bases de lo que se busca en un futuro sea un “régimen climático mundial”, adicionalmente, lograr un compromiso fuerte y decidido, que mostrara resultados concretos por parte de los Estados involucrados, especialmente los países desarrollados responsables por la mayoría de las emisiones de GEI y que los países en desarrollo (Anexo II) alcanzaran niveles de desarrollo sostenible más altos, haciendo posible el crecimiento económico de forma tal que no amenazara el equilibrio del medio ambiente mundial.

El Protocolo de Kyoto sobre el cambio climático es un acuerdo internacional que tiene por objeto reducir las emisiones de seis gases provocadores del calentamiento global o Gases de Efecto Invernadero (GEI), estos son: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), gas metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), en un porcentaje aproximado de un 5%, dentro del periodo que va desde el año 2008 al 2012.<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> Se denominan GEI a los Gases de Efecto Invernadero, causantes en gran parte del fenómeno del cambio climático.

<sup>7</sup> Comparar ONU – CMNUCC. “Información básica sobre los principios del problema del cambio climático y su posterior desarrollo”. 2008. Consulta electrónica.

<sup>8</sup> Comparar ONU – CMNUCC. “Información básica sobre los principios del problema del cambio climático y su posterior desarrollo”. 2008. Consulta electrónica.

Dentro del texto del Protocolo, se establecen una serie de mecanismos flexibles tendientes a complementar las políticas y estrategias de reducción de GEI nacionales y amortizar los costos generados por estas iniciativas, especialmente en países en desarrollo.<sup>9</sup> Son estos tres: el JI (Joint Implementation) o AC (Aplicación Conjunta) están restringidos para ser ejecutados únicamente por países desarrollados o países del anexo 1, y que promueve proyectos de implementación de tecnologías y procesos limpios, de manera conjunta entre estos países para lograr la reducción de GEI.

El CDM (Clean Development Mechanism) o MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio) son los proyectos tendientes a la reducción GEI en la atmósfera, estos se pueden desarrollar en países en desarrollo o no pertenecientes al anexo 1 (Como Colombia en este caso) y con los cuales se pueden lograr expedir CERs (Certified Emission Reduction) o RCE (Reducciones Certificadas de las Emisiones).

Por último, el ETS (Emission Trading Scheme) o Régimen de Comercio de Derechos de Emisión, fue diseñado como herramienta administrativa en el control de derechos de emisiones y su respectiva comercialización entre las partes que han ratificado y participan en el Protocolo de Kioto.<sup>10</sup>

Un RCE o CER (por sus siglas en inglés) es una unidad expedida en conformidad con el Artículo 12 del Protocolo de Kyoto y los requisitos que contiene, así como con las disposiciones pertinentes de las modalidades y procedimientos del MDL, corresponden a 1 tonelada métrica de dióxido de carbono equivalente, calculada usando los potenciales de calentamiento atmosférico definidos en la decisión 2/CP.3, con las modificaciones que posteriormente puedan ser objeto de conformidad con el Artículo 5 del Protocolo de Kioto, estas reducciones certificadas pueden ser comercializadas en el Mercado del Carbono.<sup>11</sup>

---

<sup>9</sup> Comparar ONU - CMNUCC. "Protocolo de Kioto". 2008. p. 28. Documento electrónico.

<sup>10</sup> Comparar ONU – CMNUCC. "Información sobre los mecanismos de flexibilidad contemplados en el Protocolo de Kioto". 2008. Consulta electrónica.

<sup>11</sup> Comparar ONU – CMNUCC. "Información sobre los mecanismos de flexibilidad contemplados en el Protocolo de Kioto". 2008. Consulta electrónica

## 1. EL CAMBIO CLIMATICO EN COLOMBIA

Los efectos del cambio climático son variados, dependiendo la región, la capacidad de adaptación y nivel de vulnerabilidad que cada uno de los países maneja, así mismo se ven representados en las diferentes actividades humanas. Los expertos del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) establecen que las zonas más vulnerables a los efectos negativos del cambio climático son las zonas con menor desarrollo en el mundo, entre estas, Latinoamérica.<sup>12</sup> El cambio climático es un fenómeno natural que se desarrolla en el planeta, lo que actualmente vemos es una aceleración peligrosa de este fenómeno, debido a la utilización excesiva de combustibles fósiles que producen más contaminación de la que los ecosistemas climáticos terrestres pueden soportar.

En los diferentes estudios realizados acerca de los efectos del cambio climático sobre la tierra, los expertos coinciden que sería más costoso a largo plazo, en términos económicos, sociales y ambientales, el no tomar acción alguna.<sup>13</sup> Es por esto que los gobiernos de los países industrializados principalmente y países en desarrollo han puesto en marcha diversas estrategias para contrarrestar este fenómeno.

Del mismo modo, los efectos de este fenómeno no pueden ser parcializados o regionalizados, ya que el aumento de la temperatura en cualquier región de la tierra afecta el equilibrio climático de todo el planeta.

Según expertos, para la segunda mitad del siglo XXI habrá un aumento en la temperatura media mundial del aire en superficie en rangos que fluctúan entre 1,4°C y 5,8°C con respecto a las temperaturas observadas en el siglo XX. Este incremento de la temperatura podría causar un aumento en el nivel del mar de 14cm a 80cm para este mismo periodo de tiempo y afectar los patrones de la distribución de la

---

<sup>12</sup> Comparar IPCC. "Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability".2001. p 8. Documento electrónico.

<sup>13</sup> Comparar Secretaria del Tesoro del Reino Unido. "The Stern Review: The economics of climate change". 2007. p. 10. Documento electrónico

precipitación y otras variables climatológicas.<sup>14</sup> Adicionalmente, la mayor parte de los sistemas naturales, así como muchos sistemas humanos sensibles al factor clima y al incremento del nivel del mar, podrían verse considerablemente alterados debido a que no se adaptarían al ritmo de cambio de este factor ambiental.<sup>15</sup>

El monitoreo climático realizado arrojó resultados de gran variabilidad en el proceso de calentamiento global, específicamente se mostraron los periodos entre 1910 y 1945 y 1976 hasta el 2000 como los de mayor calentamiento durante el desarrollo del siglo XX.<sup>16</sup>

La media muestra que entre 1950 y 1993, la temperatura mínima del aire en horas nocturnas sobre la tierra ha incrementado en aproximadamente 0,2°C por década, esto representa el doble de la temperatura máxima del aire en horas diurnas (0,1°C por década). Esto ha ocasionado el alargamiento y endurecimiento de las temporadas frías en regiones de latitudes medias y altas.<sup>17</sup>

Análisis de satélite muestran que se perdió aproximadamente el 10% de la cobertura glaciaria del planeta durante el siglo XX. Esto ha ayudado a aumento del nivel de los océanos, ocasionando desastres ecológicos, económicos y sociales de gran magnitud.<sup>18</sup>

Según las evidencias encontradas, expertos del IPCC y el WMO (Organización Mundial de Meteorología, por sus siglas en inglés) aseguran que los recientes cambios climáticos regionales, especialmente el incremento de las temperaturas ha afectado de manera considerable diferentes sistemas físicos y biológicos del planeta. Ejemplos de estos cambios incluyen la reducción de los glaciares, deshielo de las capas polares, demora en el congelamiento y aceleración en el deshielo de lagos y ríos, alargamiento del verano y el invierno, reducción de estaciones medias, reducción de poblaciones animales y vegetales, aceleración en el

---

<sup>14</sup> Comparar ONU – CMNUCC. “Información básica sobre los principios del problema del cambio climático y su posterior desarrollo”. 2008. Consulta electrónica

<sup>15</sup> Comparar ONU – CMNUCC. “Información básica sobre los principios del problema del cambio climático y su posterior desarrollo”. 2008. Consulta electrónica.

<sup>16</sup> Comparar IPCC. “Climate Change 2001. The scientific basis”. 2008. Consulta electrónica.

<sup>17</sup> Comparar IPCC. “Climate Change 2001. The scientific basis”. 2008. Consulta electrónica

<sup>18</sup> Comparar IPCC. “Climate Change 2001. The scientific basis”. 2008. Consulta electrónica

florecimiento de los árboles, aumento de las poblaciones de insectos, entre otros. De la misma forma, factores como la contaminación y el uso de las tierras, contribuyen en dichos cambios de manera general, ya que no se ha logrado establecer su impacto en sistemas particulares.<sup>19</sup>

Debido a su limitada capacidad de adaptación, algunos sistemas naturales son más vulnerables que otros, esto repercute en que sufran daños más severos e irreparables. Entre los más vulnerables se cuentan los glaciares, las barreras de coral, manglares, bosques boreales y tropicales, ecosistemas polares y de alta montaña, entre otros. Los efectos de los cambios en estos ecosistemas darían como resultado una gran pérdida de biodiversidad existente. Está comprobado que el aumento en la magnitud y grado del cambio climático, llevara del mismo modo a que se aumente la extensión geográfica del daño y el número de sistemas afectados por este fenómeno<sup>20</sup>.

Los sistemas humanos más sensibles al cambio climático incluyen principalmente recursos hídricos, agrícolas (seguridad alimentaria) y forestales; del mismo modo zonas marinas (bancos de peces) y costeras, asentamientos humanos, energía, industria, seguros y otros servicios financieros, así mismo los sistemas relacionados con la salud humana. El nivel de vulnerabilidad dependerá principalmente de la localización geográfica, el tiempo y las condiciones sociales, económicas y ambientales de cada región.<sup>21</sup>

En Colombia los efectos son variados; con el objetivo de organizarlos en grupos, podemos hablar que tenemos 6 grupos<sup>22</sup> los cuales se verán afectados de diferentes maneras por el fenómeno del cambio climático.

---

<sup>19</sup> Comparar IPCC. "Climate Change 2001. The scientific basis". 2008. Consulta electrónica

<sup>20</sup> Comparar IPCC. "Climate Change 2001. The scientific basis". 2008. Consulta electrónica

<sup>21</sup> Comparar IPCC. "Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability". 2008. Consulta electrónica.

<sup>22</sup> La clasificación de los grupos es tomada de los diferentes documento utilizados para la investigación

## 1.1 ZONAS COSTERAS Y LITORALES

Estas serán afectadas principalmente por el aumento en el nivel del mar, lo cual creará de manera particular efectos en cada una de las regiones costeras de nuestro país. Se debe recordar que Colombia es un país privilegiado geopolíticamente al poseer costas en los dos Océanos (Atlántico y Pacífico), posee 3340 km de línea de costa y un territorio insular conformado por el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina en el mar Caribe y las islas de Gorgona, Gorgonilla y Malpelo en el Océano Pacífico. Al mismo tiempo con esta situación ventajosa, se enfrenta a una mayor amenaza con respecto al aumento del nivel del mar.

Teniendo en cuenta las proyecciones dadas por el IPCC, de que el nivel del mar aumentaría entre 80cm y 1 metro en los próximos cien años, los resultados de las evaluaciones muestran que en las zonas costeras colombianas se encuentran alrededor de 2'620.853 habitantes de los cuales 56% se localiza en zonas con algún grado de amenaza de inundación, 14% en zonas dominadas por otros efectos y tan solo el 30% se localiza en zonas donde no existiría impacto directo sobre la población. En total el número de personas localizadas en zonas con algún tipo de amenaza es de 1'482.629, lo que equivale al 4% de la población nacional.<sup>23</sup>

Es importante destacar que los centros urbanos de San Juan de Urabá, Turbo, San Bernardo del Viento, Ponedera, Puerto Colombia, Barranquilla y Cartagena presentan un porcentaje significativo de personas localizadas en sectores de amenaza alta por inundación.<sup>24</sup>

Según datos del Censo Nacional realizado en 1993 en la zona de afectación por ascenso del nivel del mar en el Litoral Pacífico, se encuentran 37 resguardos indígenas pertenecientes a las etnias Embera y Waunana, que habitan este territorio desde épocas prehispánicas en una zona de 575.520 ha, aunque gran parte de sus territorios se encuentran en zonas de amenaza nula. En el Litoral Caribe se

---

<sup>23</sup> Comparar IDEAM. "El Océano", 2003. P 220. Documento Electrónico.

<sup>24</sup> Comparar IDEAM. "El Océano", 2003. P 221. Documento Electrónico.



encuentran tan solo 2 resguardos indígenas de las etnias Wayuu y Cuna, sus territorios que hacen parte de la zona de afectación equivalen a 230.000 ha.<sup>25</sup>

Con respecto a los sectores productivos, se estableció que los sectores agrario e industrial serían los más afectados de presentarte un aumento en el nivel del mar. De igual forma, la infraestructura en vías sería también afectada en gran parte por esta situación.

En el sector agrario de un total de 7'209.299 ha identificadas con cultivos y pastos en la zona, se encuentra que el área expuesta a los diferentes tipos de amenaza equivale a 351.971 ha. Del área expuesta, 49,5% del área de cultivos y pastos presenta alta vulnerabilidad, en cuyo caso el banano estaría afectado en 39,2% de su área, los cultivos transitorios en 6,8%, los cultivos permanentes en 1,2% y la palma africana en 9,7%.<sup>26</sup>

Para las áreas industriales, se encontró que el 75,3% (435ha) del área ocupada por los establecimientos manufactureros en Barranquilla y 99,7% (877 ha) en Cartagena son de alta vulnerabilidad, lo que se traduciría en una pérdida casi total de la industria en estas dos ciudades, afectando gravemente las regiones aledañas, ya que estas dos capitales constituyen los centros urbanos más poblados y de mayor generación de empleo para estas regiones.<sup>27</sup>

Los estudios muestran de igual forma que el 44,8% de la infraestructura vial terrestre de estas regiones presenta una alta vulnerabilidad, 5,2% vulnerabilidad media y 22,7% vulnerabilidad baja. De ser verdaderas las proyecciones del IPCC sobre aumento en el nivel del mar, Colombia sufriría una crisis catastrófica, ya que gran parte de las materias prima que entran y salen del país, lo hacen a través de los puertos del Caribe.

---

<sup>25</sup> Comparar MAVDT. “Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. 2001. P 48. Documento electrónico.

<sup>26</sup> Comparar MAVDT. “Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. 2001. P 48. Documento electrónico

<sup>27</sup> Comparar MAVDT. “Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. 2001. P 49. Documento electrónico

## 1.2 RECURSOS HÍDRICOS

Los efectos sobre dichos recursos son: en primer lugar, lo relacionado con la capacidad de los sistemas hídricos para conservar y mantener su régimen hidrológico actual antes las posibles alteraciones climáticas. En segundo lugar, se refiere a la vulnerabilidad de los sectores usuarios del recurso, ante la amenaza de cambios sustanciales en el régimen hidrológico, en la oferta y la disponibilidad de agua para su abastecimiento.<sup>28</sup>

Una investigación realizada por la Universidad Nacional de Colombia en el año 2008 señala que:

La primera crisis de agua que va a vivir el país va a ser en el año 2015, donde habrá un 66% de población colombiana en alto riesgo de desabastecimiento de agua, como consecuencia del alto grado de contaminación de las fuentes superficiales de agua y a la utilización de las aguas subterráneas que estaban siendo guardadas para futuras generaciones como es el caso del pozo Guadalupe en la Sabana de Bogotá<sup>29</sup>.

Según datos provenientes del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM), la alteración promedio que puede traer el escenario climatológico de cambio al régimen hidrológico actual, puede alcanzar 12% a favor de la escorrentía<sup>30</sup> promedio anual multianual del país, mientras que las variaciones en general pueden alcanzar hasta un 30%.<sup>31</sup> Se debe recordar que Colombia esta dividida en dos grandes sectores, en lo que tiene que ver con el régimen hidrológico; el primero con asimetría positiva (altos niveles de pluviosidad) y el segundo con asimetría negativa (bajos niveles de pluviosidad).<sup>32</sup>

Lo que nos indican estos estudios es que, en Colombia, en un escenario de cambio climático progresivo, las regiones donde existen mayor nivel de lluvias se verán afectadas por niveles de lluvias aún mayores, lo que ocasionaría constantes

---

<sup>28</sup> Comparar IPCC. "Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability". 2001. p 15. Documento electrónico.

<sup>29</sup> Ver Procuraduría General de la Nación. "Pronunciamiento del Procurador General de la Nación sobre la grave situación ambiental en Colombia a propósito de la presentación de los resultados del Ministerio Público sobre la gestión adelantada en el tema ambiental". 2008. Consulta electrónica

<sup>30</sup> Se entiende por escorrentía el conjunto de aguas que se desplazan por la superficie terrestre gracias a la fuerza de la gravedad.

<sup>31</sup> Comparar IDEAM. "El Agua", 2001. P. 125. Documento electrónico

<sup>32</sup> Comparar IDEAM. "El Agua", 2001. P. 125. Documento electrónico

inundaciones de ríos, deslizamiento de tierras, avalanchas, entre otros desastres relacionados; y en las regiones donde los niveles son bajos se tornarían aún más bajos ocasionando graves sequías y desabastecimiento del recurso hídrico para las poblaciones. Los efectos del cambio climático con respecto al recurso hídrico pueden verse como la intensificación de los extremos en el ciclo general del régimen hidrológico en Colombia.

Los posibles incrementos de temperatura del territorio colombiano hacia el año 2080-2100, considerando el escenario de cambio climático, serían de 2,4°C a 3,0°C. En cuanto a la precipitación, habría una disminución desde 2% hasta 20% para las diferentes regiones del país, con excepción de los piedemontes amazónico y llanero en donde posiblemente aumente hasta un 10% la cantidad de precipitación.<sup>33</sup>

Se estima que aproximadamente el 50% del territorio nacional se vería afectado con niveles de vulnerabilidad alto y muy alto, como resultado de las grandes afectaciones en las magnitudes en la norma de esorrentía, coeficiente de variación y de asimetría o por el cambio total en el funcionamiento del régimen hidrológico.<sup>34</sup>

### **1.3. COBERTURAS VEGETALES Y ECOSISTEMAS**

Los posibles efectos que se consideran en referencia a las coberturas vegetales están relacionados con el desplazamiento de las unidades bioclimáticas<sup>35</sup> actuales al cambiar el patrón del clima. Se estima que el 23% de las coberturas vegetales de Colombia se verían afectadas, esto indica que las zonas de vida existentes en la actualidad pasarían a tener condiciones bioclimáticas características de las zonas de

---

<sup>33</sup> Comparar MAVDT. “Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. 2001. P 49. Documento electrónico

<sup>34</sup> Comparar MAVDT. “Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. 2001. P 49. Documento electrónico

<sup>35</sup> Las unidades bioclimáticas son entendidas como las zonas climáticas existentes, es decir, los diferentes tipos de zonas de cobertura vegetales existentes. Bosque seco, bosque húmedo tropical, bosque andino, páramo, tierras perpetuas, etc.

vida inmediatamente menos húmedas y con desplazamientos a alturas mayores sobre el nivel de mar.<sup>36</sup>

Se espera que una tercera parte de las zonas que actualmente se dedican a los agrosistemas en el país, pudieran verse afectadas por un posible cambio climático. Según los reportes, los agrosistemas de la zona andina son los más vulnerables en más de 47% de su extensión.<sup>37</sup>

Con respecto a los ecosistemas, se estima que debido a la localización de los ecosistemas de alta montaña, en condiciones de cambio climático donde se prevé un calentamiento progresivo, se espera que haya una disminución del área y de la diversidad biológica que ellos albergan. Debido a que el desplazamiento que se genera es vertical ascendente, las áreas de alta montaña tenderían a desaparecer con el tiempo, es por esto que son los ecosistemas más vulnerables.<sup>38</sup>

Otro factor que está contribuyendo a la reducción de estos ecosistemas son los procesos socioeconómicos que en ellos se desarrollan, especialmente la agricultura y ganadería, lo que aumenta los niveles de vulnerabilidad.<sup>39</sup>

De seguirse esta tendencia en los procesos de alta montaña, avanzará el desarrollo de la agricultura y la ganadería en la zona de páramo, ya parcialmente utilizadas por estas, y se comenzaran a utilizar zonas cada vez más altas hasta el punto en que desaparezcan. Las consecuencias de este proceso serían devastadoras, ya que son los páramos los encargados de regular el ciclo hidrológico en Colombia.<sup>40</sup>

#### **1.4 ZONAS GLACIARES**

Las zonas glaciares son reservorios naturales de agua dulce, el problema asociado a estos ecosistemas es principalmente el proceso de deshielo.

---

<sup>36</sup> Comparar IPCC. “Special Report. The regional impacts of climate change: An assessment of vulnerability”. 2008. Consulta electrónica.

<sup>37</sup> Comparar MAVDT. “Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. 2001. P 50. Documento electrónico

<sup>38</sup> Comparar MAVDT. “Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. 2001. P 50. Documento electrónico

<sup>39</sup> Comparar IDEAM. “Usos del territorio en Colombia”. 2001. P 347. Documento electrónico

<sup>40</sup> Comparar IDEAM. “Usos del territorio en Colombia”. 2001. P 348. Documento electrónico

Vale la pena mencionar que el volumen de agua producto de la deglaciación en Colombia es pequeño, comparado con los volúmenes que se presentan en las altitudes entre los 3.200 y 3.600 msnm, los cuales presentan los mayores volúmenes de precipitación anual. Sin embargo, no se puede desconocer que muchos de los pobladores que habitan en las cercanías de los nevados se benefician de los recursos hídricos resultantes del deshielo. Del mismo modo, se puede considerar a los glaciares como reservorios hídricos importantes en temporadas de prolongadas sequías.<sup>41</sup>

Los acueductos de cabeceras municipales de Chinchiná, Palestina, Manizales, Santa Rosa de Cabal, Pereira, Armenia e Ibagué, entre otros, se abastecen de los ríos que nacen en la zona alta del Parque Nacional Natural de los Nevados. Situación similar se presenta con los municipios aledaños al Nevado del Cocuy (Guicán y el Cocuy) donde existen canales de drenaje que abastecen a la región.<sup>42</sup>

Se menciona por parte de los expertos del IDEAM sobre el riesgo que existe para la población que habita las zonas aledañas a los glaciares, las cuales están relacionadas con las posibles avalanchas producto de la reactivación de los volcanes, como se vio en el mes de noviembre de 2008 con el Volcán del Huila, los que genera grandes volúmenes de agua mezclada con material volcánico que genera grandes catástrofes.<sup>43</sup>

En el país se identifican seis áreas glaciares o nevados con una tendencia a la desaparición. Según los reportes del IDEAM, los actuales glaciares colombianos han perdido desde el año 1850 D.C., un 80% de su área y de continuar esta tendencia, desaparecerán en un futuro próximo.<sup>44</sup>

---

<sup>41</sup> Comparar IDEAM. “Los Glaciares Colombianos, expresión del cambio climático global”, 2001. p 9. Documento electrónico

<sup>42</sup> Comparar IDEAM. “Los Glaciares Colombianos, expresión del cambio climático global”, 2001. P 10. Documento electrónico

<sup>43</sup> Comparar MAVDT. “Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. 2001. P 52. Documento electrónico

<sup>44</sup> Comparar MAVDT. “Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. 2001. P 52. Documento electrónico

## 1.5 SECTOR AGRÍCOLA

Los riesgos asociados al sector agrícola están determinados por el nivel de degradación de la tierra por desertificación. Basándose en investigaciones hechas por el IDEAM, el cual desarrollo una evaluación de tierras aptas para la agricultura intensiva y el análisis de la susceptibilidad a los procesos de desertificación y distritos de riesgo; de la misma forma se incluye una evaluación de las características intrínsecas de los suelos y climáticas. Se estableció que 7'731.550 ha, correspondientes al 7% del territorio nacional, son aptas para la agricultura intensiva, pero solo 12% se encuentran en ecosistemas secos,<sup>45</sup> los cuales son los más vulnerables en el proceso de degradación por desertificación que se está presentando actualmente.

Según los datos del estudio, la oferta de los suelos para la agricultura intensiva afectados por el proceso de desertificación aumentaría el ecosistema seco en 1,4%, y las áreas de los cultivos de banano, caña de azúcar y palma de aceite sobre los suelos susceptibles a la degradación por desertificación, aumentarían en 3%.<sup>46</sup>

Adicionalmente a esto, los 23 distritos de riego de gran irrigación se encuentran en ecosistemas secos. Actualmente, 15 de ellos están afectados por procesos de degradación por desertificación en 32,2% de su área total.<sup>47</sup> Con un escenario de duplicación de dióxido de carbono, los 23 distritos de riego se verían afectados por procesos de degradación por desertificación en 91,3% de su área total.<sup>48</sup>

Los resultados son concluyentes, el sector agrícola, uno de los más importantes sectores económicos de nuestra economía se ve amenazado por los cambio de temperatura que se ven en el proceso de calentamiento global. De la

---

<sup>45</sup> Comparar IDEAM, “Los suelos: estabilidad, productividad y degradación”.2001. p 241. Documento Electrónico.

<sup>46</sup> Comparar IDEAM, “Los suelos: estabilidad, productividad y degradación”. 2001. 242. Documento Electrónico.

<sup>47</sup> Comparar MAVDT. “Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. 2001. P 52. Documento electrónico

<sup>48</sup> Comparar MAVDT. “Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. 2001. P 53. Documento electrónico

misma forma se evidencia un resecamiento de la tierra productiva, lo que constituye una amenaza a nuestra seguridad alimentaria en el futuro.

## **1.6 SALUD HUMANA**

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud –OMS- la salud se define como: “Un estado de bienestar físico, mental y social, y no solamente como una ausencia de enfermedad o afectaciones”<sup>49</sup>. De esta manera, esta definición hace referencia a todos los factores externos o internos que pueden afectar o deteriorar las condiciones físicas o psicológicas de los seres humanos, entre los cuales se puede contar el cambio climático.

De esta forma es claro que todos los cambios físicos que se generen en el ambiente por cuenta de variaciones climáticas debido a este proceso, tienen incidencia directa sobre las poblaciones que habitan las diferentes áreas afectadas. En estudios realizados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) se pudo establecer que el cambio climático incide en el comportamiento de algunas enfermedades de las poblaciones humanas. Las patologías transmitidas por vectores, las de origen hídrico y las asociadas a catástrofes naturales, tienden a sufrir alteraciones en frecuencia o severidad cuando suceden cambios en el clima. Aunque no se ha podido establecer la intensidad de la afectación sobre la salud humana, es claro que el cambio climático genera efectos sobre el comportamiento de enfermedades tales como el dengue y la malaria.<sup>50</sup>

Factores como el desarrollo socioeconómico, la situación de saneamiento básico, las medidas higiénico-sanitarias, los servicios de salud, migraciones forzadas, desplazamiento, calidad de los sistemas de registro de enfermedades, entre otros, ayudan a controlar o no los comportamientos de las enfermedades en la población.

---

<sup>49</sup> Ver Organización Mundial de la Salud. “información sobre la salud humana y la salud ambiental”. 2008. Consulta electrónica

<sup>50</sup> Comparar MAVDT. “Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. 2001. P 54. Documento electrónico.

Estos tienen un vínculo con el cambio climático, ya que si uno de estos factores falla, esto puede generar la intensificación de las enfermedades en diferentes áreas.

El caso de la Malaria en Colombia es un claro ejemplo de un grave problema de salud pública. Se estima que el 85% del territorio rural colombiano está situado entre los 0 y los 1.600 metros sobre el nivel del mar con condiciones climáticas, topográficas, geográficas y epidemiológicas aptas para la transmisión de la enfermedad.<sup>51</sup> En el territorio antes mencionado se estima que entre 18 y 24 millones de personas están actualmente en riesgo de adquirir esta enfermedad.<sup>52</sup>

El caso del dengue es aún más preocupante ya que se ha convertido en una enfermedad endemoepidémica en casi todas las zonas del país localizadas por debajo de los 1.800 metros sobre el nivel del mar.<sup>53</sup>

El Ministerio de Salud y el Instituto de Salud establecieron que las zonas de mayor afectación de la malaria por el cambio climático estarían en la totalidad de los municipios del Choco y Guaviare, algunos municipios de Putumayo, Caquetá, Amazonas, Meta, Vichada, Vaupés, Guainía, Arauca, las zonas de las vertientes del Pacífico de los departamentos de Nariño, Cauca y valle del Cauca, las zonas correspondientes al Urabá Antioqueño, sur de la Guajira, Catatumbo y zonas bajas del bajo Magdalena, Bajo cauca, Nechi, Alto San Jorge y Alto Sinú.<sup>54</sup>

En cuanto al dengue, se ha determinado que las áreas de mayor vulnerabilidad estarían en aquellos departamentos de mayor incidencia de dengue, a saber: Santander, Norte de Santander, Amazonas, Vaupés, Putumayo, Guainía, Tolima, Huila, Atlántico y Valle del Cauca<sup>55, 56</sup>.

---

<sup>51</sup> Comparar IDEAM. “La población, los asentamiento humanos y el medio ambiente”. 2001. P 366. Documento electrónico

<sup>52</sup> Comparar MAVDT. “Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. 2001. P 54. Documento electrónico

<sup>53</sup> Comparar IDEAM. “La población, los asentamiento humanos y el medio ambiente”. 2001. P 366. Documento electrónico

<sup>54</sup> Comparar IDEAM. “La población, los asentamiento humanos y el medio ambiente”. 2001. P 367. Documento electrónico

<sup>55</sup> Debido a que los estudios fueron realizados en el año 2001, se siguen realizando estudios para establecer otras zonas vulnerables a estas dos enfermedades.

<sup>56</sup> Comparar IDEAM. “La población, los asentamiento humanos y el medio ambiente”. 2001. P 367. Documento electrónico.



## 2. EL PROGRESO DEL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO (MDL) EN COLOMBIA

Como se ha mencionado anteriormente, el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL/CDM por sus siglas en inglés) hace parte de los mecanismos propuestos en el protocolo de Kioto como herramientas principales en el proceso de mitigación de cambio climático mediante la reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI/GHG por sus siglas en inglés). El MDL está contemplado en el texto del protocolo para ser desarrollado por parte de los países no pertenecientes al anexo 1 del mismo y los certificados (RCE/CER) resultantes de estos podrán ser comercializados con los países del anexo 1 (Unión Europea, Canadá, Japón, Australia y Estados Unidos (EE.UU. no ha ratificado aún el PK<sup>57</sup>))<sup>58</sup>.

El MDL consiste principalmente en el desarrollo de un proyecto que reduzca la emisión de GEI, mediante la utilización o implementación de tecnologías o técnicas de producción ambientalmente amigables, que reduzcan considerablemente las fuentes de emisiones de GEI.

El objetivo del MDL es ayudar a los países en desarrollo a lograr un desarrollo sostenible y contribuir al objetivo de la Convención. De la misma forma, se ayuda a los países desarrollados a cumplir con sus compromisos de reducción de emisiones. Las partes del anexo I pueden, a través del MDL, financiar proyectos de reducciones de emisiones y utilizar los certificados resultantes (CER/RCE) para acreditar las reducciones respectivas dependiendo de los compromisos de cada una.<sup>59</sup>

De igual forma se estableció que la participación de los países debe ser voluntaria. Para desarrollar proyectos MDL, el país interesado debe haber ratificado el Protocolo y nombrado la *Autoridad Nacional Designada (AND)*<sup>60</sup>. Por otra parte,

---

<sup>57</sup> Protocolo de Kioto.

<sup>58</sup> Algunos de los países pertenecientes al Anexo I han ratificado la Convención, más no el Protocolo. Es por esto que son algunos de los países de Anexo I los que comercializan CERs.

<sup>59</sup> Comparar ONU - CMNUCC. "Protocolo de Kioto". 2008. P 35, 36. Documento electrónico

<sup>60</sup> Esta Autoridad Nacional Designada es el encargado de aprobar, certificar y vigilar el desarrollo de proyectos MDL en el territorio donde se estén desarrollando. En Colombia, la autoridad designada es el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT).

los países desarrollados deben haber ratificado el Protocolo, haber expedido los *permisos*<sup>61</sup> de emisión, establecido un sistema nacional de estimación y sistema nacional de registro, y mantener el envío a la Convención de la información requerida.<sup>62</sup>

Por su lado, la Junta Ejecutiva del MDL (JE)<sup>63</sup> debe supervisar el MDL, recomendar reglas y procedimientos para su funcionamiento, aprobar nuevas metodologías para líneas base y monitoreo, acreditar las entidades operacionales y desarrollar el sistema de registro MDL. Las Entidades Operacionales Designadas (EOD) tienen funciones de validación y verificación de proyectos y certificación de reducciones de emisiones. Las Autoridades Nacionales Designadas del MDL tienen la función de aprobar los proyectos.<sup>64</sup>

Todo proyecto MDL surte un ciclo, compuesto por seis pasos hasta lograr obtener los certificados CER/RCE.<sup>65</sup>

*Paso No 1:* Formulación y diseño del proyecto. Esta tarea está a cargo del responsable o promotor del proyecto.<sup>66</sup>

*Paso No 2:* Aprobación por parte de la Autoridad Nacional Designada (AND). El proyecto es aprobado por parte de la AND en función de su contribución al desarrollo sostenible del país.<sup>67</sup>

*Paso No 3:* Validación por parte de una Entidad Operacional Designada (EOD). Consiste en la evaluación del proyecto por parte de una entidad independiente, que revisa todos los componentes del proyecto.<sup>68</sup>

---

<sup>61</sup> Estos permisos se refieren a la autorización dada por la Junta Directiva del MDL en Naciones Unidas para cada uno de los proyectos MDL.

<sup>62</sup> Comparar ONU – CMNUCC. “Información básica sobre los principios del problema del cambio climático y su posterior desarrollo”. 2008. Consulta electrónica

<sup>63</sup> Es el órgano creado por la Convención para la aprobación de los proyectos y la expedición de los certificados que serán comercializados en el Mercado del Carbono. Igualmente es el órgano directivo en lo que respecta a los proyectos MDL.

<sup>64</sup> Comparar ONU – CMNUCC. “Información básica sobre los principios del problema del cambio climático y su posterior desarrollo”. 2008. Consulta electrónica

<sup>65</sup> Comparar ONU – CMNUCC. “Información básica sobre los principios del problema del cambio climático y su posterior desarrollo”. 2008. Consulta electrónica

<sup>66</sup> Comparar Netto Schneider, María. “Ciclo de proyectos MDL”. 2008. Consulta electrónica

<sup>67</sup> Comparar Netto Schneider, María. “Ciclo de proyectos MDL”. 2008. Consulta electrónica

<sup>68</sup> Comparar Netto Schneider, María. “Ciclo de proyectos MDL”. 2008. Consulta electrónica

*Paso No 4:* Registro ante la Junta Ejecutiva del MDL. Este registro es solicitado por la Entidad Operacional ante la Junta Ejecutiva del MDL. La Junta evalúa el proyecto, constatando que el proyecto cumpla con todas las normas y estándares establecidos para estos proyectos.<sup>69</sup>

*Paso No 5:* Monitoreo. El monitoreo consiste en la recopilación, seguimiento y registro de determinada información que debe llevar a cabo el responsable del proyecto.<sup>70</sup>

*Paso No 6:* Verificación y Certificación por parte de una EOD. La verificación es la revisión independiente de los resultados del monitoreo. La certificación es la constancia dada por la EOD de las reducciones que el proyecto ha dado a lugar.<sup>71</sup>

Una vez se surte este trámite satisfactoriamente, el proyecto está listo para que la Junta Directiva del MDL expida los certificados correspondientes que van a ser comercializados en el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión (Mercado del Carbono) con países e instituciones privadas del Anexo I.<sup>72</sup>

Todo proyecto MDL debe cumplir con 4 características<sup>73</sup>:

- a. *Aporte al Desarrollo Sostenible del país en el que se desarrolle dicho proyecto.*<sup>74</sup>
- b. *Elegibilidad del proyecto y tipo de tecnología.* Para que un proyecto sea elegible es necesario que satisfaga dos condiciones fundamentales: a. Que la reducción de emisiones sea real, medible y certificable; esto es que el proyecto sea adicional y b. Que el proyecto propicie el desarrollo sostenible (art 12, PK).<sup>75</sup>
- c. *Línea de base y adicionalidad.* La línea base para un proyecto MDL es el escenario que razonablemente representa las emisiones de GEI que

---

<sup>69</sup> Comparar Netto Schneider, María. “Ciclo de proyectos MDL”. 2008. Consulta electrónica

<sup>70</sup> Comparar Netto Schneider, María. “Ciclo de proyectos MDL”. 2008. Consulta electrónica

<sup>71</sup> Comparar Netto Schneider, María. “Ciclo de proyectos MDL”. 2008. Consulta electrónica

<sup>72</sup> Comparar ONU – CMNUCC. “Información básica sobre los principios del problema del cambio climático y su posterior desarrollo”. 2008. Consulta electrónica

<sup>73</sup> Comparar Netto Schneider, María. “Ciclo de proyectos MDL”. 2008. Consulta electrónica

<sup>74</sup> Comparar Netto Schneider, María. “Ciclo de proyectos MDL”. 2008. Consulta electrónica

<sup>75</sup> Comparar ONU - CMNUCC. “Protocolo de Kioto”. 2008. P 29. Documento electrónico

ocurrirán en ausencia del proyecto. La diferencia entre la línea base de emisiones y las emisiones después de implementar el proyecto es lo que da como resultado las reducciones de emisiones.

Un proyecto MDL es considerado adicional si las emisiones de GEI “son reducidas debajo de las que ocurrirían en ausencia de la actividad de dicho proyecto MDL”.<sup>76</sup>

d. *Metodologías de evaluación del monitoreo*, dichas metodologías

e. deben estar aprobadas por la Junta Ejecutiva del MDL.<sup>77</sup>

Actualmente en el mundo existen 4200 proyectos MDL, de los cuales 1261 están registrados y 178 esperan ser aprobados para registro ante la Junta Directiva del MDL de Naciones Unidas.<sup>78</sup> Estos proyectos esperan reducir un total aproximado de 4,000,000,000 millones de toneladas de CO2 para finales del año 2012.<sup>79</sup> En esta carrera por los MDL, China e India están a la cabeza con 535 proyectos registrados en Naciones Unidas, lo que constituye un poco más del 50% de todos los proyectos MDL a nivel mundial.<sup>80</sup> Actualmente en el mundo existen 3000 proyectos MDL, de los cuales solo 1033 están registrados y 76 más esperan ser aprobados para registro ante la junta del MDL de Naciones Unidas. Estos esperan reducir un total aproximado de 2,900,000,000 millones de toneladas de CO2 para finales del año 2012.<sup>81</sup> En esta carrera por los MDL, China e India (integrantes del bloque Asia Pacifico (ASP)) están a la cabeza con 535 proyectos registrados en Naciones Unidas, lo que constituye un poco más del 60% de todos los proyectos MDL a nivel mundial.<sup>82</sup>

---

<sup>76</sup> Comparar Netto Schneider, María. “Ciclo de proyectos MDL”. 2008. Consulta electrónica.

<sup>77</sup> Comparar Netto Schneider, María. “Ciclo de proyectos MDL”. 2008. Consulta electrónica

<sup>78</sup> Comparar ONU - CMNUCC. “Estadísticas MDL”. 2008. Consulta electrónica

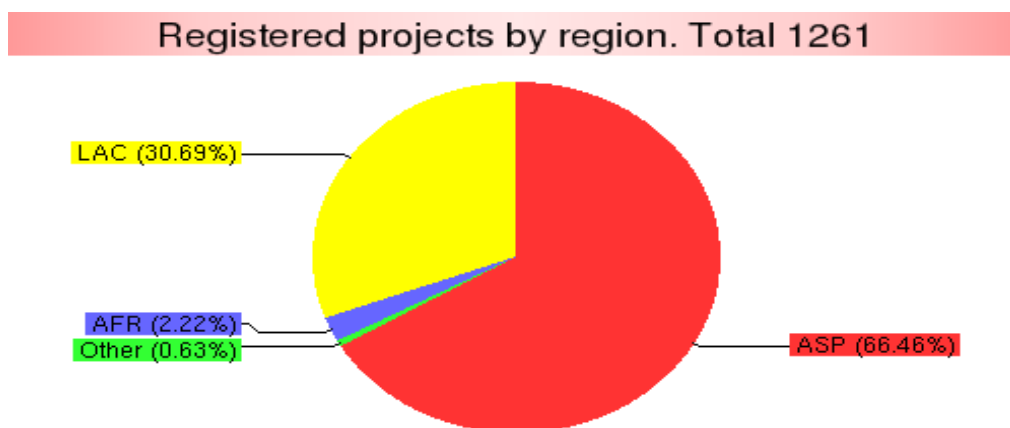
<sup>79</sup> Comparar ONU - CMNUCC. “Estadísticas MDL”. 2008. Consulta electrónica

<sup>80</sup> Comparar ONU – CMNUCC. “Estadísticas de proyectos MDL registrados por región”. 2008. Consulta electrónica

<sup>81</sup> Comparar ONU - CMNUCC. “Estadísticas MDL”. 2008. Consulta electrónica

<sup>82</sup> Comparar ONU – CMNUCC. “Estadísticas de proyectos MDL registrados por región”. 2008. Consulta electrónica

**Gráfico 1. Proyectos registrados por región. Total 1261**



<http://cdm.unfccc.int> (c) 12.12.2008 14:54

LAC: Latinoamérica y el Caribe; ASP: Asia Pacífico; AFR: África

Fuente: ONU – CMNUCC. “Estadísticas de proyectos MDL registrados por región”. 2008. Consulta electrónica

Como se muestra en el cuadro, la región de Asia Pacífico (ASP) lidera el proceso de desarrollo y registro de proyectos a nivel mundial con un 66.46%, seguida de cerca por Latinoamérica (LAC) con un 30.69%, África (AFR) con el 2.22% y otras regiones con tan solo un 0.63%.

Específicamente en Latinoamérica, Brasil se encuentra a la cabeza con el 11.58% (146 proyectos), seguido por México con el 8.72% (110), constituyendo así el 20.30% del total del continente Latinoamericano. El restante 10.39% es compartido por los otros 39 países en el continente, Chile con 26; Perú con 16; Honduras con 14; Argentina con 14; Ecuador y Colombia con 13 y el resto de los países con una media entre 4 y 8 proyectos cada uno.<sup>83</sup>

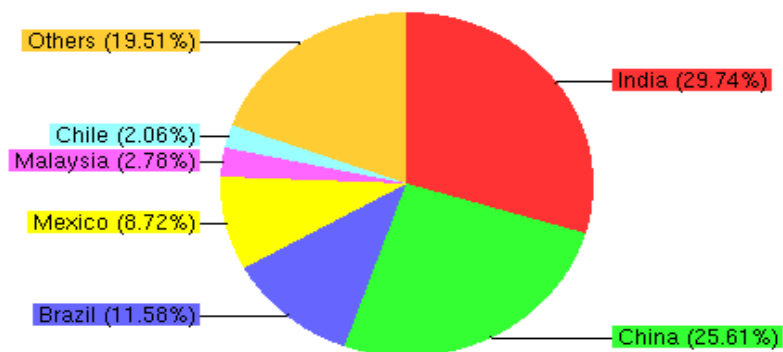
En el cuadro a continuación se aprecia la distribución de proyectos MDL por países, donde se resalta el dominio de 4 países especialmente, India, China, Brasil y México con el 75.65% del total.<sup>84</sup>

<sup>83</sup> Comparar ONU – CMNUCC. “Estadísticas de proyectos MDL registrados por país anfitrión”. 2008. Consulta electrónica

<sup>84</sup> Comparar ONU – CMNUCC. “Estadísticas de proyectos MDL registrados por región”. 2008. Consulta electrónica

## Grafico 2. Actividades de proyectos registrados por países anfitriones

Registered project activities by host party. Total: 1,261

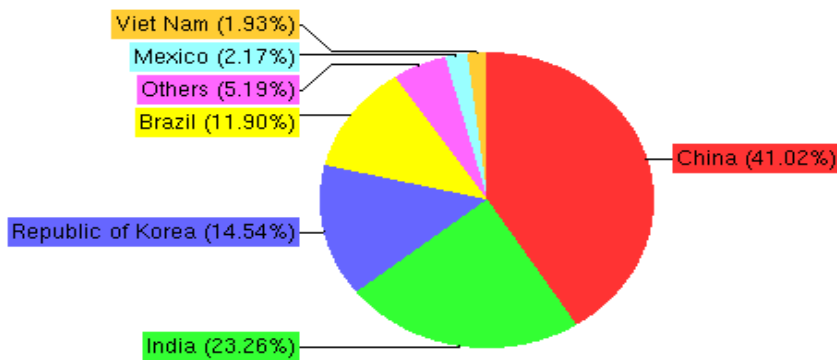


<http://cdm.unfccc.int> (c) 12.12.2008 14:53

Fuente: Comparar ONU – CMNUCC. “Estadísticas de proyectos MDL registrados por país anfitrión”. 2008. Consulta electrónica

## Gráfico 3. RCE emitidos por país anfitrión. Total 232,462,964

CERs issued by host party. Total 232,462,964



<http://cdm.unfccc.int> (c) 12.12.2008 15:54

Fuente: ONU – CMNUCC. “Estadísticas de certificados CER emitidos por país anfitrión”. 2008. Consulta electrónica.

En cuanto a la emisión de certificados, de nuevo vemos que el bloque Asia Pacífico (ASP) está a la delantera con más del 75% del total, teniendo como productores principales a China 41.02% equivalente a 95,345,172 RCE emitidos, India con un 23.26% equivalente a 54,074,814 RCE emitidos y sorprendentemente, la República de Corea con un 14.54% equivalente a 33,799,957 RCE emitidos.<sup>85</sup>

En el bloque de Latinoamérica y el Caribe (LAC), la situación es diferente, mientras que estos comparten un 30.69% de los proyectos registrados a nivel mundial, en la emisión de certificados alcanzan el 18% aproximado, con 29,462,170 RCE emitidos. Se destacan en este grupo Brasil con 146 proyectos y 27,656,917 (11.90%) RCE emitidos, México con 110 proyectos y 5,037,242 (2.17%) RCE emitidos y Chile con 22 proyectos y 2,868,874 (1.60%) de RCE emitidos. Bolivia es un caso interesante, ya que cuenta con un solo proyecto registrado y un total de 725,875 RCE emitidos, superando a Argentina que cuenta con 14 proyectos y un total de 484,050 RCE emitidos.<sup>86</sup>

En Colombia, el desarrollo de proyectos MDL comenzó a organizarse a partir de la publicación, por parte del Ministerio de Medio Ambiente, con la colaboración del Banco Mundial del documento: “*Estudio de Estrategia Nacional para la implementación del MDL en Colombia*” en el año 2000<sup>87</sup>. Desde ese momento, el Gobierno, en cumplimiento de sus compromisos con el Protocolo ha desarrollado diferentes estudios, promulgado leyes, creado instituciones que trabajan por lograr la mitigación de los efectos negativos del calentamiento global en nuestro territorio. Entre estos se encuentran: El Ministerio de Medio Ambiente, la Oficina de Cambio Climático adscrita al Ministerio, la Primera Comunicación Nacional ante la

---

<sup>85</sup> Comparar ONU – CMNUCC. “Estadísticas de certificados CER emitidos por país anfitrión”. 2008. Consulta electrónica

<sup>86</sup> Comparar ONU – CMNUCC. “Estadísticas de certificados CER emitidos por país anfitrión”. 2008. Consulta electrónica

<sup>87</sup> El *Estudio de Estrategia Nacional* no ha sido actualizado aún, el estudio se publicó en el año 2000 y desde entonces han sido varias entidades las encargadas de monitorear y realizar los estudios correspondientes al tema, entre estas el IDEAM, DNP, MAVDT, Oficina de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente, entre otras. Los avances en los estudios han sido pobres y se están centrando las actividades en la promoción e impulso de los proyectos MDL actuales.

Convención de cambio Climático, incentivos tributarios, firmas de Memorandos de Entendimiento con otros gobiernos, entre otros.

Entre los estudios realizados para la *Primera Comunicación Nacional* en diciembre de 2001, donde se incluyó, de acuerdo a los lineamientos y metodologías establecidos por el IPCC, el inventario de emisiones por fuentes y absorción por sumideros de GEI.<sup>88</sup> Esta información permitió establecer las cinco categorías de las mayores fuentes emisoras en el país.<sup>89</sup> Estas son:

- *Energía*: emisiones por el uso de combustible fósiles como el petróleo, gas natural y carbón con fines energéticos y las relacionadas con actividades de producción, almacenamiento, refinación y distribución de gas natural y petróleo.<sup>90</sup>
- *Procesos Industriales*: emisiones por procesos para la obtención de productos como el cemento, hierro, alimentos y bebidas, entre otros. No incluyen las emisiones relacionadas con el uso de energía para la obtención de dichos productos.<sup>91</sup>
- *Cambio en el uso de la tierra y silvicultura*: emisiones de procesos de intervención del bosque natural por actividades pecuarias, cultivos agrícolas y obtención de madera y otros productos del bosque como leña; de igual forma, las emisiones del aprovechamiento de las plantaciones forestales industriales. Esto incluye la captura de dióxido de carbono por la regeneración natural del bosque y la recuperación de tierras abandonadas.<sup>92</sup>

---

<sup>88</sup> Comparar MAVDT - DNP. “Lineamientos de política de cambio climático”. 2001, p 30. Documento electrónico

<sup>89</sup> Comparar MAVDT - DNP. “Lineamientos de política de cambio climático”. 2001, p 31. Documento electrónico

<sup>90</sup> Comparar MAVDT - DNP. “Lineamientos de política de cambio climático”. 2001, p 19. Documento electrónico

<sup>91</sup> Comparar MAVDT - DNP. “Lineamientos de política de cambio climático”. 2001, p 19. Documento electrónico

<sup>92</sup> Comparar MAVDT - DNP. “Lineamientos de política de cambio climático”. 2001, p 19. Documento electrónico



- *Agricultura*: emisiones generadas por actividades agropecuarias, como la quema de residuos de cosechas agrícolas y quema de sabanas, ente otras.<sup>93</sup>
- *Disposición de Residuos*: emisiones por la disposición de residuos sólidos y el tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales.<sup>94</sup>

Al mismo tiempo, estas 5 categorías se constituyen en los 5 sectores con mayores oportunidades en el desarrollo de proyectos MDL en el país. Estos son:<sup>95</sup>

- *Sector Minero-Energético*: El aumento de eficiencia en la generación de energía, la sustitución de combustibles fósiles por fuentes renovables o combustibles más limpios, la reducción de pérdidas en la transmisión y distribución de energía eléctrica y gas natural, todas estas actividades ayudan en la reducción de emisiones de GEI a la atmosfera. De acuerdo a los estudios del IDEAM, las prioridades están relacionadas con proyectos de suministro de energía eléctrica a partir de fuentes renovables.<sup>96</sup>
- *Sector Transporte*: Los cambios de modo (férreo, fluvial, carretero, marítimo o aéreo), la mejora de la eficiencia de los medios de transporte, los sistemas organizados de transporte masivo urbano y la sustitución de combustibles, representan algunas de las opciones que se encuentran disponibles en el sector transporte. Cabe anotar que en el mundo no existen muchos proyectos MDL de transporte, sin embargo, Colombia con Transmilenio fue el primer país en diseñar una metodología propia y aprobarla ante la Junta Ejecutiva de Naciones Unidas para un proyecto MDL de este tipo. En el marco del plan de trabajo conjunto, los Ministerios de Transporte y Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, establecieron que en concordancia con el contexto y las políticas sectoriales, la prioridad para

---

<sup>93</sup> Comparar MAVDT - DNP. “Lineamientos de política de cambio climático”. 2001, p 20. Documento electrónico

<sup>94</sup> Comparar MAVDT - DNP. “Lineamientos de política de cambio climático”. 2001, p 20. Documento electrónico

<sup>95</sup> Comparar MAVDT - DNP. “Lineamientos de política de cambio climático”. 2001, p 22. Documento electrónico

<sup>96</sup> Comparar MAVDT - DNP. “Lineamientos de política de cambio climático”. 2001, p 23. Documento electrónico

el desarrollo de proyectos MDL, la constituyen los Sistemas Integrados de Transporte Masivo en las principales ciudades del país.<sup>97</sup>

- *Sector Industrial:* Las medidas que se pueden adoptar en este sector para reducir emisiones de GEI incluyen la introducción de nuevas tecnologías, materiales y procesos productivos, las prácticas de uso racional y eficiente de la energía, la sustitución de combustibles fósiles por fuentes renovables de energía y combustibles limpios; igualmente se pueden realizar sustituciones o disposición adecuada de los GEI producidos por el hombre. Es importante tener en cuenta que la identificación y posterior desarrollo de proyectos MDL en este sector depende principalmente de la participación activa que se de dentro del mismo.<sup>98</sup>

- *Sector Residuos:* La captura de metano generado por la descomposición de la biomasa en rellenos sanitarios y plantas de tratamiento de aguas residuales evitan la emisión de este gas a la atmósfera y su aprovechamiento productivo sustituye el uso de combustibles fósiles, principalmente para la generación de energía. El MAVDT ha desarrollado actividades preliminares que permitieron identificar un potencial prioritario en los proyectos de captura del metano en los rellenos sanitarios de las principales ciudades del país.<sup>99</sup>

- *Sector Agropecuario:* Los bosques tiene la capacidad de fijar en forma de biomasa, el dióxido de carbono presente en la atmósfera. Durante el primer periodo de compromiso del Protocolo (2008-2012) las actividades de uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura elegibles al MDL se limitan a la reforestación y la forestación. Adicionalmente, practicas adecuadas de siembra, riego y fertilización de cultivos y de alimentación del ganado pueden contribuir a reducir las emisiones de dióxido de carbono,

---

<sup>97</sup> Comparar MAVDT - DNP. “Lineamientos de política de cambio climático”. 2001, p 23. Documento electrónico.

<sup>98</sup> Comparar MAVDT - DNP. “Lineamientos de política de cambio climático”. 2001, p 24. Documento electrónico

<sup>99</sup> Comparar MAVDT - DNP. “Lineamientos de política de cambio climático”. 2001, p 24. Documento electrónico

metano y óxido nítrico. El MAVDT se comprometió con el desarrollo de un proyecto piloto de reforestación, el cual aún no se ha llevado a cabo. Por el contrario la FAO<sup>100</sup> junto con la alcaldía de Manizales, desarrollaron un proyecto de reforestación en la cuenca del río Chichina, departamento de Caldas; este proyecto es el primer MDL forestal en estar registrado y aprobado ante la Junta Directiva del MDL en el mundo.<sup>101</sup>

Según datos publicados por la CMNUCC, existe una clasificación clara en cuanto a los sectores a los cuales los proyectos pertenecen, de esta forma se determinan las diferentes metodologías<sup>102</sup> de desarrollo que le convienen a más a cada uno de los proyectos. Actualmente, están clasificados 15 sectores en los cuales se desarrollan proyectos de reducción de GEI en todo el mundo (Ver Gráfico 3).<sup>103</sup>

Esta clasificación fue creada a partir de estadísticas mundiales sobre la producción por sector de los 6 Gases que se buscan reducir en el protocolo de Kioto.

La tendencia mundial en el desarrollo mundial de proyectos se centra principalmente en los sectores de Energías Renovables, Manejo de Residuos, Agricultura y Sustitución de Combustibles Fósiles, como lo muestra el siguiente cuadro.<sup>104</sup>

---

<sup>100</sup> Organización Mundial de Alimentos.

<sup>101</sup> Comparar MAVDT - DNP. “Lineamientos de política de cambio climático”. 2001, p 25. Documento electrónico

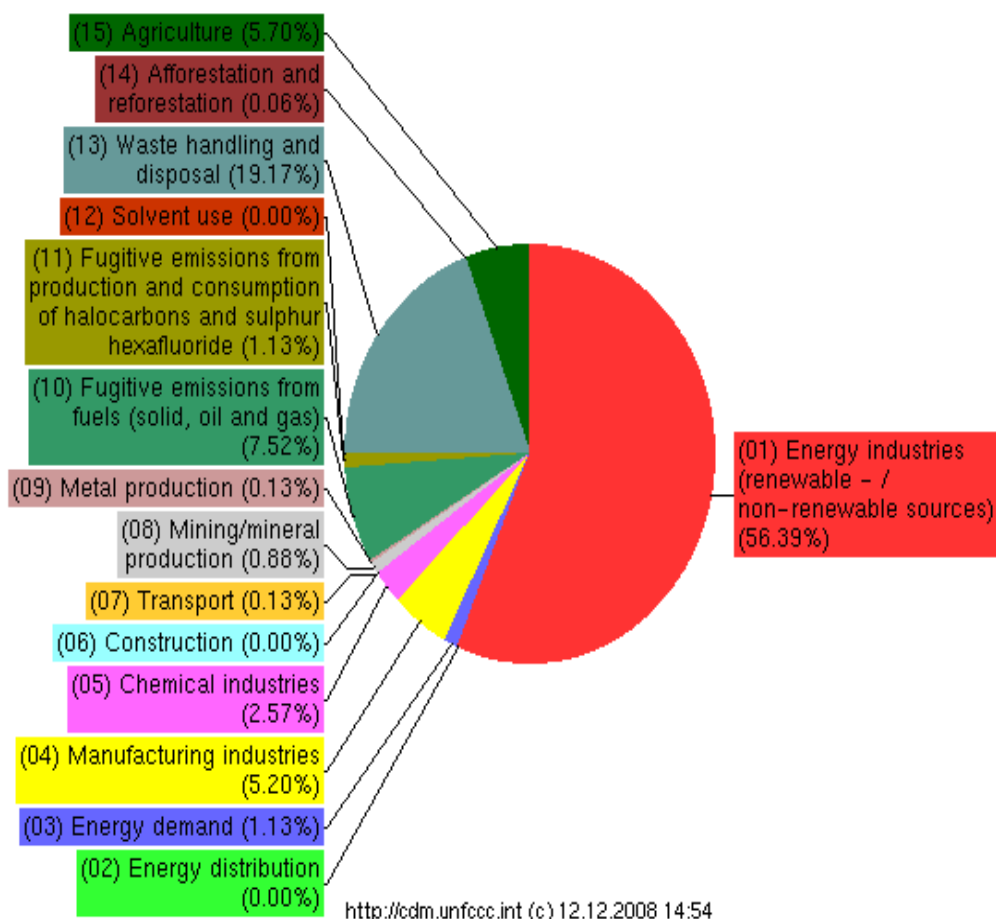
<sup>102</sup> Se refieren a los métodos que se siguen para alcanzar los objetivos del proyecto. Las metodologías son como el marco teórico del proyecto, son los mapas de navegación que encausan y guían el desarrollo del mismo

<sup>103</sup> Comparar ONU – CMNUCC. “Estadísticas de proyectos registrados por tipo de proyecto”. 2008. Consulta electrónica

<sup>104</sup> Comparar ONU – CMNUCC. “Estadísticas de proyectos registrados por tipo de proyecto”. 2008. Consulta electrónica

**Gráfico 4. Distribución de las actividades de los proyectos por sector**

**Distribution of registered project activities by scope**

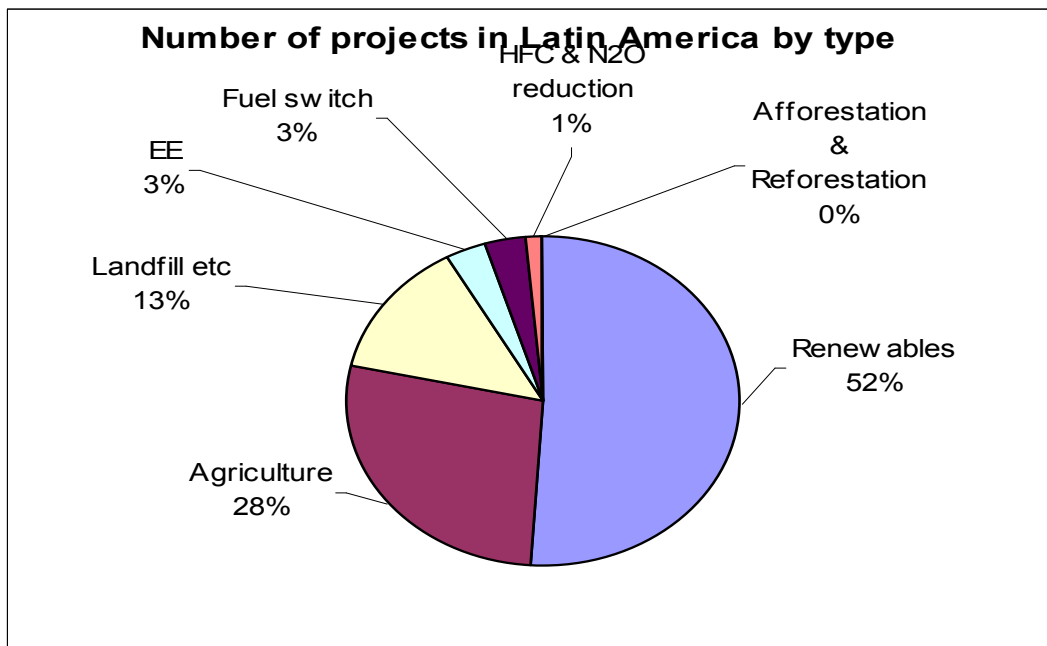


Fuente: ONU – CMNUCC. “Estadísticas de proyectos registrados por tipo de proyecto”. 2008. Consulta electrónica

En Latinoamérica la tendencia general se encuentra igualmente en estos mismos sectores, teniendo en primer lugar a las energías renovables con 52%, Agricultura con 28% y manejo de residuos con 13%. El siguiente cuadro publicado por la CMUNCC, confirma estas estadísticas.<sup>105</sup>

<sup>105</sup> Comparar ONU – CMNUCC. “Estadísticas de proyectos registrados por tipo de proyecto”. 2008. Consulta electrónica

**Gráfico 5. Número de proyectos en Latinoamérica por tipo de proyecto**



Fuente: ONU – CMNUCC. “Estadísticas de proyectos registrados por tipo de proyecto”. 2008. Consulta electrónica

Los sectores de aforestación y reforestación no tienen un impacto importante, debido a las dificultades que han tenido en su desarrollo y monitoreo. Igualmente los países del Anexo 1 no están seguros sobre la confiabilidad en reducciones que tienen estos proyectos; primero, porque las metodologías existentes son bastante complicadas y no existen muchos expertos que sepan como implementarlas; segundo, porque presentan muchos problemas de verificación y monitoreo, ya que sus actividades son principalmente de campo y muchas de las regiones donde se pudieran desarrollar estos proyectos son de difícil acceso (en el caso Colombiano, debido a la situación de seguridad interna, muchas regiones en las cuales el acceso es imposible), y tercero, porque los proyectos toman más tiempo en desarrollarse que los que se desarrollan en otros sectores como energía o residuos, lo que reduce el interés de inversionistas, empresarios o instituciones para desarrollarlos; por último, los precios ofrecidos por los certificados provenientes de proyectos LULUCF (por sus siglas en inglés) son comercializados únicamente a

través de mercados voluntarios lo que lleva a tener precios de hasta 70% menos de los precios obtenidos por otros MDL en sectores como energía y manejo de residuos. Los proyectos forestales existentes han sido desarrollados en su mayoría con programas de cooperación internacional por parte de organizaciones internacionales como el Banco Mundial, La CAF (Corporación Andina de Fomento) la FAO, entre otras.

En Colombia según cifras del Ministerio del Ambiente, el 32% (29 proyectos) de los proyectos pertenecen al sector de energía, 22% (21 proyectos) a residuos sólidos, 18% (16 proyectos) a industria, 13% (12 proyectos) a LULUCF (aforestación y reforestación), 12% (11 proyectos) a transporte, 2% (2 proyectos) a residuos líquidos y tan solo un 1% (1 proyecto) para el sector de agricultura.<sup>106</sup>

El número de proyectos forestales en Colombia son en su mayoría, de reforestación.<sup>107</sup> Existe otro tipo de proyectos forestales, los REDD (Reduced Emissions from Deforestation and Forest Degradation por sus siglas en inglés), estos constituyen un Programa de Reducción de Emisiones de Carbono causadas por la Degradación y Deforestación de los Bosques, comúnmente conocida como Deforestación Evitada. Las condiciones para la implementación de estos proyectos se están negociando actualmente dentro de las negociaciones adelantadas para el segundo periodo de vigencia del Protocolo de Kioto después del 2012, constituyen una gran oportunidad para países del Anexo II del Protocolo que estén interesados en desarrollar proyectos de tipo forestal de manera más simple, rápida y menos costosa.

De igual forma, el estudio de *Estrategia Nacional para la Implementación del MDL en Colombia*, estableció el potencial MDL colombiano, sus principales barreras y las estrategias para eliminar barreras y aprovechar al máximo dicho potencial. Según se estableció, Colombia tiene un potencial de reducción de emisiones de 29.9 millones de toneladas de CO<sub>2</sub><sup>108</sup> anuales en condiciones óptimas de información, riesgo e institucionalidad Internacional y Nacional; lo que representaría para Colombia un flujo de divisas internacionales comparado con el

---

<sup>106</sup> Comparar MAVDT. “Colombia CDM Portafolio 2008”. 2008. Folleto informativo.

<sup>107</sup> Comparar MAVDT. “Colombia CDM Portafolio 2008”. 2008. Folleto informativo

<sup>108</sup> Las unidades de CO<sub>2</sub> reducidas se expresan en Toneladas de CO<sub>2</sub>, **1 CER = 1 Ton CO<sub>2</sub>**; de ahora en adelante se hará referencia a Ton CO<sub>2</sub> para expresar toneladas de CO<sub>2</sub>.

producido por el sector exportador del banano y las flores.<sup>109</sup> Un reciente estudio de Banco Interamericano de Desarrollo, muestra que si se sigue consolidando el portafolio de proyectos MDL en el país, se esperarían ingresos alrededor de los US 85 millones de dólares anuales, lo que situaría a la industria MDL en el renglón 22 de las exportaciones colombianas.<sup>110</sup>

Hasta hoy, la cantidad de RCE emitidos en un periodo de 8 años es igual a 295,200<sup>111</sup> es decir que del potencial inicial identificado en el año 2000 de 29,9 millones RCE que podrían ser emitidos, Colombia ha aprovechado tan solo un 0,90% de este.

Según información publicada por el Ministerio de Ambiente, particularmente la Oficina de Cambio Climático del Ministerio existen en Colombia aproximadamente 109 proyectos MDL en curso. Únicamente 13 proyectos colombianos están actualmente aprobados por la JE<sup>112</sup> y muchos más penden por aprobación de dicho organismo.<sup>113</sup> Una de las grandes dificultades es el cumplimiento del ciclo de proyectos, especialmente en lo que tiene que ver con la Junta Ejecutiva y los procesos de validación y verificación por parte de instituciones independientes. Estos dos elementos adicionan complejidad al ya complejo proceso del MDL.

Los tiempos de espera para aprobación por parte de la JE se estiman entre 3 y 6 meses, esto se debe a los periodos de sesión de la Junta los cuales no son permanentes, reduciendo el tiempo disponible para estudio de los proyectos. De la misma forma los procesos de verificación y validación están estimados entre 6 y 18 meses, dependiendo del nivel de ocupación de los validadores y verificadores certificados, esto se debe a la falta de expertos y científicos en el tema y a la alta demanda de estos procesos por parte de los proyectos en desarrollo en todo el mundo.

---

<sup>109</sup> Comparar Banco Mundial – MAVDT. “Estudio de Estrategia Nacional para la implementación del MDL en Colombia”. 2000. p. 9. Documento electrónico

<sup>110</sup> Comparar MAVDT. “Declaración del Señor Ministro Juan Lozano en la conferencia de prensa del 4 de Octubre de 2008, refiriéndose a temas de cambio climático”. 2008. Consulta electrónica.

<sup>111</sup> Comparar ONU – CMNUCC. “Estadísticas de certificados CER emitidos por país anfitrión”. 2008. Consulta electrónica. Estas cifras varían continuamente, debido a que Colombia registra proyectos constantemente en la Junta Ejecutiva del MDL. Tomadas El 15/12/2008.

<sup>112</sup> Junta Ejecutiva del MDL

<sup>113</sup> Comparar MAVDT. “Colombia CDM Portafolio 2008”. 2008. Folleto informativo

Entrevistas realizadas a diferentes desarrolladores de proyectos, dueños de proyectos, Ministerio de Ambiente con su oficina de cambio climático, diferentes consultores y empresas privadas permitieron realizar el siguiente cuadro de análisis DOFA<sup>114</sup>. Con este cuadro se pretende dar una visión general sobre la situación actual de la industria MDL, no queriendo asegurar que las afirmaciones hechas son concluyentes.

**Gráfico 6. Análisis DOFA de la Industria MDL Colombiana**

<i><b>DEBILIDADES</b></i>	<i><b>OPORTUNIDADES</b></i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poca tecnología disponible en el país, principalmente importada y costosa. Esto ha demorado el desarrollo de proyectos en el sector industria y de rellenos sanitarios</li> <li>- Dependencia de financiación externa, poca capacidad interna de financiación. Proyectos no cuentan con los recursos suficientes para desarrollar todo el proyecto.</li> <li>- Titularidad de las tierras, especialmente comunidades indígenas y afro colombianas. Resguardos no pueden ser negociados o vendidos a particulares, se necesitan acuerdos especiales. Terratenientes buscan provecho personal de los proyectos, procesos de negociación dilatados.</li> <li>- Conocimiento limitado sobre el tema, no hay muchos expertos en el país. Esto genera aumento en los costos de desarrollo de proyectos.</li> <li>- Empresas contaminadoras no quieren incurrir en inversiones adicionales, a menos que esto les produzca beneficios económicos a corto plazo.</li> <li>- Débil institucionalidad que haga cumplir la legislación ambiental actual</li> <li>- Tiempo de desarrollo de los proyectos son lentos, toman mucho tiempo. Años</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suficiente territorio disponible para desarrollar estos proyectos.</li> <li>- Incentivos tributarios para los proyectos MDL</li> <li>- Países del anexo I con necesidad de cumplir sus compromisos con el Protocolo. Situación actual evidencia retraso por parte de estos en el cumplimiento de los compromisos adquiridos en Kioto. Multas contempladas en Protocolo presionan países del Anexo I a cumplir metas y por ende aumentar la financiación de proyectos en territorios de países del Anexo II.</li> <li>- Proyectos programáticos y sombrilla MDL se plantean como una buena opción para proyectos pequeños que por su limitada capacidad o potencial de reducción no son llevados a cabo.</li> <li>- Creación de diferentes estrategias de comercialización de los certificados. Esto permitiría a los proyectos obtener mejores precios que los ofrecidos en el mercado del carbono. Esto sería especialmente importante en épocas de recesión como la actual.</li> <li>- Tema de cambio climático esta posicionándose políticamente en Colombia</li> </ul>

<sup>114</sup> Debido a restricciones de confidencialidad, toda la información brindada por proyectos y compañías privadas no puede ser publicada o difundida de ninguna forma, es por esto que las afirmaciones se hacen a manera de conclusiones personales del autor de esta monografía.



<p>inclusive.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instituciones de control burocratizadas, dificultan procesos de control y cumplimiento de la legislación, bajo presupuesto para actividades de control</li> <li>- Falta de información técnica sobre las potenciales zonas de desarrollo, estudios dependen en su mayoría de cooperación internacional</li> <li>- Mitigación del cambio climático no constituye una prioridad para el gobierno</li> <li>- Muchos proyectos pequeños con bajo potencial de reducción. Pequeñas industrias, proyectos locales energéticos, rellenos sanitarios de pequeñas poblaciones, entre otros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hay grandes oportunidades en el desarrollo y formación de expertos en el tema del MDL, esto como resultado del desarrollo de proyectos en el país</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gran cantidad de territorios aptos para desarrollar proyectos MDL (especialmente forestales, agrícolas y energéticos)</li> <li>- Proyectos con alto impacto social y ambiental, principio de adicionalidad fácil de probar</li> <li>- Participación de comunidades locales, facilita el desarrollo de los proyectos.</li> <li>- Empresas privadas y proyectos comienzan a desarrollar nuevas tecnologías y técnicas para el desarrollo de proyectos MDL (metodologías únicas desarrolladas en Colombia)</li> <li>- Colombia no tiene compromisos de reducción dentro del Protocolo, esto le facilita el desarrollo de proyectos y la consecución de financiación internacional. Adicionalmente, no le genera costos adicionales al Estado, ni futuras multas por incumplimiento en compromisos</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tramitología y burocracia (especialmente para proyectos que envuelven entidades públicas).</li> <li>- Falta de conciencia ambiental en la población Colombiana (no se reconoce la amenaza del cambio climático sobre nuestro país, falta de información sobre el tema)</li> <li>- Procesos de negociación con comunidades locales (especialmente indígenas y afro colombianas) dificulta la puesta en marcha y desarrollo de los proyectos. Tiempos de negociación muy largos (años inclusive)</li> <li>- Recesión Económica en Europa y otros países desarrollados puede dificultar la financiación de proyectos y retrasar la comercialización de sus certificados.</li> <li>- Situación de seguridad (conflicto interno) en algunas zonas del país, hace imposible el desarrollo de proyectos.</li> <li>- Narcotráfico, terrenos utilizados para la plantación de cultivos ilícitos limitan el desarrollo de proyectos en estas zonas, especialmente en el sur del territorio (Putumayo, Amazonas, Vaupés, Orinoquia, etc.)</li> </ul>

Fuente: Cuadro elaborado por el autor de la presente monografía

Otra dificultad o barrera identificada es la creciente desconfianza que los propietarios de proyectos tienen hacia desarrolladores externos o provenientes de otros países. Los primeros proyectos MDL desarrollados en Colombia contaron con la asesoría de grandes entes e instituciones internacionales, como es el caso del proyecto Parque Eólico Jepirachi en la Guajira de propiedad de las Empresas Públicas de Medellín. Debido a la falta de experiencia y conocimiento sobre el desarrollo de proyectos MDL, los primeros proyectos recibieron muy bajos precios por sus certificados, lo cual ocasionó malestar dentro de la industria que comenzó a ver con malos ojos a los desarrolladores extranjeros. Es así que hoy en día muchos proyectos deciden no registrarse ante la AND<sup>115</sup> para no ser bombardeados con propuestas de escaso valor y prefieren tener los proyectos en etapas más desarrolladas para poder obtener mejores condiciones de precio.

Uno de los factores que intensifica esta situación especulativa y volátil de los precios de los certificados, es la falta de regulación del propio mercado MDL. No existen reglas claras sobre precios, sobre cuotas o cantidades; de esta forma se da una situación de reglas de mercado donde los precios dependen de las necesidades de capital de los proyectos y las habilidades negociadores que estos mismos posean.

Otro factor importante que se une a lo mencionado anteriormente es la falta de un sistema de registro efectivo de los proyectos que se están desarrollando actualmente; las cifras del Ministerio son basadas en registros provenientes de Cartas de Iniciativa<sup>116</sup>, Cartas de no Objeción y de Aprobación Nacional<sup>117</sup> presentadas por parte de los proyectos a la entidad o recibidas por estos por parte de la AND, pero no existe un sistema de seguimiento que permita saber sobre los avances hechos en el tiempo ni de las dificultades que cada proyecto va teniendo en el desarrollo del mismo. De igual forma, muchos proyectos están *escondidos*<sup>118</sup> mientras organizan toda su infraestructura y ponen en marcha el proyecto.

---

<sup>115</sup> Autoridad Nacional Designada.

<sup>116</sup> En este documento, una entidad expresa su intención de desarrollar un proyecto, no siendo por lo tanto algo que asegure el desarrollo del mismo.

<sup>117</sup> Son pocos los proyectos que llegan a recibir Cartas de no Objeción o de Aprobación Nacional.

<sup>118</sup> Aquí se refiere a proyectos que han tenido avances en su desarrollo pero no existen reportados ante el Ministerio de Ambiente.

Igualmente, existe un considerable grado de informalidad en el desarrollo de los proyectos, esto debido a la inexperiencia y la falta de recursos económicos para hacerlo. Muchos proyectos no pasan de los estudios de factibilidad porque no tiene recursos de cómo proseguir y aunque existen instituciones internacionales dispuestas a financiarlos, la desconfianza circulante y la gran cantidad de requerimientos legales, financieros y técnicos por parte de los inversionistas, hacen que las negociaciones sean infructuosas.

De otro lado, muchas compañías en aras de proteger su proyecto intentan desarrollarlo dentro de la propia empresa, con su propio personal, ignorando muchas veces los lineamientos, características y metodologías requeridas por la JE para el desarrollo de un proyecto de este tipo<sup>119</sup>.

Según los asesores de la Oficina de Cambio Climático del MAVDT, existen dificultades internas de nuestro país relacionadas con la inexistencia de un marco legal claro y unificado para esta materia, esto ha generado inconvenientes en la definición de titularidades de los proyectos, exigibilidad de licencias ambientales, definición de responsabilidades ambientales, especialmente los que involucran instituciones públicas o terrenos que sean de dominio público; de igual forma genera confusiones en la regulación de las actividades relacionadas con el desarrollo de algunos proyectos. Las CAR<sup>120</sup>, encargadas de velar por las condiciones medioambientales de las regiones no tienen responsabilidades claras frente al tema.

---

<sup>119</sup> Esta situación se presenta especialmente en el sector industria.

<sup>120</sup> Corporaciones Autónomas Regionales

### **3. OPORTUNIDADES PARA COLOMBIA EN EL MERCADO DEL MDL HACIA EL FUTURO**

Teniendo en cuenta el panorama actual de la industria MDL a nivel mundial y específicamente en Colombia, se puede afirmar que las oportunidades para países no parte del Anexo I son grandes; especialmente si se tiene en cuenta que actualmente se están desarrollando las negociaciones para el siguiente periodo del Protocolo después del año 2012.

Dentro de las perspectivas que se abren hacia el futuro se pueden incluir el desarrollo de proyectos programáticos del MDL o PoA (Programme Activities, por sus siglas en inglés) y el desarrollo de proyectos sombrillas. Estas dos modalidades abren la posibilidad a pequeños proyectos o iniciativas locales, regionales o nacionales de llevar a cabo proyectos que diseñados individualmente no podrían ser llevados a cabo debido a su poca capacidad de reducción, alto riesgo y falta de financiación (proyectos de eficiencia energética o transporte).

Por otro lado, en las negociaciones que se llevan a cabo actualmente, se quieren incluir los proyectos REDD (Reduced Emissions from Deforestation and Degradation, por sus siglas en inglés) del MDL. Esta nueva modalidad abre nuevas posibilidades para desarrollo de proyectos MDL en el sector forestal, los cuales han sido relegados por sus dificultades metodológicas y operacionales. .

Finalmente, se tiene las oportunidades resultantes de la replicabilidad de los proyectos. Esta replicabilidad esta en parte determinada por las metodologías utilizadas, las condiciones físicas, geográficas y climáticas de los territorios donde se lleven a cabo los proyectos, la capacidad de reducción de los mismos, las políticas internas de cada país y las condiciones de riesgo y seguridad. Estos elementos pueden favorecer o dificultar esta condición, aunque existen ejemplos interesantes como el del sector transporte en Colombia.

Hay que tener en cuenta que para países en desarrollo, como Colombia, el MDL es visto como una nueva forma de asistencia financiera que promueve el

desarrollo sostenible, transferencia de tecnología y equidad. Sin embargo, existen vacíos en cuanto a la sostenibilidad de los proyectos y la capacidad de los países en desarrollo para desarrollar mayor cantidad de proyectos. Debido a esto se dan situaciones de dependencia en la obtención de la tecnología y la financiación de los mismos.

Para entender las oportunidades que Colombia tiene con respecto al MDL, se debe analizar el mercado donde los CERs pueden ser comercializados; esto se refiere al Mercado del Carbono del MDL. Los mercados de carbono en el año 2007 movieron €40 Billones de euros, según datos estadísticos provenientes de los informes de mercado de carbono del Banco Mundial, Naciones Unidas y Point Carbon. Actualmente el mercado del carbono está compuesto por los siguientes Mercados:

- Mercado Europeo conocido como EU ETS (European Union Emission Trading System). Este mercado expide unos certificados llamados EUA.<sup>121</sup>
- El Mercado Regulado de los Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)<sup>122</sup> donde se tranzan los CER. Este es el mercado objetivo de los países del no Anexo I (como Colombia).<sup>123</sup>
- El Mercado Regulado de los proyectos de Implementación Conjunta o Joint Implementation.<sup>124</sup>
- El mercado voluntario; donde se compran de manera voluntaria cualquier tipo de certificado de carbono.<sup>125</sup>

A manera de síntesis la siguiente tabla muestra las fluctuaciones que cada mercado obtuvo durante el año 2007 y sus proyecciones para el 2008:<sup>126</sup>

---

<sup>121</sup> Comparar Point Carbon. “State and Trends of the Carbon Market 2008”. 2008. P 3. Documento electrónico

<sup>122</sup> Es a este mercado al que pertenecen los Mecanismos de flexibilidad del PK.

<sup>123</sup> Comparar Point Carbon. “State and Trends of the Carbon Market 2008”. 2008. P 3. Documento electrónico

<sup>124</sup> Comparar Point Carbon. “State and Trends of the Carbon Market 2008”. 2008. P 4. Documento electrónico

<sup>125</sup> Comparar Point Carbon. “State and Trends of the Carbon Market 2008”. 2008. P 4. Documento electrónico

<sup>126</sup> Comparar Point Carbon. “State and Trends of the Carbon Market 2008”. 2008. P 4. Documento electrónico

### Gráfico 7. Mercados del Carbono

TIPO DE MERCADO DEL CARBONO		Mercado Europeo	Mercado MDL	Mercado JI	Mercados voluntarios
Cierre 2007	Toneladas de CO <sup>2</sup>	1.600.000 Millones Ton	947.000 Ton	21.000 Ton	75.000 Ton
	Ingresos en euros	€28 Billones de euros	€12 Billones de euros	€95 Millones de euros	De €2 a €15 euros por certificado
Proyecciones 2008	Toneladas de CO <sup>2</sup>	2.600.000 Millones Ton	1.500.000 Millones Ton	45.000 Ton	
	Ingresos en euros	€63 Billones de euros.	€17 Billones de euros	€277 Millones de euros	

Fuente: Point Carbon. "State and Trends of the Carbon Market 2008". 2008. P 3. Documento electrónico

Para efectos de este documento, se analizará el Mercado MDL donde se comercializan los CER. El Mercado MDL comenzó a funcionar desde la entrada en vigor del Protocolo de Kioto en el año 2005. Aunque se encuentra en proceso de consolidación, es el segundo mercado más grande en términos financieros y el segundo más atractivo para compradores e inversionistas. Es importante mencionar que los CER se pueden comercializar en todos los mercados el carbono y no tienen fecha de vencimiento (en comparación con los certificados europeos, llamados EUA, que si tienen vigencia). En Europa se constituyó uno de los mercados más consolidados y avanzados en el tema: el mercado EU ETS, exclusivo entre países de la Unión Europea donde se comercializan los EUA.

En el mercado MDL del carbono, los países más avanzados proveedores de CER son China, India y Brasil. Colombia cuenta con uno de los portafolios MDL más completos del continente pero muy pocos proyectos han recibido la aprobación de

Naciones Unidas; por otro lado los que han sido aprobados han vendido sus CER a precios muy bajos en comparación con el resto del mercado.<sup>127</sup>

El mercado de los proyectos MDL presenta grandes perspectivas de crecimiento, confiabilidad y posicionamiento en comparación con otros mercados del carbono; así mismo, es el único regulado por Naciones Unidas. Los pronósticos del mercado según datos del Banco Mundial, mencionan que el mercado de los CER evolucionará de manera favorable, de esta manera los países en vía de desarrollo como Colombia, se verán estimulados para desarrollar más proyectos MDL y se produzcan CER, se dejarán de emitir GEI a la atmósfera y ayudará de manera importante a mitigar el calentamiento global.<sup>128</sup>

Los proyectos MDL son una gran oportunidad ambiental y financiera para el país ya que Colombia puede participar de un mercado que según los pronósticos del año 2008, esperaba tranzar alrededor de €63 Billones de euros; un incremento de alrededor 68% con respecto al año 2007.<sup>129</sup>

Existen varios factores determinantes en la coyuntura política internacional que determinarán el crecimiento de los mercados del carbono hacia el futuro. Entre estas podemos mencionar, la finalización de la primera fase del Protocolo de Kioto en el año 2012 y la negociación de las nuevas fases. En esta segunda fase podrían entrar actores claves como Estados Unidos, siendo el principal emisor de CO<sub>2</sub> del mundo. También China o India podrían entrar a cumplir con compromisos de reducción de emisiones cada vez más estrictos.

Además de lo anterior, se espera para los próximos años que la Unión Europea cumpla con los compromisos que ellos mismos se impusieron de reducción de GEI hasta el año 2020; así mismo se espera que las negociaciones internacionales sobre cambio climático impongan compromisos de reducción de emisiones cada vez más fuertes para las naciones que ratificaron el PK. También se espera que el

---

<sup>127</sup> Comparar World Bank. “State and Trends of the Carbon Market 2008”. 2008. P 10. Documento electrónico

<sup>128</sup> Comparar World Bank. “State and Trends of the Carbon Market 2008”. 2008. P 10. Documento electrónico

<sup>129</sup> Comparar World Bank. “State and Trends of the Carbon Market 2008”. 2008. P 12. Documento electrónico

acelerado crecimiento del petróleo incrementa la demanda y precio de los CER, aumentando posiblemente a €23 en promedio para el año 2020. Estos pronósticos indican la viabilidad y la oportunidad que presenta el mercado en el futuro.<sup>130</sup>

### **3.1. PROYECTOS PROGRAMÁTICOS DEL MDL**

Los Proyectos Programáticos o Programme Activities (PoA) son un conjunto de programas o actividades tendientes a reducir GEI y que pertenecen a cualquier iniciativa pública o privada que fomente la implementación de un número de actividades similares (CPA's) que resulten en la reducción cuantificable y adicional de emisiones de GEI.<sup>131</sup>

Estos proyectos programáticos fueron implementados dentro de las iniciativas MDL con el objetivo de incrementar y fomentar la efectividad del MDL en la reducción de GEI en proyectos de baja escala. Estas iniciativas permiten a entes Locales, Regionales o Nacionales llevar a cabo actividades similares dentro del MDL resultantes de programas, políticas, iniciativas o estándares promulgados en un país tendientes a reducir la emisión de GEI que se agrupan en un programa de actividades para poder ser registradas ante la Junta Ejecutiva como un solo proyecto MDL.

Actualmente no existe ningún proyecto programático que haya expedido CERs, sin embargo constituye una herramienta valiosa para países en desarrollo (como Colombia) que quieran implementar programas ya sean de iniciativa privada o pública, que por su volumen o características no son viables bajo los costos de transacción y precios actuales del mercado. Algunos de los beneficios que se pueden encontrar en el desarrollo de estos proyectos son:

- a. La simplificación de la documentación, se presenta un solo Documento del Diseño del Proyecto (PDD, por sus siglas en inglés) por todo

---

<sup>130</sup> Comparar Point Carbon. "State and Trends of the Carbon Market 2008". 2008. P 5. Documento electrónico.

<sup>131</sup> Comparar Eenergy. "Capacitación y formación de capacidades técnicas en el sector público orientado a proyectos programáticos". 2008. p.2. Consulta electrónica



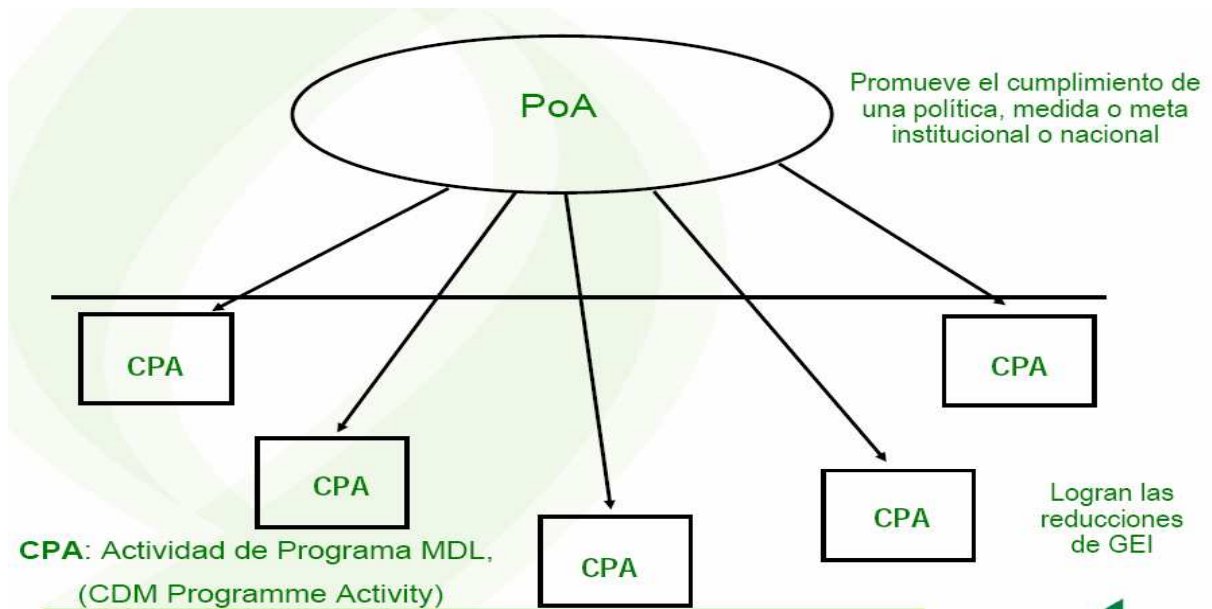
el PoA, en vez de un documento PDD por cada actividad que el programa desarrolla.

b. Reducción en el costo, se hace la validación del PoA y no de cada CPA por separado.

c. Monitoreo simplificado, el muestreo estadístico es posible en el desarrollo del PoA.

A continuación la estructura de un MDL Programático:

**Gráfico 8. Estructura del MDL Programático**



Fuente: *Comisión Federal de Electricidad. México 2008.*

Un ejemplo de una iniciativa pública llevado a cabo en la Ciudad de México, por parte de la Comisión Federal de Electricidad que está llevando a cabo un programa nacional de sustitución de refrigeradores y aires acondicionados y la aplicación del aislamiento térmico en las zonas residenciales de alto consumo. El objetivo de este programa de actividades es el ahorro en el consumo de energía,

sustitución de equipos de alto consumo energético, procesamiento ecológico de los gases refrigerantes, aceite y el reciclaje del aluminio y cobre.<sup>132</sup>

Este es un ejemplo de un programa estatal que tiende a mejorar la eficiencia energética. Este programa ayuda tanto al gobierno Federal a reducir las emisiones domésticas residenciales e incrementar la eficiencia energética de la red como a los usuarios reducir su consumo de energía.

En Colombia existe un caso interesante; IPSE es el Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para MDL que la meta es interconectar a todas las poblaciones de los departamentos del Pacífico y el sur de Colombia a la Red Nacional de Interconexión Eléctrica, reemplazando las antiguas plantas movidas por diesel. Este proyecto trae consigo un componente social muy importante, la mayoría de las poblaciones que poseen plantas de motor diesel para generar electricidad solo funcionan unas horas al día, es decir que con este proyecto el servicio eléctrico en muchas poblaciones sería constante, facilitando la vida de muchos pobladores de estas regiones, este es un ejemplo perfecto para un PoA MDL en el país

Para el desarrollo de un proyecto programático hay que tener en cuenta varios factores importantes; primero, se debe definir claramente los límites del PoA; segundo, se debe seleccionar una metodología aprobada por la CMNUCC, tercero, se debe evitar la superposición de actividades, es decir la doble cuantificación de las reducciones obtenidas y por último se debe identificar y cuantificar claramente las posibles fugas existentes en el programa. Cumpliendo estas condiciones básicas se pueden asegurar viabilidad para muchos proyectos que no han sido desarrollados por falta de financiación, por que no cumplen con el principio de adicionalidad o simplemente porque son muy riesgosos en términos de inversión para ser llevados a cabo.

---

<sup>132</sup> Comparar Comisión Federal de Electricidad (CFE). “Programa de sustitución de refrigeradores y equipos de aire acondicionado, FIDE-CFE”. 2008. Consulta electrónica

### 3.2. PROYECTOS SOMBRILLA DEL MDL

En el caso de los proyectos Sombrilla de los MDL, al igual que en el caso de los proyectos programáticos, el objetivo es darle viabilidad a proyectos o conjuntos de actividades tendientes a reducir GEI, que sin el componente de agrupación no podrían desarrollarse.

Los proyectos sombrilla contemplan proyectos de alta y baja escala, donde varias empresas llevan a cabo una actividad o una empresa lleva a cabo varias actividades diferentes, el proyecto se presenta como MDL y no como un PoA, como sucede en los proyectos programáticos. De igual forma, todas las actividades desarrolladas por una o más empresas surten el mismo proceso de validación y verificación y en este caso los costos de desarrollo de las actividades son compartidos por todas las instituciones involucradas.

En Colombia existen dos ejemplos de proyectos sombrillas los cuales están en un estado avanzado de desarrollo, estos son: el proyecto de FEDEPALMA, para la captura de Metano, generación de energía renovable y sustitución de calderas en el sector de la palma de aceite, este proyecto espera reducir alrededor de 700.000 Ton/año<sup>133</sup>; y el segundo, es el proyecto de GAS Natural ESP, donde participan varias empresas pertenecientes a ocho sectores económicos del país. Este proyecto busca la conversión de hornos, calderas, cuartos de secado, quemadores, entre otros, utilizados con combustibles fósiles como carbón, petróleo, gasolina y otros, para convertirlos en equipos utilizados con combustibles menos contaminantes, como el gas natural. Este proyecto espera reducir alrededor de 30.000 Ton/año durante su periodo útil.<sup>134</sup>

Se espera que en los próximos años de vigencia del Protocolo, se lleven a cabo un número importante de proyectos sombrilla y programáticos, liderados en su mayoría por entes públicos que tiendan a generar desarrollo sostenido en aéreas

---

<sup>133</sup> ONU - CMNUCC. “Información sobre el proyecto MDL Colombiano de Fedepalma”. 2008. Consulta electrónica.

<sup>134</sup> ONU - CMNUCC. “Información sobre el proyecto MDL Colombiano de Gas Natural-ESP”. 2008. Consulta electrónica.

deprimidas de países en desarrollo, las cuales cuentan con poca capacidad de desarrollar este tipo de proyectos por si solas.

### **3.3 PROYECTOS REDD DEL MDL**

Los Proyectos de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (REDD, por sus siglas en inglés) hacen parte de las negociaciones que se adelantan para el segundo periodo de vigencia del PK. Esta iniciativa surgió del reconocimiento por parte de la comunidad internacional sobre el impacto que la deforestación y la degradación de los bosques tiene en las emisiones de GEI. Según datos del GICC, se estima que la deforestación es responsable del 20-25% de las emisiones mundiales,<sup>135</sup> sin contar con los procesos de degradación de los ecosistemas, pérdida de biodiversidad, entre otros.

El objetivo principal de los proyectos MDL de tipo REDD, es el de proveer a países en desarrollo recursos financieros en compensación por la reducción de emisiones y degradación de los bosques a través del desarrollo de programas e iniciativas de nivel local-regional-nacional. Algunas de estas iniciativas incluyen diseño de programas de manejo eficiente y sostenible de bosques, prevención y atención de incendios, desarrollo e implementación de técnicas eficientes en el uso del suelo, entre otras.<sup>136</sup>

Frente al desarrollo de proyectos MDL que tengan que ver con recursos forestales ha existido un gran debate dentro y fuera de las negociaciones de la Convención. Los países del Anexo I, especialmente los Europeos afirman que es difícil cumplir con la condición de elegibilidad, ya que la medición de las reducciones de GEI y las dificultades para el monitoreo son abundantes, por esto los certificados provenientes de este tipo de proyectos (reforestación y aforestación) están siendo negociados únicamente en mercados voluntarios, donde los precios que alcanzan son apenas una tercera parte de lo que se pueden alcanzar en los otros mercados.

---

<sup>135</sup> Comparar IPCC. "Climate Change 2001. The scientific basis". 2001.p 25. Documento electrónico

<sup>136</sup> Comparar IPCC. "Climate Change 2001. The scientific basis". 2001. P 26. Documento electrónico

Sin embargo, si los proyectos REDD son incluidos (como se pronostica) dentro de las segunda vigencia del PK, estos proyectos tendrán la oportunidad de mejorar sus condiciones de financiación y comercialización de certificados que abrirá grandes oportunidades para países con abundantes extensiones de bosques (como Colombia).

En Colombia se están llevando a cabo diferentes iniciativas de proyectos REDD, sin embargo ninguna de estas ha sido registrada aún ante la Junta Ejecutiva de la Convención, ya que se espera la aprobación dentro del texto del Protocolo. Sin embargo existen ejemplos a nivel regional, en Brasil, donde los certificados han sido negociados a través de mercados voluntarios.

Otro estudio de caso es el proyecto presentado por el gobierno Boliviano y la Fundación Amigos de la Naturaleza a raíz de las lecciones aprendidas del Proyecto de Acción Climática Noel Kempff Mercado (PACNK), registrado como Activada Implementada Conjuntamente (AIC) ante la CMNUCC.<sup>137</sup> Los objetivos de este proyecto se enfocan a la determinación de emisiones de GEI resultantes de deforestación y degradación; establecer los escenarios de los factores claves (drivers) considerando las causas indirectas (underlying causes) y su impacto en el uso de la tierra y elaborar recomendaciones para una política integral de tierras, considerando diferentes esquemas de incentivos por REDD.<sup>138</sup> Estas iniciativas REDD, ayudaran de manera importante en la definición de las futuras políticas agrarias, ambientales y forestales en los países en desarrollo, que aseguren un manejo eficiente y sostenible de dichos recursos.

### **3.4 REPLICABILIDAD DE LOS PROYECTOS MDL**

La posibilidad o capacidad de replicar los proyectos MDL está dada dependiendo de las condiciones y características de cada proyecto. Sin embargo en las experiencias

---

<sup>137</sup> Comparar Fundación Amigos de la Naturaleza FAN. “Información sobre el proyecto de acción climática Noel Kempff Mercado (PACNK)”. 2008. Consulta electrónica.

<sup>138</sup> Comparar FAN. “Información sobre el proyecto de acción climática Noel Kempff Mercado (PACNK)”. 2008. Consulta electrónica.

que hasta ahora se han dado, la réplica se ha dado en la implementación de la metodología utilizada para el proyecto original.

La metodología de un proyecto MDL es la hoja de ruta, es el documento que contiene las bases del proyecto en sí, sin esta ningún proyecto podría ser llevado a cabo. La metodología es el primer paso para el desarrollo de un proyecto, constituye el marco de trabajo donde se especifican las actividades de monitoreo, el escenario de la línea base, la aplicabilidad del proyecto, el cálculo de las reducciones y se demuestra la adicionalidad del mismo.

Al ser la base del proyecto constituye la pieza clave donde se puede saber con certeza si el proyecto con base en su metodología puede ser replicado, del mismo modo entre más consolidada este la metodología más amplia rango de aplicabilidad tendrá dentro del sector al que pertenece. En Colombia se tiene ejemplos de esta situación con los sistemas masivos de transporte urbano. La metodología AM0031 (Methodology for Bus Rapid Transit Projects) fue desarrollada dentro del proyecto MDL de Transmilenio en Bogotá y aprobada por la Junta Ejecutiva en agosto de 2006;<sup>139</sup> esto abrió una oportunidad clara para el desarrollo de los demás proyectos de transporte masivo que se venían implementando en Colombia y el resto del mundo.

En Colombia se están desarrollando actualmente 5 proyectos de transporte masivo con componente MDL bajo la metodología anteriormente mencionada, estos son: Proyecto Metrocali MIO, 80.000 Ton/año; Proyecto AMCO en Pereira que espera reducir 30.000 Ton/año; Proyecto Transmetro en Barranquilla, 30.000 Ton/año; Proyecto Transcaribe en Cartagena que espera reducir 40.000 Ton/año; Transmilenio en Bogotá, 350.000 Ton/año.<sup>140</sup>

La replicabilidad de las metodologías o proyectos abre grandes oportunidades a posibles proyectos con restricciones presupuestales de desarrollarse más fácilmente y de manera más económica. Permite igualmente, ganar tiempo valioso en la operación del proyecto, ya que los proyectos que sean replicados tienen

---

<sup>139</sup> Comparar DAMA. “Presentación del proyecto Transmilenio como proyecto MDL, contribuciones a la reducción de gases de efecto invernadero”. 2008. Consulta electrónica.

<sup>140</sup> Transcaribe - Sistema Integrado de Transporte Masivo. “Información sobre el proyecto integrado de transporte masivo que se adelanta en la ciudad de Cartagena,”. 2008. Consulta electrónica.

una hoja de ruta que ya ha sido recorrida, lo que acorta los tiempos de desarrollo, monitoreo y permite evadir errores en el diseño de los documentos.

Por todo lo anterior, es de esperarse que la industria del MDL en Colombia siga creciendo de manera constante durante los próximos años. El número de proyectos diseñados en el país (alrededor de 109), deja ver que el interés por los mecanismos MDL es fuerte.

#### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como resultados de este trabajo de investigación, se han desarrollado las siguientes conclusiones y/o recomendaciones:

Primero, Colombia tiene un enorme potencial en los Mecanismos MDL del Protocolo de Kioto, la nueva industria que está floreciendo en el país abre oportunidades importantes en términos de conservación y desarrollo sostenible. Del mismo modo empieza abrir los ojos de todos los habitantes de este planeta sobre la importancia y las serias repercusiones del problema del cambio climático. Aunque no sea una solución permanente para el fenómeno del calentamiento global, si es en esencia, un paso importante para sentar las bases de un sistema climático mundial que ayude a regular eficiente y eficazmente el uso de los recursos naturales existentes en el planeta.

Segundo, existen oportunidades importantes para Colombia en el Mercado MDL del Carbono. El país debe prepararse para el florecimiento de la industria ambiental en mundo. Los negocios e industrias relacionadas con el medio ambiente se están consolidando fuertemente alrededor del mundo y Colombia, como potencia ambiental debe tomar ventaja de todos los recursos disponibles para promover desarrollo sostenible y crecimiento económico.

Tercero, es esencial en el país prepararse para manejar de manera acertada los aspectos de volatilidad y especulación existentes en el Mercado de Carbono del MDL. Por esto, el Gobierno Nacional, junto con las industrias involucradas en el desarrollo de proyectos deben actuar de manera conjunta y coordinada, fortaleciendo las instituciones encargadas de la promoción y el control del MDL, compartiendo conocimiento, desarrollando estrategias de cooperación, buscando obtener los beneficios sociales, económicos y ambientales deseados.

Cuarto, Existen actualmente documentos jurídicos, resoluciones y documentos técnicos relacionados con el tema del calentamiento global y la industria MDL, pero no existe una estructura legal clara. Es indispensable el desarrollo de un



marco jurídico fuerte y flexible, que incluya todas las actividades relacionadas con los mecanismos, que desarrolle límites claros para las instituciones y empresas que quieran participar de esta industria y que sienta las bases para una política ambiental nacional más efectiva, no solo en los aspectos de conservación y educación, sino también en los aspectos de control y sanción.

Quinto, Dentro de las disposiciones desarrolladas en el Protocolo y sus subsecuentes Conferencias de las Partes (COPs), es necesario que las partes lleven un registro de las actividades concernientes al cambio climático. Colombia no posee un sistema de información o registro que unifique de forma clara los programas, proyectos, iniciativas o actividades que se llevan a cabo actualmente. Debido a esto, muchos proyectos aun se encuentran “escondidos” sin que la Autoridad Nacional Designada tenga información al respecto; igualmente, se tiene información muy limitada sobre el estado de desarrollo de los 109 proyectos que han presentado carta de intención ante el Ministerio, salvo algunos de gran escala o los que ya han sido registrados ante Naciones Unidas.

Sexto, La industria MDL en Colombia, debe empezar a desarrollar su propio capital técnico y tecnológico. No para que los proyectos se adapten a las tecnologías existentes (como ocurre actualmente en muchos casos), sino para que las tecnologías se adapten a los proyectos. Actualmente, la mayor parte del componente técnico y tecnológico es aportado por instituciones y empresas extranjeras, lo que ocasiona sobrecostos en el desarrollo de los proyectos, alto grado de dependencia y problemas en la financiación de los proyectos. Es imprescindible que el gobierno utilice un porcentaje de los recursos que va a obtener por el desarrollo de proyectos en actividades de investigación y desarrollo de nuevas técnicas y tecnologías para el MDL.

Séptimo, El Gobierno Nacional en conjunto con los sectores económicos involucrados en el desarrollo de proyectos, deben poner en marcha campañas educativas de mayor impacto, sobre todo en las zonas del país donde habita la población más vulnerable, sobre los temas relacionados al cambio climático, el calentamiento global, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero,

conservación, mitigación y demás temas relacionados. Estas campañas ayudaran a alertar e informar adecuadamente a la población sobre los diferentes riesgos y efectos que este fenómeno va a tener sobre el territorio del país. Así mismo, se deben empezar campañas en todas las escuelas, colegios, universidades y centros educativos sobre la importancia y gravedad de este fenómeno. El objetivo de estas campañas será el de crear compromiso acerca de las acciones que cada habitante debe tomar para ayudar a mitigar el cambio climático.

Octavo, Hasta ahora, el gobierno y las empresas se han preocupado más por la promoción de estrategias para la reducción y la mitigación del calentamiento global dejando relegadas las actividades de adaptación. Adaptación es uno de los pilares contemplados en la CMNUCC y uno de los temas más importantes para las investigaciones que actualmente se desarrollan. Es innegable que los efectos del cambio climático se están sintiendo actualmente en el mundo, y se sentirán en mayor escala a medida que el tiempo pase, es por esto que todos los países del planeta deben estar preparándose para afrontar dichos impactos (inundaciones, maremotos, desbordamientos, tormentas, entre otros), ayudando a reducir de manera importante los posibles efectos que se tengan sobre los territorios y la población.

Por último, es importante explorar oportunidades regionales en América Latina, especialmente con países vecinos. Iniciativas conjuntas entre países pueden llevar a tener mayores resultados. La cooperación entre países de la región es clave para sacar adelante proyectos de gran escala.