

ANÁLISIS DEL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO COMO INSTRUMENTO  
ÚTIL DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL EN EL MARCO DEL CAMBIO  
CLIMÁTICO, CASO DE ESTUDIO COLOMBIA PERIODO 2004 – 2009

DIANA CAROLINA MARÍN BALLESTEROS

UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO  
FACULTAD DE RELACIONES INTERNACIONALES  
BOGOTÁ.D.C, 2010

Análisis del Mecanismo de Desarrollo Limpio como instrumento útil de cooperación internacional en el marco del cambio climático, caso de estudio Colombia periodo 2004 – 2009

Monografía de Grado

Presentada como requisito para optar al título de  
Internacionalista

En la Facultad de Relaciones Internacionales  
Universidad del Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario

Presentada por:

Diana Carolina Marín Ballesteros

Dirigida por:

Ana María Hernández Salgar

Semestre II, 2010

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	
1. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS MERCADOS DE CARBONO	3
1.1. MERCADOS REGULADOS DE CARBONO	4
1.1.1. Mercado de Emisiones	4
1.1.2. Mecanismo de Aplicación Conjunta	6
1.1.3 Mecanismo de Desarrollo Limpio	7
1.1.3.1. Mecanismo de Desarrollo Limpio en Colombia	10
1.2. MERCADOS VOLUNTARIOS DE CARBONO	11
1.2.1. Carbón Neutral	14
1.2.2. Mercado Voluntario en Colombia	14
2. EL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO Y LA	
COOPERACIÓN INTERNACIONAL	17
2.1 COOPERACIÓN BILATERAL	20
2.1.1. Cooperación Bilateral en Colombia	23

2.2. COOPERACIÓN MULTILATERAL	24
2.2.1. Fondos Privados	26
2.2.2 Instituciones Multilaterales de Financiamiento	28
2.2.3 Cooperación Multilateral en Colombia	29
3. COOPERACIÓN PARA EL MDL EN COLOMBIA	31
3.1. PARQUE EÓLICO JEPIRACHI	38
3.1.1. Aspectos Generales	38
3.1.2. Cooperación	39
3.1.3 Contribución al Desarrollo Sostenible	39
3.1.4. Evaluación de Resultados	40
3.2. SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO TRANSMILENIO	41
3.2.1. Aspectos Generales	41
3.2.2 Cooperación	42
3.2.3. Contribución al Desarrollo Sostenible	43
3.2.4. Evaluación de Resultados	44
3.3. PROYECTO INCAUCA: SUSTITUCIÓN DE CARBÓN POR	

RESIDUO VERDE DE COSECHA	45
3.3.1. Aspectos Generales	45
3.3.2. Cooperación	45
3.3.3. Contribución al Desarrollo Sostenible	46
3.3.4. Evaluación de Resultados	46
4. CONCLUSIONES	48

## LISTA DE GRÁFICOS Y CUADROS

	Pág.
Gráfico 1. Doble objetivo de los proyectos MDL	9
Gráfico 2. Tamaño del Mercado Voluntario	13
Cuadro 1. Comparación entre Mercado Regulado y Mercado Voluntario de Carbono	16
Gráfico 3. Distribución de proyectos MDL por sectores económicos en el mundo	19
Gráfico 4. Proyectos registrados ante UNFCCC por países receptores de proyectos MDL	22
Cuadro 2. Ejemplos de fondos privados	27
Cuadro 3. Ejemplos de Organismos Multilaterales	28
Gráfico 5. Total de proyectos MDL distribuidos por sector económico en Colombia	35
Gráfico 6. Total de proyectos con aprobación nacional por sectores económicas en Colombia	36
Gráfico 7. Total de proyectos registrados ante UNFCCC por sectores en Colombia	36

Gráfico 8. Total de proyectos que generan CERs por sectores en Colombia	37
Cuadro 3. Reducciones de CO2 por año del proyecto Parque Eólico Jepirachi	40
Cuadro 4. Reducciones de CO2 por año de proyecto Sistema Masivo de Transporte Transmilenio	

## INTRODUCCION

El Cambio Climático ha adquirido en los últimos años una gran importancia en la comunidad internacional. La creación del *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*, PNUMA y la firma del Protocolo de Kyoto para reducir las emisiones de gases “efecto invernadero” GEI, así lo demuestran. Los mecanismos de cooperación internacional establecidos para cumplir con dicho propósito han despertado un creciente interés en las agendas internacionales de la comunidad global, así como nuevos estudios a propósito de sus formas de interacción.

Este trabajo espera analizar la utilidad del Mecanismo de Desarrollo Limpio MDL en Colombia, como instrumento de cooperación internacional en el marco del cambio climático. Con tal propósito se expondrán y explicarán los mecanismos presentes en el Protocolo de Kyoto y aquellas iniciativas emergentes a nivel mundial en el mercado de carbono; se analizará la cooperación en MDL y el surgimiento de nuevos actores en el sistema internacional y finalmente, se evaluará la utilidad de este instrumento en las dinámicas de cooperación internacional a partir de algunos proyectos significativos que han sido desarrollados en Colombia.

Si bien este trabajo no es eminentemente teórico, el funcionamiento de este mecanismo de cooperación se analizará a la luz de la teoría de la *Interdependencia Compleja* de Robert Keohane y Joseph Nye. La multiplicidad de actores, el proceso de cooperación y el cambio en la jerarquía de prioridades en las agendas internacionales cumplen con las características fundamentales de una interdependencia compleja.

En este trabajo se considera que el MDL es el mecanismo más adecuado para medir el cumplimiento de los compromisos de los países desarrollados, en lo que se refiere a la compensación de las emisiones de GEI y, a su vez, en generar procesos de desarrollo sostenible en los países en desarrollo. Colombia, uno de los países de América Latina con mayor experiencia en MDL, ha logrado consolidar unas dinámicas de cooperación importante a través de este mecanismo.

La enorme importancia de los temas ambientales, del cambio climático y de la cooperación internacional en la agenda mundial, justifican el interés en este trabajo por intentar demostrar una afirmación como la anterior.

Por otra parte, debido a la naturaleza particular del MDL, la cooperación que se establece entre las partes participantes de proyectos, es una cooperación técnica para el desarrollo. La información necesaria para la realización de este trabajo se obtuvo, enteramente, de fuentes primarias como libros y revistas especializadas, además de numerosas páginas de Internet provenientes instituciones oficiales, ONGs y empresas privadas.

En el primer capítulo se describirán los Mercados de Carbono establecidos en el Protocolo de Kyoto. Los más importantes para esta monografía son los Mercados Regulados pues son los mercados de emisiones propiamente, pues en ellos se encuentran los Mecanismo de Aplicación Conjunta y el de Desarrollo Limpio, MDL. También se analizará la modalidad del Mercado Voluntario, que es el de Carbón Neutral. Para ambos casos, tanto para el Mercado Regulado como para el Voluntario, se hará una descripción general del caso colombiano propiamente.

En el segundo capítulo se analizará el Mecanismo de Desarrollo Limpio como instrumento de cooperación internacional. Para ello, se describirán los principios fundamentales de las cooperaciones bilateral y multilateral, teniendo en cuenta el caso colombiano para cada una. Además, dentro de la cooperación multilateral se describirá el funcionamiento de los fondos privados y de las instituciones multilaterales de financiamiento que son fundamentales para el este tema.

Finalmente, en el tercer capítulo se describirá la cooperación internacional bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio en Colombia, a partir de tres de los más importantes proyectos que se han ejecutado hasta la fecha: El Parque Eólico Jeparachi, el Sistema de Transporte Masivo Transmilenio y el Proyecto Incauca “Sustitución de Carbón por Residuo Verde de Cosecha.” Para estudiar dichos proyectos, se han tenido en cuenta los aspectos generales de cada uno, las características de la cooperación en su ejecución y su contribución al desarrollo sostenible.

## 1. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS MERCADOS DE CARBONO.

Los problemas ambientales que se han incrementado desde el siglo XX debido al rápido crecimiento de las economías, la tala de bosques, el uso indiscriminado de los recursos naturales y la emisión de Gases Efecto Invernadero (GEI), que aceleran el *cambio climático*<sup>1</sup> han generado gran preocupación en el Sistema Internacional. El incremento de gases, en su mayoría dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), supone una grave amenaza, ya que se afectaría en forma directa el “acceso al agua, la producción de alimentos y la sanidad”<sup>2</sup>, quizás produciendo hambrunas, migraciones a gran escala e inundaciones continentales.

En este sentido, la Comunidad Internacional ha visto la necesidad de actuar frente a las consecuencias del cambio climático, por lo que la cooperación entre estados y la aparición de nuevos actores interestatales y no gubernamentales se ha hecho cada vez más fuerte. Es así como en 1979 se iniciaron las Conferencias Mundiales sobre este fenómeno en donde se reconoció la importancia del tema por primera vez; en 1988 se establece un Panel Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), con el fin de evaluar los efectos sociales, económicos y ambientales del mismo; en 1992 la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC), examinó las posibles soluciones para aminorar el calentamiento de la atmósfera y, finalmente, en 1997 las partes aprobaron el Protocolo de Kyoto en donde se establecieron -bajo el marco de la UNFCCC- medidas más fuertes para la mitigación del cambio climático, obligando legalmente a sus partes para la reducción de GEI, a través de mecanismos de transacción de carbono

Estos mecanismos de transacción, más conocidos como *Mercados de Carbono*, son una alternativa económicamente viable para países y empresas que busquen disminuir las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) a través de procesos de cooperación bilateral, multilateral o por medio de fondos de financiamiento. Los Mercados de

---

<sup>1</sup> Entendido este, según la Convención Marco de la Naciones Unidas como: “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”. Ver Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. –“Artículo 1: Definiciones”. Consulta Electrónica.

<sup>2</sup> Ver Stern Nicholas- United Kingdom HM Treasury. *Informe Stern: La Economía del cambio Climático*, 2006. p 6. Documento Electrónico

Carbono pueden estar regulados por el Protocolo de Kyoto, como los Mecanismos de Flexibilización, o pueden estar en el marco de aquellas iniciativas jurídicamente no vinculantes, como es el caso de los Mercados Voluntarios.

## 1.1 MERCADOS REGULADOS DE CARBONO

El Protocolo de Kyoto tiene como principal objetivo comprometer a los países firmantes a la reducción de al menos 5% de las emisiones de GEI en el periodo 2008 a 2012<sup>3</sup>. Este acuerdo resultó muy importante no solo por el gran número de participantes sino porque “es el único mecanismo internacional para empezar a hacer frente al Cambio Climático y minimizar sus impactos”<sup>4</sup>. Los instrumentos que estableció para ello se denominan Mecanismos de Flexibilidad, que son instrumentos de cooperación, que, por un lado, permiten a las empresas y los países del Anexo 1 *-países industrializados y con economías en transición*<sup>5</sup> reducir sus emisiones de gases efecto invernadero y por otro lado, buscan apoyar el desarrollo sostenible de países en vías de industrialización a través de la transferencia de recursos tecnológicos, técnicos y financieros.

Es decir que los países desarrollados, cuando financian proyectos *limpios* en países en vías de desarrollo, cumplen con su reducción de emisiones, como si lo estuvieran haciendo en su propio territorio. Con este fin se crearon, en 1997, tres mecanismos: Mercado de Emisiones, Mecanismo de Aplicación Conjunta y Mecanismo de Desarrollo Limpio.

**1.1.1 Mercado de Emisiones.** El Protocolo de Kyoto ha establecido una unidad o cuotas de emisiones para las grandes economías, es decir que cada país desarrollado debe cumplir obligatoriamente con un porcentaje de reducción de GEI. Este porcentaje debe ser distribuido, a su vez, entre las empresas de los diferentes sectores productivos

---

<sup>3</sup> Comparar Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. – Artículo 3 numeral 1, 1998. p 3. Consulta electrónica.

<sup>4</sup> Ver Greenpace. “¿Qué es el Protocolo de Kyoto?”. Consulta electrónica.

<sup>5</sup> Según el Banco Mundial, países industrializados son aquellos países de ingresos altos en los cuales la mayoría de la población tiene un nivel de vida elevado, por otro lado son economías en transición según el Banco Mundial, países que han pasado de economías de planificación centralizada a economías de mercado. Esta denominación incluye a China, Mongolia, Vietnam, las repúblicas de la ex Unión Soviética y los países de Europa central y oriental. Ver Banco Mundial – BM. “Glosario”. Consulta electrónica.

que aportan grandes cuotas de contaminación en dichos países. Por eso se ha creado un Mercado de Emisiones, porque las naciones que más han contribuido al calentamiento global son aquellas que más se han beneficiado al industrializarse, las que han recibido mayores ganancias comerciales y por consiguiente, las que han alcanzado un nivel de vida superior.<sup>6</sup>

El objetivo de este mecanismo es permitir que los países desarrollados del Anexo 1, que han logrado un ahorro en sus unidades de emisión, puedan venderla a los otros países del mismo Anexo, que ya superaron su capacidad de emisión. Para materializar este intercambio, el Protocolo de Kyoto introdujo la “Bolsa Mundial de Compraventa de Unidades de Emisión”<sup>7</sup>. Esto significa que los países industrializados pueden comprar o vender derechos de emisión en caso que hayan sobrepasado sus unidades de GEI o, si por el contrario, les sobran estas unidades. En dicho mercado no solamente pueden transar los países del Protocolo, también lo pueden hacer inversionistas y particulares que busquen un refugio para sus capitales.

“La compraventa de derechos se puede hacer de forma bilateral: dos empresas se ponen en contacto y pactan un precio. Otra opción es buscar un intermediario y la tercera es acudir a la bolsa de CO<sub>2</sub>, que es el lugar que ofrece más opciones, más seguridad y menos riesgos”<sup>8</sup>. Para hacer estas transacciones las emisiones que genera cada país deben ser supervisadas y controladas con el fin de verificar la información que han dado. Por otro lado, deben llevar registros de aquellos intercambios que hayan realizado a través de cuentas en entidades bancarias, junto con herramientas para la contabilización de las unidades de emisión y un registro internacional de las transacciones. Por último, deben contar con un grupo de organismos no gubernamentales que supervisen y controlen la actividad de compraventa de GEI.

En este sentido, este instrumento ha permitido que el aire limpio se cotice en los mercados mundiales, creando nuevos valores económicos y culturales en donde la lucha por la mitigación del cambio climático le ha puesto un precio a las toneladas de aire

---

<sup>6</sup> Comparar Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático-CMNUCC “Comercio de Derechos de Emisión. El “Mercado del Carbono””. Consulta electrónica.

<sup>7</sup> Ver Cambio Climático. “Comercio de Derechos de Emisión”. Consulta electrónica.

<sup>8</sup> Ver Cerillo, Antonio. “Brokers del Aire Limpio. Los derechos de emisión de CO<sub>2</sub> crean un mercado abierto a inversionistas”. La Vanguardia, Ciudadanos. Consulta electrónica

limpio.<sup>9</sup> El aire se cotiza en el mercado de valores como el oro, el barril de petróleo o la plata. Este nuevo mercado, en funcionamiento desde 2008, además de abrirles nuevas puertas a los inversionistas, ha motivado el mejoramiento tecnológico, la reutilización de recursos y la renovación energética en algunas industrias debido a los altos costos de la tonelada de CO<sub>2</sub>. Sin embargo, el comercio de emisiones ha suscitado también una serie de críticas en las organizaciones ambientales: un ejemplo es *Greenpeace*, quien afirma que existen abusos y falta de control en la distribución de las cuotas de contaminación de las empresas. Por otro lado, señalan que este comercio no reduce por sí solo los niveles de contaminación, sino que simplemente está redistribuyendo las cargas de emisión de los países industrializados, por lo que este instrumento no produciría ningún beneficio medioambiental-global ni de cooperación para el desarrollo.<sup>10</sup>

**1.1.2 Mecanismo de Aplicación Conjunta.** Este mecanismo contemplado en el Artículo 6 del Protocolo de Kioto tiene como objetivo, permitir la inversión de un país Anexo 1, en otro país desarrollado o de economías en transición, en proyectos de reducción o captura de carbono. El país inversor obtendrá de esta manera los certificados correspondientes de reducción de emisión, con la ventaja de disminuir los costos en comparación con proyectos establecidos en su territorio. El país receptor, además de alojar el proyecto "*limpio*", contará con inversión y transferencia de tecnología.

Este mecanismo permite a los países industrializados cierta viabilidad económica para realizar obras de eficiencia energética en otras economías en transición. Con la Aplicación Conjunta puede lograrse una disminución de las emisiones beneficiando al ambiente sin importar el lugar preciso de la reducción. El funcionamiento del Mecanismo de Aplicación Conjunta es bastante complejo, pues para que un país en desarrollo pueda ejecutar un proyecto debe cumplir con una serie de requisitos impuestos por el Protocolo de Kyoto, como el inventario preciso de las emisiones y un registro detallado de las transacciones que se hayan realizado de las unidades y créditos de emisión. Además de la supervisión de una entidad independiente de los proyectos "*limpios*" alojados en otros países Anexo 1, para lograr así su certificación.

---

<sup>9</sup> Comparar Cerillo. "Brokers del Aire Limpio Los derechos de emisión de CO<sub>2</sub> crean un mercado abierto a inversionistas". La Vanguardia. Consulta electrónica.

<sup>10</sup> Comparar Greenpeace. "Qué es el Comercio de Emisiones". Consulta electrónica.

**1.1.3 Mecanismo de Desarrollo Limpio.** A diferencia del Mecanismo de Aplicación Conjunta, el MDL fue definido en el artículo 12 del *Protocolo* como una “manera costo-efectiva” para que los países industrializados cumplan con los compromisos pactados de reducción de emisiones, alojando proyectos “limpios” en países en vías de industrialización. Es decir, que un país industrializado puede adquirir la “reducción o captura de gases efecto invernadero”<sup>11</sup> lograda en un país en vías de desarrollo, costeando el proyecto de dicho país, contribuyendo a su desarrollo sostenible.

El MDL es un mecanismo de cooperación que tiene la finalidad de ayudar a los países en desarrollo, por medio de gobiernos y empresas de los países más industrializados,<sup>12</sup> a alcanzar un nivel de desarrollo sostenible con la promoción de inversiones “amigables” para el medioambiente. En ese sentido, el MDL incluye proyectos de sustitución de combustibles fósiles, energía renovable, reducción de CO2 por vía de la agricultura, mejoramiento en los procesos industriales y mejoramiento en el uso de la energía. Para la participación en cualquiera de los anteriores proyectos se deben tener en cuenta tres criterios que los países deben cumplir:

1. Participación voluntaria en el MDL.
2. Establecimiento de una Autoridad Nacional para el MDL.
3. Y finalmente la “ratificación del Protocolo de Kyoto.”<sup>13</sup>

A su vez, los países industrializados deben cumplir con otras estipulaciones:

1. El establecimiento de un monto asignado de emisiones.
2. Un sistema nacional para la estimación de los GEI.
3. Un registro nacional.
4. Un inventario anual.
5. Y finalmente un sistema de contabilidad para la compra y venta de reducciones de emisiones.<sup>14</sup>

Para iniciar un plan de reducción de emisiones a través de MDL los actores deben elaborar un documento en donde se establezca y diseñe el proyecto que los comprometerá a cumplir sus reducciones, así como también se debe establecer un plan

---

<sup>11</sup> Ver Oficina Colombiana para la Mitigación del Cambio Climático ¿Qué es el Protocolo de Kyoto? Consulta electrónica

<sup>12</sup> Comparar Centro de Colaboración del PNUMA en Energía y Ambiente. “El Mecanismo de Desarrollo Limpio”. Riso National Laboratory, Roskilde Dinamarca. P 4. Documento Electrónico

<sup>13</sup> Ver Centro de Colaboración del PNUMA en Energía y Ambiente. “El Mecanismo de Desarrollo Limpio”. Riso National Laboratory, Roskilde Dinamarca. P 4. Documento Electrónico

<sup>14</sup> Ver Centro de Colaboración del PNUMA en Energía y Ambiente. “El Mecanismo de Desarrollo Limpio”. Riso National Laboratory, Roskilde Dinamarca. P 4. Documento Electrónico

de supervisión de dicho proyecto. Por otro lado, los países industrializados deben designar una Autoridad Nacional la cual apruebe la participación voluntaria de las partes interesadas en el MDL. En cuanto al país receptor del proyecto, este debe contar a su vez con una Autoridad la cual permitirá la participación de las entidades tanto públicas como privadas en los proyectos de MDL y de igual manera, esta Autoridad debe aprobar el documento del proyecto en donde se especifica la contribución al desarrollo sostenible del país. Otra de las partes involucradas en dicho proceso es la Entidad Operacional Designada, encargada de validar los proyectos del MDL y verificar y certificar las reducciones de emisiones. Finalmente, se debe contar con una Junta Ejecutiva del MDL, encargada de supervisar el MDL, estableciendo reglas relativas al cálculo de las reducciones de emisiones, de la aprobación del proyecto, la acreditación y la elaboración y gestión del registro del proyecto.<sup>15</sup>

El ciclo de un proyecto MDL, se inicia a partir del diseño y la formulación del proyecto. En segunda instancia, este debe ser aprobado por la Autoridad Nacional Designada, confirmando que el proyecto contribuye al desarrollo sostenible del país anfitrión y, posteriormente, debe ser validado para continuar con el registro del proyecto. Luego se inicia un proceso de financiamiento por parte de los inversionistas, se realiza un monitoreo de los participantes del proyecto y, por último, se pasa a certificación de la reducción de las emisiones por medio de los CER (Certified Emissions Reductions).

---

<sup>15</sup> Comparar Rivero Torre, Pedro (et al). “Metodologías para la implementación de los mecanismos flexibles de Kyoto- Mecanismo de Desarrollo Limpio en Latinoamérica”. Abril 2005. p.43

**Grafico 1. Doble objetivo de los proyectos de MDL**



Fuente: CORDELIM, Promoción del Mecanismo de Desarrollo Limpio. -“El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL): Un instrumento de flexibilidad del protocolo de Kyoto”. Documento Electrónico.

Los países que han liderado una mayor participación en proyectos MDL son Brasil, México, China e India. Países que representan el 80% de la cantidad total de proyectos en el mundo.<sup>16</sup> Entre tanto, India y China han trabajado en temas innovadores, como técnicas para secuestrar carbono del suelo, elevando así la fertilidad de las plantaciones, además de los *Biogestores de Domo Fijo* -formas económicas de generar energía a partir de desechos orgánicos. Por otro lado, Brasil es el líder mundial en producción de etanol y México, por su parte, es altamente competitivo en cuanto al manejo del agua y la producción de hidrógeno.

En ese sentido, los países que aplican el MDL son en su mayoría en vías de industrialización, por lo tanto los proyectos que suelen alojarse en estos países tienen que ver con generación de energías renovables, como la eólica, solar, hidráulica y geotérmica; proyectos de transporte; captura de “Gases Efecto Invernadero” a través de rellenos sanitarios, biomasa, bagazo, recuperación de gas natural y extracción de metano; proyectos de forestación y reforestación “de tierras degradadas, conversión de tierras degradadas, conversión de tierras agrícolas a sistemas agroforestales y plantaciones

<sup>16</sup> Comparar Ruy Korscha Anaya de la Rosa. “Foro Sociedad y Cambio Climático.” Action Carbon. p.2 Documento Electrónico

forestales”<sup>17</sup>. Esto proyectos forestales “mejoran los medios de vida de los habitantes en zonas rurales empobrecidas de países en desarrollo”<sup>18</sup>. Además de otros proyectos que buscan una mayor eficiencia energética.

**1.1.3.1 Mecanismo de Desarrollo Limpio en Colombia.** En Colombia, el Protocolo de Kyoto fue aprobado por el Congreso de la República con la Ley 629 de diciembre de 2001. A pesar de no ser un país obligado a cumplirlo, está implementando instrumentos de flexibilización como los MDL en cooperación bilateral con países como España, Holanda, Canadá, Francia y Japón. Además, Colombia a su vez tiene convenios de cooperación con entidades de financiamiento multilateral como el Banco Mundial, a través del Prototype Carbon Fund (PCF): “asociación de diecisiete empresas y seis gobiernos, manejado por el Banco Mundial, su misión es ser pionero en el mercado del carbono basado en proyectos para la reducción de gases efecto invernadero, mientras promueve el desarrollo sostenible”<sup>19</sup>. También se han establecido otros convenios, como con el Bio Carbon Fund y el fondo Español del Carbono; así como con la Corporación Andina de Fomento, en su Programa Latinoamericano del Carbono (PLAC). Todos los cuales hacen parte del mercadeo de proyectos de cooperación para la venta internacional de carbono.

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en 2002 aprobó el primer proyecto de MDL. “Se trata de un parque eólico de 19.5 MW, propuesto por Empresas Públicas de Medellín EEPPM, que fue construido en el Municipio de Uribia, en la cercanía de Puerto Bolívar -Departamento de la Guajira. Es el primer proyecto de este tipo que se desarrolló en el país, no sólo por sus características tecnológicas, sino por ser el primero en aplicar exitosamente al Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto”<sup>20</sup>. En este contexto, el Ministerio consideró que el proyecto favorecía el desarrollo sostenible del país porque las fuentes renovables que utiliza

---

<sup>17</sup>Ver Neeff Till, Henders Sabine. “Guía sobre los mercados y la comercialización de proyectos MDL forestales”. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE, Turrialba, C.R (Serie Técnica. Manual Técnico / CATIE No 65. Febrero 2007. p 5.Documento Electrónico

<sup>18</sup>Ver Neeff Till. “Guía sobre los mercados y la comercialización de proyectos MDL forestales” p.5. Documento Electrónico

<sup>19</sup> Ver World Bank. “Finance Prototype Carbon Fund, introduction”. Documento Electrónico

<sup>20</sup> Ver Ministerio del Medio Ambiente- MAVDT. Emisión, Boletín de la Oficina para la Mitigación del Cambio Climático. “Aprobado Proyecto, Parque Eólico “Jepirachi””.Año 1 No 1 Diciembre del 2002.p.1 Documento electrónico

reducen considerablemente las emisiones contaminantes. Los proyectos acordaron con el Fondo Prototipo de Carbono (PCF) del Banco Mundial la compra de las reducciones de las emisiones.<sup>21</sup>

Estos proyectos buscan mitigar el problema ambiental global del cambio climático, fomentar el desarrollo sostenible del país y, al mismo tiempo, apoyar diferentes soluciones a problemas ambientales locales mediante prácticas como la recolección de basuras, el tratamiento de aguas residuales y la descontaminación urbana.

## 1.2 MERCADOS VOLUNTARIOS DE CARBONO

A diferencia del mercado regulado de carbono, el Mercado Voluntario de Carbono (MVC) consiste en la denominada Compensación de Emisiones de CO<sub>2</sub> o “*Carbon Offsetting*”. Con este instrumento los particulares, las entidades no estatales y los estados buscan esfuerzos para neutralizar las emisiones de GEI que se han generado con sus actividades. Esta es una herramienta que se apoya económicamente en proyectos que van a reducir la misma cantidad de emisiones, generalmente en países en vías de desarrollo, debido a la posibilidad de que el cambio climático sea un fenómeno global que involucre a todos los actores. En este sentido, las emisiones que se generan en un lugar determinado también afectan a todo el planeta, al igual que las soluciones de reducción de GEI que, sin importar el lugar en donde se reduzcan, el beneficio es global. Es decir las “reducciones en cualquier área pueden neutralizar las emisiones de otra.”<sup>22</sup>. La globalidad del cambio climático es una causa adicional para que existan nuevas formas de cooperación y la participación de otros actores no estatales.

Generalmente, los proyectos que se hacen mediante este instrumento son sumideros de carbono por vía de la reforestación o deforestación evitada. También por medio del ahorro y la eficiencia energética sustituyendo combustibles fósiles por energías limpias y renovables o con el tratamiento de residuos. Las reducciones que se hacen a

---

<sup>21</sup> Comparar Ministerio del Medio Ambiente- MAVDT. Emisión, Boletín de la Oficina para la Mitigación del Cambio Climático. “Aprobado Proyecto, Parque Eólico “Jepirachi””.p.1 Documento electrónico

<sup>22</sup> Ver Foronda Díez Cecilia “Introducción a los Mercados Voluntarios de Carbono” En: *Especial Mercados Voluntarios de Carbono: una oportunidad de lucha contra el cambio climático y la pobreza*. P.5 CeroCo2, Ecología y Desarrollo, España. Documento Electrónico

través de cualquiera de estos proyectos son llamados Bonos de Carbono o Reducciones de Emisiones Verificadas (VERs), el objetivo de estos, a diferencia de los CERs del MDL, es que pueden ser vendidos a cualquier persona o empresa que busque reducir su *Huella de Carbono*<sup>23</sup>. Además, las VERs se pueden obtener por proyectos que estén ubicados en países que no hayan ratificado ni hagan parte del Protocolo de Kyoto o, por el contrario, no cuenten con la infraestructura ni los medios económicos para apoyar proyectos bajo el MDL.<sup>24</sup> El Mercado Voluntario, a su vez, puede ser dividido en dos segmentos principales: el voluntario pero legalmente vinculante, el sistema *cap-and-trade*,<sup>25</sup> cuyas transacciones se realizan en la bolsa Chicago Climate Exchange (CCX) y el más numeroso mercado no vinculante, Over The Counter (OTC).

Existen además criterios de calidad para asegurar que las reducciones de GEI sean reales y medibles, para poder hacer que estas sean transables en el mercado del carbono.

- **Proyectos Adicionales:** los proyectos de reducción de carbono deben ser adicionales, es decir que las reducciones no se generen aisladamente sin ser contabilizadas, puesto que no generarían beneficios para el medio ambiente.
- **Propiedad Exclusiva:** Este criterio busca definir los derechos de propiedad de las emisiones reducidas, derivada de las actividades de compensación
- **Permanencia:** La durabilidad del beneficio climático que generó el proyecto de reducción de GEI.
- **Fuga de Carbono:** este criterio busca que las emisiones reducidas en un lugar no se conviertan en aumento de emisiones en otra región

---

<sup>23</sup> Es la cantidad de GEI que emite un individuo, una empresa, un proceso de fabricación o un producto que afecta de manera directa o indirecta el clima. Comparar Global Foot Print Network. “Huella del Carbón”. Consulta electrónica.

<sup>24</sup> Comparar Ecomeritos.- Ecomeritos y el Mercado del Carbono- “El Mercado del Carbono”. Consulta electrónica.

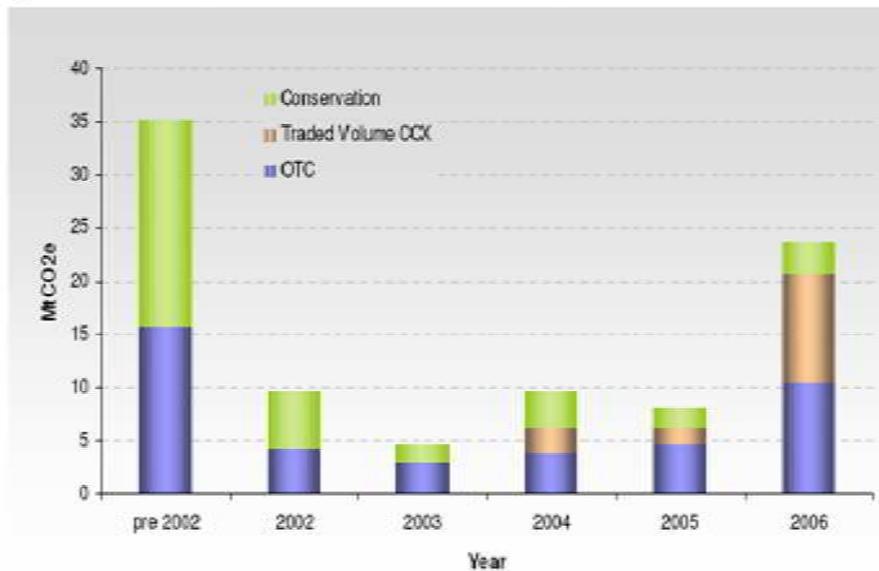
<sup>25</sup> El sistema *cap-and-trade* se refiere a un método de concesión de permisos de emisión de GEI, en donde actores con excedentes de emisiones pueden comercializarlos. Ver Szauer, María Teresa. Corporación Andina de Fomento – CAF. “Mercado del Carbono” p. 13. Documento Electrónico.

- Consideraciones sobre sostenibilidad: este criterio es muy importante pues mide los beneficios sostenibles que el proyecto de reducción concibió, por ejemplo la reducción de la pobreza o generación de empleo entre otros.<sup>26</sup>

El MVC ha crecido aceleradamente desde hace cuatro años, debido principalmente a las posibilidades de transar a través de los VERs, pues se ha vuelto una forma de comercio en todo el mundo. Las grandes empresas de países desarrollados están participando en este MVC para reducir sus emisiones como una estrategia de marketing de sus productos, además de que se ha incrementado también el interés de las empresas en los países en desarrollo. Finalmente, la consolidación de este mercado en las grandes potencias del mundo ha ayudado a que el MVC tenga un crecimiento exponencial, permitiendo así la aparición de tendencia innovadoras dentro de este mercado. En el siguiente gráfico se muestra su evolución promedio del año 2002 al 2006.

## Grafico 2. Tamaño del Mercado Voluntario

Figure 1: Historically traded volumes in the voluntary carbon market



Fuente: Ecosystem Marketplace – New Carbon Finance. “State of the Voluntary Carbon Market 2007: Picking Up Steam. Página 5. Documento Electrónico

<sup>26</sup> Comparar Offset Options – Acerca de la Compensación de Carbono. “Criterios de Calidad”. Consulta electrónica

**1.2.1 Carbón Neutral.** Una de las tendencias mundiales en lo que a MVC se refiere es el “Carbón Neutral”. Esta iniciativa tiene como objetivo neutralizar o mitigar las emisiones de GEI en la atmósfera. Es muy importante resaltar que estas transacciones las pueden hacer empresas con grandes dificultades en reducir sus emisiones, comprando los créditos a otra empresa que haya logrado reducir las suyas de forma más eficiente. De esta manera las dos partes pueden cumplir con los requisitos ambientales, impuestos por sus gobiernos o como estrategias de marketing.

Para participar en el programa de Carbón Neutral se han desarrollado cuatro pasos que son los requisitos para convertirse en empresa Carbón Neutral:<sup>27</sup> En primer lugar, se debe realizar una evaluación detallada de las emisiones de GEI; en segundo, identificar cuáles serían los costos aproximados para la reducción de estos gases; como tercer paso, se debe identificar cuáles son los esquemas globales de compensación para balancear las emisiones restantes; quinto, utilizar las compensaciones de carbono para balancear las emisiones restantes y, sexto, obtener el Sello de Carbón Neutral.<sup>28</sup>

Estas iniciativas no solo buscan la reducción y mitigación del Cambio Climático, sino que también esperan la participación de toda la Comunidad Internacional y no solamente la estatal, pues las Organizaciones no Gubernamentales y los Organismos Multilaterales han permitido que estas iniciativas dupliquen su crecimiento y superen lo que los mercados regulados del carbono pueden hacer para controlar los posibles cambios en el clima.

**1.2.2 Mercado Voluntario en Colombia.** Como respuesta al problema del Cambio Climático en Colombia, se ha implementado un mecanismo de mercado voluntario de carbono para que la sociedad civil, las empresas y demás interesados, puedan contribuir a la mitigación de GEI. Con este objetivo se ha creado el Banco de Mitigación Voluntaria, también conocido como el Banco Carbón Cero (BCC). Esta iniciativa busca motivar una participación más activa del país en el mercado voluntario del carbono. Es un “esquema sencillo que les permite a las personas, empresas privadas

---

<sup>27</sup> Comparar Empresas Publicas de Medellín –EPPM. “Carbón Cero, Un compromiso con el Medio Ambiente. Carbono Neutral”. p.1. Documento Electrónico.

<sup>28</sup> Comparar EPPM “Carbón Cero, Un compromiso con el Medio Ambiente. Carbono Neutral”. p 1. Documento Electrónico.

o instituciones públicas, canalizar los recursos que quieren o deben aportar, para financiar proyectos de reducción de emisiones (mitigación) o captura de carbono”<sup>29</sup>. En este sentido, el objetivo del BCC es apoyar los proyectos que estén encaminados a reducir GEI mediante “forestación, reforestación, deforestación evitada, restauración de áreas degradadas, protección de cuencas e implementación de procesos productivos sostenibles que buscan ayudar a la lucha contra la pobreza (sistemas agroforestales y silvopastoriles)”<sup>30</sup>. Uno de los proyectos más importantes realizados bajo esta iniciativa fue el Alumbrado del Río Medellín en el 2008. Este proyecto logró mitigar las emisiones de GEI con la siembra de árboles, los cuales buscan el beneficio de la comunidad distribuida en diferentes áreas de la región, generando así un mayor desarrollo sostenible, con el compromiso de entidades privadas, no gubernamentales y organismos multilaterales. Para entender más fácilmente estos mercados, el siguiente cuadro comparativo resume las diferencias básicas entre el Mercado Regulado y el Mercado Voluntario de carbono.

---

<sup>29</sup> Ver Fundación Natura Colombia. “Carbono Cero un mecanismo voluntario para la mitigación del Cambio Climático”. Consulta electrónica.

<sup>30</sup> Ver Fundación Natura Colombia. “Carbono Cero un mecanismo voluntario para la mitigación del Cambio Climático”. Consulta electrónica.

**Cuadro 1. Comparación entre el Mercado Regulado y el Mercado Voluntario de Carbono**

<b>CUADRO COMPARATIVO</b>	
<b>Mercado Regulado de Carbono</b>	<b>Mercado Voluntario de Carbono</b>
1. Existe una gran cantidad de Regulaciones	1. En este mercado existe una falta de regulación
2. Este mercado brinda una mayor seguridad pues se hace en el marco de las Naciones Unidas	2.No se hace bajo el marco de las Naciones Unidas
3. Existe una relativa uniformidad en proyectos	3.Los proyectos que se hacen bajo esta iniciativa voluntaria son bastante diversos
4. El proceso de un proyecto MDL implica a travesar bastantes niveles burocráticos	4. No posee un alto carácter burocrático por lo que es rápido e inmediato
5. Los costos de transacción son elevados	5. Los costos de transacción son bajos

Cuadro elaborado por el autor de la presente monografía con base en la información tomada de CercoCO2. “Los Mercados Voluntarios de Carbono” Documento Electrónico.

En este sentido y gracias a la relevancia que ha adquirido el cambio climático, los actores han visto la necesidad de cooperar a partir de estos nuevos instrumentos de mercado, vinculantes y no vinculantes. Además, no son solo los Estados los comprometidos con el tema; las multinacionales, las organizaciones multilaterales y las no-gubernamentales entraron también en estos mercados bajo esquemas de cooperación bilateral y multilateral. De esta manera los países en vías de industrialización pueden aportar en la mitigación del problema ambiental global y, al mismo tiempo, contribuir con el desarrollo sostenible de los países receptores de proyectos MDL.

## 2. EL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO Y LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL

Como se ha mencionado anteriormente, la mitigación del cambio climático no es una lucha a corto o mediano plazo. Sus dimensiones lo convierten en un fenómeno que “requiere la articulación de múltiples políticas, desarrollando una estrecha cooperación internacional que permita definir una respuesta global a un problema de escala planetaria”<sup>31</sup>. Por esta razón el Protocolo de Kyoto, además de establecer normatividades e instrumentos para la lucha contra el cambio climático, ha incluido también la participación de nuevos actores como las multinacionales, las organizaciones no gubernamentales y los organismos multilaterales. Participación compleja de agentes que esperan mejorar la reducción de los gases efecto invernadero y la cooperación para el desarrollo sostenible de las comunidades que adopten los proyectos.

Un instrumento estratégico para enfrentar las amenazas del cambio climático es la Cooperación Técnica Internacional, (CTI) la cual se refiere a “la acción conjunta entre los gobiernos de los países, y entre éstos y los organismos internacionales para apoyar el desarrollo económico y social de la población”<sup>32</sup>. Este tipo de ayuda surgió después de la Segunda Guerra Mundial, principalmente bajo la forma de donaciones que iban desde los países desarrollados hacia países menos desarrollados. Sin embargo, con este tipo de asistencia, “no se exigían contraprestaciones ni relaciones de intercambio, por lo que se pasó a una cooperación determinada por acciones conjuntas que buscan un mismo fin con responsabilidades y aportes de ambas partes”<sup>33</sup>.

La CTI ha abordado temas del ámbito humanitario como por ejemplo los desastres naturales, las hambrunas pero, a través del tiempo y con la evolución de la sociedad global, se han introducido nuevos temas en la agenda internacional como la seguridad, los derechos humanos, la integración comercial y el medio ambiente. En este último tema, el CTI promueve la asociación de dos o más partes interesadas en la

---

<sup>31</sup> Ver Rubio de Urquía Javier. “Las Negociaciones Internacionales sobre Cambio Climático”, *Revista de Información Comercial Española*. 2005. p.1. Documento Electrónico

<sup>32</sup> Ver Rendón Tobón, Jhon Jairo (et al). “Marco General de la Cooperación Técnica Internacional, CTI” *Estrategia Nacional de Cooperación Técnica Internacional para el Sistema Ambiental Nacional*. Bogotá, 2000. p.20.

<sup>33</sup> Ver Rendón Tobón,. “Marco General de la Cooperación Técnica Internacional, CTI”. p.20.

conservación y sostenibilidad entre otros, con objetivos comunes y logros que beneficien a los entes involucrados.<sup>34</sup> Estas modalidades son: *Cooperación Financiera*, entendida como la asignación de recursos financieros que pueden ser reembolsables y no reembolsables, a través de una institución o país a favor de un área u objetivo ambiental específico.<sup>35</sup> *Cooperación Técnica*, que es la transferencia de equipos tecnológicos, materiales o instrumentos aptos para desarrollar proyectos a favor de la protección del medio ambiente. *Capacitación*, que está relacionada con aquellos procesos de enseñanza necesarios para poder resolver determinados problemas en el ámbito ambiental, como las becas, pasantías y visitas de expertos.<sup>36</sup> Su última modalidad es la *Información*, o al acceso a datos y sistemas de información de acuerdo a términos que se establezcan por las partes involucradas.

La modalidad de *Cooperación Técnica* y *Cooperación Financiera* son claves para entender el funcionamiento del MDL, ya que a través de este se incentiva la inversión de capital, la acción de los sectores público y privado y la facilidad para transferir tecnología. Gracias a estas características, el MDL ha atraído más atención y expectativas que ningún otro mecanismo del Protocolo de Kyoto pues, como ya se ha mencionado, establece un puente entre países industrializados y países en desarrollo. También porque es una fuente potencial de créditos de emisiones a bajo costo que atrae múltiples inversionistas. Debido a este factor de atracción, el sector privado ha permitido un mayor nivel de cooperación que es evidente en su distribución por sectores y actividades económicas como lo demuestran las siguientes gráficas, siendo el sector energético el más beneficiado, seguido por actividades como el manejo de desechos y el control de emisiones.

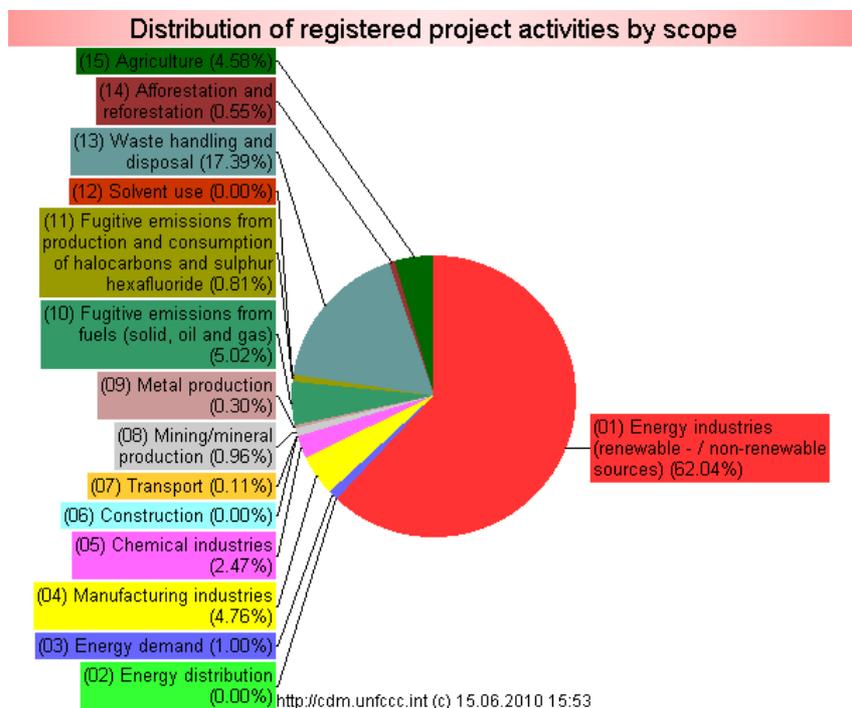
---

<sup>34</sup> Comparar Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional – Acción Social. “Manual de Acceso a la Cooperación Internacional” p. 13. Documento Electrónico

<sup>35</sup> Comparar Rendón Tobón, “Marco General de la Cooperación Técnica Internacional, CII”. p.21.

<sup>36</sup> Comparar Rendón Tobón, “Marco General de la Cooperación Técnica Internacional, CII” p.21.

**Grafico 3. Distribución de proyectos registrados por sectores**



Fuente: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio climático. Proyectos registrados por actividades. Consulta electrónica.

Con el MDL la *Cooperación Técnica* Internacional se ejerce por medio de dos fuentes: las fuentes bilaterales oficiales y no oficiales, y las fuentes multilaterales. Las bilaterales oficiales, como lo indica su nombre, se establecen entre los gobiernos; las no oficiales corresponden a las establecidas por organismos de carácter privado. Las fuentes multilaterales son aquellas en donde “la cooperación proviene de agencias y organismos internacionales”<sup>37</sup> que cooperan a través de fondos de financiamiento. En las fuentes multilaterales se puede observar la participación de nuevos actores como los organismos multilaterales y las organizaciones no gubernamentales, y no solamente la participación estatal, como en las fuentes bilaterales. “Estas fuentes (bilaterales, multilaterales) pueden adelantar una cooperación vertical, la más tradicional, que se refiere a países desarrollados apoyando a los menos desarrollo, ejemplo Alemania y Colombia”<sup>38</sup>. También es posible la cooperación horizontal, que se establece entre países de un nivel

<sup>37</sup> Ver Rendón Tobón. “Marco General de la Cooperación Técnica Internacional, CITI” .p 22.

<sup>38</sup> Ver Rendón Tobón. “Marco General de la Cooperación Técnica Internacional, CITI” p.22.

similar de desarrollo como, por ejemplo Cuba y Colombia. Sin embargo, teniendo en cuenta la naturaleza del MDL definida en el Protocolo de Kyoto, la cooperación se realiza únicamente de manera vertical, pues son los países desarrollados aquellos que deben cumplir con sus obligaciones de reducción de emisiones.

## 2.1 COOPERACIÓN BILATERAL

La cooperación bilateral es “aquella en la que participan dos países o instituciones de dos países”<sup>39</sup>. Para desarrollar este tipo de cooperación a través de proyectos MDL se debe establecer una relación directa entre inversionistas y gobiernos de países del Anexo 1, y un país en desarrollo como receptor del proyecto. La cooperación puede realizarse con las modalidades de cooperación antes mencionadas; *Técnica* y *Financiera*, pues estos aspectos son importantes a la hora de evaluar la utilidad del mecanismo, tanto para la contribución ambiental como para el desarrollo sostenible del país receptor.

En el MDL la cooperación bilateral es una dinámica que determina las relaciones entre dos actores que buscan, por una parte, sus propios beneficios medioambientales y, por otra, el cumplimiento de las normatividades de reducción de emisiones. Este modelo de cooperación es el que posee un “menor desarrollo de maquinaria institucional”<sup>40</sup>, es decir, menos intervención de agentes externos pues los inversionistas son los “participantes directos en el desarrollo financiamiento y posiblemente en la operación del proyecto”<sup>41</sup>. Otra característica de este modelo de cooperación es la negociación, la cual se realiza directamente entre las partes interesadas, que se puede asemejar a una tradicional *inversión extranjera directa*.<sup>42</sup> Los principales actores que intervienen en este

---

<sup>39</sup> Ver Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional – Acción Social. “Manual de Acceso a la Cooperación Internacional” p. 13. Documento Electrónico

<sup>40</sup> Ver Baumert A. Kevin, Kete Nacy. “El Mecanismo de Desarrollo Limpio: Hacia un diseño que satisfaga las necesidades de un amplio rango de intereses”. Notas Sobre el Clima, En *World Resources Institute*. p.3. Documento Electrónico.

<sup>41</sup>Ver Baumert A, Kete. “El Mecanismo de Desarrollo Limpio: Hacia un diseño que satisfaga las necesidades de un amplio rango de intereses.”p.3. Documento Electrónico.

<sup>42</sup> Según la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, La Inversión Extranjera Directa tiene el potencial de generar empleo, aumentar la productividad, transferir conocimientos especializados y tecnología, aumentar las exportaciones y contribuir al desarrollo económico a largo plazo de los países en desarrollo de todo el mundo. Ver Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. “Inversión Extranjera (IED)” Consulta electrónica.

modelo básicamente son: el sector privado, las empresas multinacionales que buscan reducciones de emisiones y los países desarrollados que, por su nivel de industrialización, innovan en tecnologías “limpias” que se implementan en los países donde se realizan los proyectos.

Uno de los actores que participan en esta cooperación son las multinacionales. En el caso de la Unión Europea, esta les ha impuesto una cuota de contaminación a sus empresas para cumplir con los objetivos del Protocolo. El incumplimiento de estos límites acarrea una serie de multas que pueden ser evitadas si estas firmas adoptan proyectos en MDL o, también, por la compra de bonos de carbono.

Un caso diferente del europeo es el de Japón; país que no obliga a sus compañías explícitamente a comprar cuotas de emisión. Algunos sectores de su economía, como los del acero y la electricidad, participan activamente en este mercado regulado de carbono para ayudar a su gobierno a cumplir sus objetivos.

Otro caso específico de la participación de multinacionales en proyectos MDL es el de la empresa minera alemana llamada V&M, la cual construyó en Brasil una planta termoeléctrica que funciona utilizando derivados de carbono vegetal,<sup>43</sup> para cumplir con las cuotas de emisión estipuladas por el Protocolo. Por otra parte, tres multinacionales del sector energético español (Endesa, Iberdrola y Unión Fenosa) han invertido grandes sumas de dinero en proyectos MDL de energías renovables en América Latina.<sup>44</sup> Estos son algunos ejemplos de la participación de empresas de gran envergadura en las dinámicas de cooperación bilateral en el marco del Cambio Climático.

Otro actor que está involucrado en este modelo de cooperación son los estados, quienes en definitiva deben cumplir con sus obligaciones de reducción. “Por tanto, son los que tienen que comprar los bonos de carbono si son deficitarios en sus países y no pueden conseguir sus objetivos con las reducciones a nivel doméstico”<sup>45</sup>. A diferencia de las negociaciones bilaterales con empresas privadas, las negociaciones de cooperación con estados para proyectos de MDL suelen ser menos ágiles, principalmente por los

---

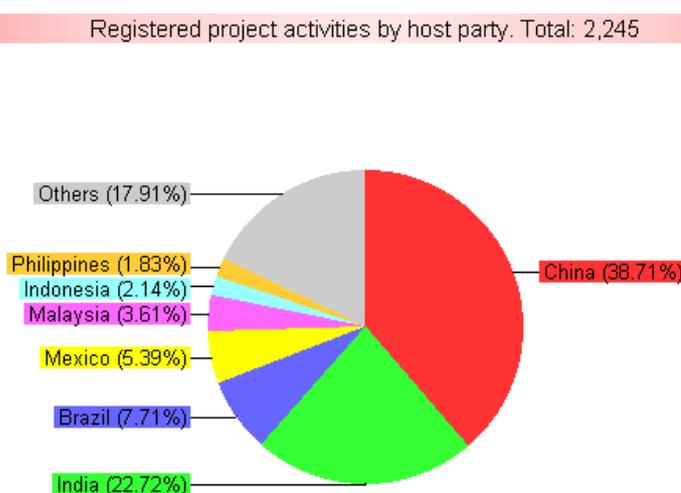
<sup>43</sup> Comparar Galindo, Juan Carlos. “El protocolo de Kyoto convertido en negocio: se vende tonelada de CO<sub>2</sub>”, 2005. Consulta electrónica

<sup>44</sup> Comparar Galindo, Juan Carlos. “El protocolo de Kyoto convertido en negocio: se vende tonelada de CO<sub>2</sub>”, 2005. Consulta electrónica

<sup>45</sup> Comparar Cámara Argentino- Alemana y Cámara Brasil- Alemana. “Protección Ambiental en Argentina y Brasil Potencial del Mercado y Guía para Proyectos MDL”, 2008. p. 187. Documento Electrónico

procedimientos burocráticos que los gobiernos establecen. Pero, la ventaja de este tipo de negociación radica en que no existen problemas como el incumplimiento de pagos pactados, ya que los gobiernos tienden a ser muy estrictos en ese sentido.<sup>46</sup> Sin embargo, la dirección que toman las inversiones en proyectos MDL suelen concentrarse en un grupo pequeño de países como “China, México, Brasil e India que reciben más del 50% de la inversión total”<sup>47</sup>; países que no son pequeñas economías en desarrollo, sino poderosos países emergentes. Como lo muestra la siguiente gráfica. Por ello es probable que el MDL bilateral no garantice la distribución de proyectos más balanceada, geográfica y económicamente hablando.<sup>48</sup>

**Gráfica 4. Proyectos registrados ante UNFCCC de países receptores de MDL.**



<http://cdm.unfccc.int> (c) 14.06.2010 14:53

Fuente: United Nation Framework Convention on Climate Change. “Registered Projects by Investor Partie.Consulta electrónica

Como se mencionó anteriormente, el modelo de cooperación bilateral es un modelo en donde participan dos actores: los estados soberanos y las empresas multinacionales.

<sup>46</sup> Comparar Cámara Argentino- Alemana y Cámara Brasil- Alemana. “Protección Ambiental en Argentina y Brasil Potencial del Mercado y Guía para Proyectos MDL”. p. 187. Documento Electrónico

<sup>47</sup> Baumert A, Kete. “El Mecanismo de Desarrollo Limpio: Hacia un diseño que satisfaga las necesidades de un amplio rango de intereses”.p. 4. Documento Electrónico

<sup>48</sup> Comparar Baumert A, Kete. “El Mecanismo de Desarrollo Limpio: Hacia un diseño que satisfaga las necesidades de un amplio rango de intereses”.p.4. Documento Electrónico.

Ambos con el compromiso común de cumplir con los objetivos impuestos por el Protocolo de Kyoto. El otro modelo de cooperación es el multilateral, que incluye nuevos actores que han incentivado una mayor inversión en países donde antes poco se ejecutaba proyectos MDL. Países con economías más pequeñas que India o Brasil, como Colombia por ejemplo, que han podido mejorar así su desarrollo sostenible. Esta cooperación se hace a través de Instituciones Multilaterales de Financiamiento, las cuales crean fondos por donde se canalizan los recursos que aportan los miembros de estas instituciones, para posteriormente financiar proyectos MDL.

**2.1.1 Cooperación Bilateral en Colombia.** La cooperación en el sector ambiental presenta una actividad muy dinámica con los países desarrollados. Su cooperación ha contribuido a que se lleven a cabo proyectos que garanticen el desarrollo sostenible en algunas comunidades. Estos son algunos ejemplos de Fuentes oficiales de Cooperación Bilateral.

*Alemania:* su política de cooperación se basa en la protección de recursos naturales. Los temas de cooperación son la planificación y gestión ambiental de residuos peligrosos.<sup>49</sup>

*Canadá:* su cooperación principalmente se concentra en “mejorar la capacidad de los países receptores de proyectos a manejar sus asuntos medioambientales, disminuir la pobreza y fomentar el desarrollo sostenible.”<sup>50</sup>

*España:* ha cooperado con Colombia con proyectos de sostenibilidad ambiental y desarrollo sostenible.

*Francia:* su cooperación se enmarca en la gestión de los recursos naturales y la protección del medio ambiente.

*Japón:* “La política de cooperación de Japón con Colombia promueve proyectos e investigaciones en cuatro temas primordiales: agua, manejo de residuos sólidos y producción limpia”<sup>51</sup>.

*Países Bajos:* Holanda incentiva el desarrollo de proyectos en temas como la conservación de bosques y la biodiversidad.

---

<sup>49</sup> Comparar Rendón Tobón. “Marco General de la Cooperación Técnica Internacional, CTI” p.23.

<sup>50</sup> Ver Rendón Tobón. “Marco General de la Cooperación Técnica Internacional, CTI” p.23.

<sup>51</sup> Ver Rendón Tobón “Marco General de la Cooperación Técnica Internacional, CTI” p.23.

*Reino Unido:* la cooperación que ofrece el Reino Unido es básicamente en el área de desarrollo sostenible, con prioridad a la biodiversidad.

*Suecia:* impulsa proyectos relacionados con el uso eficiente de la energía y de los recursos naturales.

*Suiza:* su política de cooperación gira alrededor del cambio climático, pues se orienta a la puesta en marcha de medidas relacionadas con el cumplimiento de los compromisos adquiridos por el Protocolo de Kyoto. Los temas de cooperación en Colombia por parte del gobierno suizo son el Mecanismo de Desarrollo Limpio, la producción más limpia y la conservación de la biodiversidad.

Como se puede ver, Colombia tiene suscrito un amplio número de acuerdos de cooperación bilateral vertical, en ámbitos medioambientales, favoreciendo al desarrollo sostenible del país.

## **2.2 COOPERACION MULTILATERAL**

“En este caso, la cooperación proviene de agencias y organismos internacionales que trabajan para desarrollar nuevos mecanismos que permitan preservar el medio ambiente y el desarrollo sostenible a nivel mundial”<sup>52</sup>. A diferencia del modelo de cooperación bilateral, el modelo multilateral involucra a un país inversor, a un país receptor y la intervención de terceras partes como las instituciones de financiamiento.<sup>53</sup>

Los recursos económicos provenientes de los países del Anexo 1, van a través de fondos centralizados de inversiones para canalizarlos hacia los proyectos en los países receptores. Es decir, los países interesados en participar en proyectos MDL lo pueden hacer por medio de estos fondos de financiamiento, en lugar de hacerlo directamente con los países receptores. Este sistema permite que “exista una separación entre los inversionistas del Anexo 1 y el desarrollo y financiamiento de los proyectos por el otro lado”<sup>54</sup>. De esta manera se le da ventaja al inversionista, pues se le protege de posibles

---

<sup>52</sup> Ver Rendón Tobón. “Marco General de la Cooperación Técnica Internacional, CTT” p.23.

<sup>53</sup> Comparar TFS Green. “Glossay”. Consulta electrónica.

<sup>54</sup>Baumert A. Kete, “El Mecanismo de Desarrollo Limpio: Hacia un diseño que satisfaga las necesidades de un amplio rango de intereses”.p.5. Documento Electrónico.

riesgos e incumplimientos, además de beneficiar a los países que suelen ser ignorados a la hora de establecer proyectos MDL.

El funcionamiento de este esquema de cooperación es complejo. Una vez se establecen las partes que intervienen en un proyecto MDL, se debe certificar las reducciones que dicho proyecto generó, así como los créditos obtenidos, o CERS. Luego estos se deben vender o emitir a los inversionistas a través del agente o fondo de financiamiento. Una característica importante de canalizar los recursos a través de este agente es que, por lo general, el fondo centraliza decisiones importantes como cuáles serán los proyectos que recibirán financiación y cuáles serán los esquemas de validación de reducción de GEI, así como los servicios que verifiquen dicha reducción en los proyectos.<sup>55</sup>

Las decisiones importantes como por ejemplo en que proyecto invertir o que CERs comprar las toma el fondo pues es donde se canalizan los recursos de los países Anexo 1. Con estos fondos las negociaciones tienden a beneficiar los intereses del país inversor y del país receptor al mismo tiempo. Por todas estas razones, los fondos son entonces los actores más importantes en la intervención de estos proyectos de cooperación.

Estos agentes que operan fondos de MDL tienen una característica especial, y es que poseen sus propios programas, mandatos y sistemas de negociación. De esta manera cada uno de ellos selecciona los proyectos más convenientes para ser financiados, además de que cumplan con las directrices establecidas por el Protocolo. Cabe destacar que “existe un conjunto importante de instituciones tanto de carácter multilateral como establecidas a partir de recursos privados”<sup>56</sup>, como los “bancos de desarrollo regional, los gremios industriales, las organizaciones no gubernamentales, las entidades del sector privado, los gobiernos u otras instituciones financieras, pueden iniciar o administrar fondos del MDL”<sup>57</sup>.

---

<sup>55</sup> Ver Baumert A, Kete. “El Mecanismo de Desarrollo Limpio: Hacia un diseño que satisfaga las necesidades de un amplio rango de intereses” p.5. Documento Electrónico.

<sup>56</sup>Ver Cambio Climático en México. “Fuentes de Financiamiento Internacionales” *Cambio Climático y Gobierno*. Consulta electrónica

<sup>57</sup> Ver Baumert A, Kete. “El Mecanismo de Desarrollo Limpio: Hacia un diseño que satisfaga las necesidades de un amplio rango de intereses”.p.5. Documento Electrónico.

**2.2.1 Fondos Privados:** “Son Fondos administrados por bancos y/o entidades privadas, por medio de los cuales compañías y algunos gobiernos deciden viabilizar recursos para proyectos en mecanismos flexibles del Protocolo de Kyoto”<sup>58</sup>. Son estos fondos los encargados de establecer las condiciones y restricciones de los proyectos a los países anfitriones, ya que como se mencionó antes, la elección la hacen dependiendo de sus intereses de carácter privado.

Sin embargo, para los países no Anexo 1, “El acceso a recursos internacionales para complementar el desarrollo de programas nacionales es una herramienta útil que permite a estos países receptores de proyectos MDL elevar el alcance de los programas que desarrollan en áreas prioritarias”<sup>59</sup>, como el medio ambiente, pues no sería posible llevar a cabo dichos programas por sí solos. Para ilustrar este punto, el siguiente cuadro muestra algunos fondos de carácter privado que intervienen en esta cooperación; describe sus características principales, como el rumbo de la inversión tanto en proyectos como países, los agentes que administran dicho fondo, y por último, el origen del capital para la inversión en proyectos MDL. Cabe destacar que en estos fondos los actores tienen un poder de decisión importante a la hora de elegir proyectos MDL, como ya se ha mencionado. Los recursos que pueden transferir, tanto financieros como tecnológicos, deben ser reembolsados a través de la venta de los CERs. Con este cuadro es posible notar el portafolio de actores que intervienen en la ejecución de un proyecto de Desarrollo Limpio, y por ende en la cooperación para el desarrollo de países no industrializados

---

<sup>58</sup>Ver Oficina de Desarrollo Limpio. “Estrategia de participación en el Mecanismo de Desarrollo Limpio y en otros esquemas de comercio de emisiones de gases efecto invernadero en el marco del Plan Nacional de Desarrollo de Bolivia” *Mitigación del Cambio Climático*.p.36. Documento Electrónico.

<sup>59</sup>Ver Cambio Climático en México “Fuentes de Financiamiento Internacionales” *Cambio Climático y Gobierno* . Consulta electrónica.

**Cuadro 2. Ejemplos de Fondos Privados**

<b>FONDOS EN EXISTENCIA PARA EMISIONES DE GASES EFECTO INVERNADERO</b>			
<b>Nombre del Fondo</b>	<b>Foco de Inversión</b>	<b>Gerente del Fondo</b>	<b>Fuentes de capital actuales y posibles</b>
European Carbon Found	Eficiencia energética en distintos países	Exis Enviroment and Infraestructure	Bancos Franceses y Belgas
Fondo de Reducción de Emisiones y Eficiencia Energética Dexia-FondElec	Eficiencia Energética, Europa Central y Oriental	Compañía de Inversiones (Grupo FondElec)	EBRD, el Grupo Dexia, otros
Fondo de Energía Limpia del Capital D&B	Reestructuración de instalaciones actuales de generación de energía	Compañía de Inversiones (CEMCO)	Corporaciones con grandes volúmenes de emisiones, Instituciones Financieras
Compañía de Carbono UtiliTree	Proyectos Forestales, EE.UU e Internacional	Asociación de la Industria	Compañías de servicios eléctricos de los EE.UU.
Ecosecurities-Satandard Bank Carbon Facility	Energía Renovables, Agricultura y manejo de residuos urbanos, eficiencia industria y silvicultura en Europa, Norteamérica y Japón	Ecosecurities y Satandard London Bank	Gobierno Danés
Greenhouse Gas Credit Aggregation Pool	Proyectos en agricultura, minería, gestión de residuos, sustitución de combustible, eficiencia energética renovables en Canadá y Japón	Natsource Proveedor de servicios de investigación en las emisiones mundiales y mercados de energía renovable	—
Japan Greenhouse Gas Reduction Fund	Desarrollo de proyectos que reduzcan los GEI	Japan Carbon Finance	Agrupación de ls principales empresas privadas japonesas

Cuadro elaborado por el autor de la presente monografía con base en la información tomada de Clean Development Mechanism. “Private Sector Carbon Funds” Documento Electrónico. Baumert A. Kevin, Kete Nacy. *El Mecanismo de Desarrollo Limpio: Hacia un diseño que satisfaga las necesidades de un amplio rango de intereses*. Notas Sobre el Clima, En World Resources Institute. Documento Electrónico.

**2.2.2 Instituciones Multilaterales de Financiamiento:** “Son entidades que administran fondos de países y grupos de empresas del Anexo I y que tienen requerimientos de compra de CERS”<sup>60</sup>. Estas instituciones establecen instrumentos y programas para articular políticas internas de cada estado, así como los intereses internacionales. Las organizaciones internacionales, dado su carácter gubernamental, son en definitiva un eje que integra la acciones de los países en diversos temas que merecen una atención primordial, como el cambio climático a través de un conjunto de programas e instrumento de cooperación que han servido como herramientas de colaboración económica, política y tecnológica hacia países en vías de desarrollo.<sup>61</sup>

**Cuadro 3. Ejemplos de Organismos Multilaterales**

<b>ORGANISMOS MULTILATERALES</b>			
<b>Nombre del Organismo</b>	<b>Foco de Inversión</b>	<b>Gerente del Fondo</b>	<b>Fuente de Capital</b>
Fondo Prototipo para el Carbono	Distintos tipos de proyectos y países	Banco de Desarrollo (Grupo del Banco Mundial)	Gobiernos, Corporaciones y multinacionales
Corporación Andina de Fomento (CAF)	Proyectos de Energía, transporte masivo, industria y tratamiento de residuos; dirigido a miembros de la CAF y otros estados latinoamericanos y del caribe	—————	Gobiernos de la CAF
Grupo del Banco Interamericano de Desarrollo	Distintos tipos de proyectos en América Latina y el Caribe	BID	Gobiernos adscritos al BID

Cuadro elaborado por el autor de la presente monografía con base en la información tomada de Clean Development Mechanism. “Private Sector Carbon Funds” Documento Electrónico. Baumert A. Kevin, Kete Nancy. *El Mecanismo de Desarrollo Limpio: Hacia un diseño que satisfaga las necesidades de un amplio rango de intereses*. Notas Sobre el Clima, En World Resources Institute. Documento Electrónico.

<sup>60</sup> Oficina de Desarrollo Limpio. “Estrategia de participación en el Mecanismo de Desarrollo Limpio y en otros esquemas de comercio de emisiones de gases efecto invernadero en el marco del Plan Nacional de Desarrollo de Bolivia” *Mitigación del Cambio Climático*. p. 36. Documento Electrónico

<sup>61</sup> Comparar Cambio Climático en México. “Cooperación Multilateral” *Cambio Climático y Gobierno*. Consulta electrónica.

**2.2.3 Cooperación Multilateral en Colombia:** Algunas de las fuentes oficiales multilaterales de cooperación vertical en temas medio ambientales son:

*Fondo para el Medio Ambiente Mundial:* Este es un “mecanismo de cooperación internacional que suministra fondos a países en desarrollo que estén adelantando actividades relacionadas con los problemas ambientales globales”<sup>62</sup>, como por ejemplo el calentamiento global o el agotamiento de la capa de ozono, entre otros. Este fondo tiene el apoyo financiero del Banco Mundial, del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). “Es por esto que el fondo se ha convertido en una de las fuentes más importantes de cooperación para el medio ambiente colombiano pues apoya proyectos de gran envergadura que exigen la participación comunitaria”<sup>63</sup>.

*Corporación Andina de Fomento:* En el sector ambiental, la CAF proporciona asistencia tanto técnica como financiera a proyectos de producción limpia que contribuyan eficazmente con el desarrollo sostenible de las comunidades.

*Banco Mundial:* los recursos que destina el BM van principalmente a la cooperación en cambio climático, el agotamiento de la capa de ozono y la biodiversidad, entre otros.

*Banco Interamericano de Desarrollo (BID):* Busca impulsar activamente las cooperaciones que faciliten proyectos sobre medio ambiente y desarrollo sostenible en países como Colombia.<sup>64</sup>

*Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo:* el PNUD coopera de la mano de otros organismos internacionales y con países en desarrollo con el fin de implementar proyectos en torno al desarrollo sostenible y la regeneración del medio ambiente. Entre los temas ambientales de su prioridad se incluyen los energéticos, los recursos naturales y la protección de la atmósfera.

*Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente:* tiene como principal objetivo cooperar para el desarrollo sostenible de las comunidades, mediante una política

---

<sup>62</sup> Ver Rendón Tobón. “Marco General de la Cooperación Técnica Internacional, CTI” p.25.

<sup>63</sup> Ver Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional – Acción Social. “Manual de Acceso a la Cooperación Internacional” p. 13. Documento Electrónico

<sup>64</sup> Comparar Rendón Tobón. “Marco General de la Cooperación Técnica Internacional, CTI” p.25.

que permita la participación de los gobiernos, el sector privado las ONG's y demás sectores que busquen conservar el medio ambiente.<sup>65</sup>

Finalmente, los modelos de MDL muestran los intereses particulares de cada una de las partes que se beneficiarán en cada caso. El modelo bilateral convendría a los inversionistas de los países industrializados, pues les permite mayor poder de decisión sobre el proyecto. El multilateral ofrece a los países en desarrollo la oportunidad de ser escogidos por un fondo de financiamiento como anfitriones de proyectos. En este sentido, los elementos de cada modelo están dispuestos según la conveniencia y los intereses de los participantes.

Estas fuentes de cooperación son fundamentales para cumplir con los objetivos que establece el Protocolo de Kyoto a través del MDL, ya que se ven beneficiadas las partes involucradas en dicha cooperación, por un lado se contribuye al desarrollo sostenible de países en vías de desarrollo y por otro se disminuyen las emisiones de GEI en la atmósfera permitiendo que países Anexo 1 cumplan con las cuotas de reducción que deben tener verificadas para el año 2012.

Colombia es un país que se ha visto beneficiado por la cooperación internacional, con el fin de contribuir a la mitigación del cambio climático, por lo que sus proyectos han sido pioneros en los sectores en los que se desarrollan, logrando grandes resultados ambientales y sociales, los cuales serán analizados a profundidad en el siguiente capítulo.

---

<sup>65</sup> Comparar Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional – Acción Social. “Manual de Acceso a la Cooperación Internacional” p. 13. Documento Electrónico

### 3. COOPERACIÓN PARA EL MDL EN COLOMBIA

Colombia, por su biodiversidad, estratégica situación geográfica y dinamismo económico, es un país atractivo para la adopción de proyectos “limpios” pese a no estar obligado a cumplir con las cuotas de emisión de los países firmantes del Protocolo de Kyoto. Desde el año 2002 se han venido implementando en Colombia proyectos MDL que ilustran la complejidad de las formas de cooperación con múltiples actores.

Debido a la importancia del tema del cambio climático y sus impactos ambientales, sociales y económicos, el gobierno colombiano ha desarrollado una serie de normatividades y acciones para hacer frente a dichos impactos. El primer paso que se estableció fue la aprobación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático a través de la expedición de la ley 164 de 1994, con el fin de buscar las mejores opciones que le permitan afrontar dicha problemática: “La ratificación de este instrumento implica el cumplimiento por parte de Colombia de los compromisos adquiridos, de acuerdo al principio de responsabilidades comunes pero diferenciados y en consideración al carácter específico de sus prioridades nacionales de desarrollo”<sup>66</sup>.

Como siguiente medida, Colombia aprobó el Protocolo de Kyoto, como ya se ha mencionado, bajo la ley 629 en el año 2000. En este mismo año el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial (MAVDT), en colaboración con el Banco Mundial, elaboró un Estudio de Estrategia Nacional para la implementación del los Mecanismos de Desarrollo Limpio en Colombia. Este estudio tenía por objetivo “evaluar el potencial de Colombia frente al nuevo mercado, identificar las restricciones y desarrollar estrategias para superarlas, así como promover los beneficios potenciales para el país”<sup>67</sup>. Por otro lado, este estudio se estructuró para servir como documento de capacitación para los actores, sectores e instituciones interesadas en desarrollar el potencial del MDL.

Posterior a esto, en el año 2001, se “presentó la Primera comunicación Nacional de Colombia ante la CMNUCC / UNFCCC (por sus siglas en ingles), publicación elaborada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

---

<sup>66</sup> Ver, Cambio Climático. “Normatividad sobre el Cambio Climático”. Consulta electrónica

<sup>67</sup> Ver, Cambio Climático. “Normatividad sobre el Cambio Climático”. Consulta electrónica

(IDEAM) que analizó los primeros avances en posibles medidas de adaptación y el inventario nacional de GEI para los años 1990 y 1994”<sup>68</sup>. Este tipo de documentos es uno de los compromisos asumidos por los países que hacen parte de la Convención, además, es uno de los “instrumentos más valiosos para evaluar las emisiones globales y la vulnerabilidad frente al cambio climático. Buena parte de las decisiones que se toman a nivel internacional están fundamentadas en la información que estos documentos proveen”<sup>69</sup>. En 2002, el “MAVDT y el Departamento Nacional de Planeación, elaboraron los Lineamientos de Política de Cambio Climático, los cuales muestran las estrategias primordiales para la mitigación y adaptación al fenómeno en el marco de la CMNUCC, del Protocolo de Kyoto y de la Primera Comunicación sobre Cambio Climático”<sup>70</sup>.

En el 2002 también se creó la *Oficina Colombiana para la Mitigación del Cambio Climático*, ente designado para impulsar y promover los proyectos MDL que se realicen en Colombia.<sup>71</sup> Posteriormente, en el año 2003 se diseñó el CONPES 3242: “Estrategia Institucional para la venta de servicios ambientales de mitigación de cambio climático”. Este documento es un trabajo complementario que generó lineamientos para la introducción de proyectos MDL dentro de las medidas de mitigación en el Contexto nacional, también “promueve la incursión competitiva de Colombia en el mercado internacional de carbono. Para ello este documento, establece un marco institucional para la venta de este servicio ambiental, la consolidación de una oferta de reducciones emisiones y su mercado internacional”<sup>72</sup>.

En el año 2004, el MAVDT expidió las resoluciones No 0453 y No 0454. El objetivo de la primera resolución es el de adoptar principios, requisitos y criterios para establecer procedimientos para la aprobación nacional de proyectos de reducción de GEI, así como designar al MAVDT como la Autoridad Nacional para el MDL. La

---

<sup>68</sup> Ver Cambio Climático. “Normatividad sobre el Cambio Climático”. Consulta electrónica.

<sup>69</sup> Ver Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. “Colombia Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático”. *Prologo*. p. 27. Documento Electrónico

<sup>70</sup> Ver Cambio Climático. “Normatividad sobre el Cambio Climático”. Consulta electrónica

<sup>71</sup> Comparar Cambio Climático. “Normatividad sobre el Cambio Climático”. Consulta electrónica

<sup>72</sup> Ver Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT; Departamento Nacional de Planeación –DNP. “Estrategia Institucional para la venta de servicios ambientales de mitigación del cambio climático” Bogotá. 2003 p.1. Documento Electrónico.

segunda resolución reguló el funcionamiento del *Comité Técnico Intersectorial de Mitigación del Cambio Climático*<sup>73</sup> del Consejo Nacional Ambiental.<sup>74</sup> Finalmente, mediante la ley 788 de 2002 se modificó el Estatuto Tributario, con dos incentivos para crear proyectos MDL. Estos son el Artículo 18, en donde se establece que está exenta de renta por 15 años,

la venta de energía con base en los recursos eólicos, biomasa o residuos agrícolas, realizada únicamente por las empresas generadoras”, siempre y cuando el proyecto genere y venda certificados de reducción de GEI y destine a obras de beneficio social el 50% de los recursos obtenidos por este concepto.<sup>75</sup>

Por otro lado, el Artículo 95 de la Resolución 1242 de 2006, “determina que la importación de maquinaria y equipos destinados a proyectos que generen certificados de reducción de GEI estará exenta de IVA.”<sup>76</sup>

Esta reglamentación que Colombia estableció para la mitigación del cambio climático demuestra que el país busca promover la realización de actividades, mediante la ejecución de proyectos MDL de alta calidad, con el fin de consolidar al país en el mercado mundial de emisiones de carbono. En Colombia se definieron los sectores de la economía que pueden verse beneficiados potencialmente por proyectos MDL, por ejemplo:

- *Sector Minero-Energético*: los proyectos que en este rubro pueden desarrollarse son principalmente en generación de energía eléctrica, térmica y mecánica con fuentes renovables para evitar o sustituir el combustible fósil. Otro campo que se puede desarrollar es el de la sustitución de carbón por gas natural y el de evitar la fuga de metano de minas y pozos.<sup>77</sup> Estas iniciativas forman una buena alternativa para proyectos elegibles al MDL.
- *Sector Industrial*: En este rubro la industria colombiana cuenta con diferentes alternativas para reducir GEI, como el uso de nuevas tecnologías, materiales en donde se haga un uso eficiente de la energía y que por lo tanto se

---

<sup>73</sup> Este comité tiene como objetivo hacer seguimientos a la implementación del MDL en el país. Ver MAVDT. Resolución No 0453 27 de abril de 2004. p.3.Documento Electrónico

<sup>74</sup> Ver Cambio Climático. “Normatividad sobre el Cambio Climático”. Consulta electrónica

<sup>75</sup> Ver MAVDT. “Incentivos Tributarios Proyectos MDL”. *Oportunidades de Negocio para las Energías Renovables en el Mecanismo de Desarrollo Limpio en Colombia*. Madrid. 2007 Presentación en PowerPoint

<sup>76</sup> Ver MAVDT. “Incentivos Tributarios Proyectos MDL”. Presentación en PowerPoint

<sup>77</sup> Comparar Cambio Climático. “Normatividad sobre el Cambio Climático”. Consulta electrónica

disminuya la dependencia a los combustibles fósiles en los procesos productivos.<sup>78</sup>

- *Sector Transporte:* En este sector el desarrollo de MDL está relacionado con mejorar la eficiencia de los medios de transporte ya existente, también con la organización de los medios masivos de transporte urbano y la sustitución de gasolina por otras fuentes de combustible como el diesel, el gas natural o los biocombustibles.<sup>79</sup>
- *Sector Residuos:* Los proyectos que se pueden generar en este sector son aquellos que capturen metano, generado por la descomposición de la *biomasa*,<sup>80</sup> en rellenos sanitarios y en plantas de tratamiento de aguas residuales. Este metano capturado puede ser utilizado para generar energía eléctrica o térmica, reduciendo así las emisiones de GEI.<sup>81</sup>
- *Sector Agrícola:* En este sector se pueden desarrollar proyectos de control del metano, producido por la digestión del ganado, y proyectos para mejorar el manejo del estiércol. Por otro lado, se pueden desarrollar actividades que busquen mejorar las prácticas del cultivo del arroz y otras actividades agrícolas que permitan reducir la demanda de combustible fósil.<sup>82</sup>
- *Sector Forestal:* las actividades que en este sector se pueden desarrollar básicamente se limitan a la *reforestación y forestación*,<sup>83</sup> proyectos que buscan disminuir los GEI mediante la plantación de árboles que absorban estos gases.

En los siguientes gráficos se observa el panorama general de los proyectos MDL en Colombia y su distribución por sectores, mostrando que los sectores con más

---

<sup>78</sup> Comparar Cambio Climático. “Normatividad sobre el Cambio Climático”. Consulta electrónica

<sup>79</sup> Comparar Cambio Climático. “Normatividad sobre el Cambio Climático”. Consulta electrónica

<sup>80</sup> La biomasa es cualquier material de tipo orgánico proveniente de seres vivos que puede utilizarse para producir energía. Se produce al quemar biomasa, como madera o plantas. Ver Ministerio de Educación. Centro Virtual de Noticias. “Colombia una potencia en energías alternativas” Consulta electrónica.

<sup>81</sup> Comparar Cambio Climático. “Normatividad sobre el Cambio Climático”. Consulta electrónica.

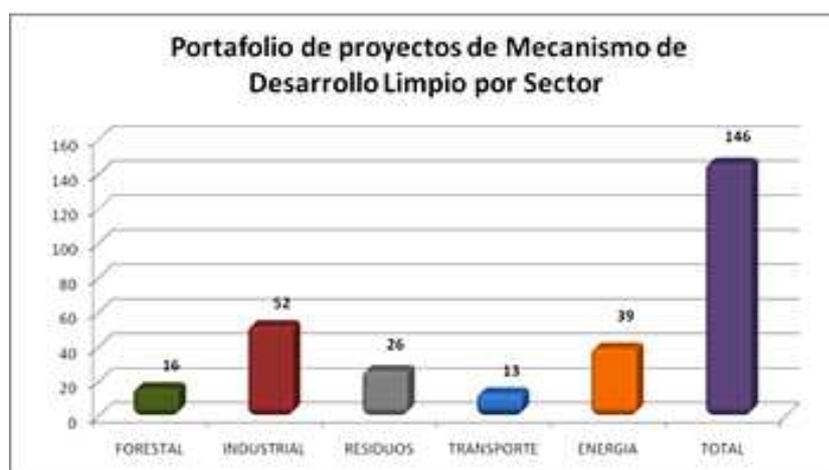
<sup>82</sup> Comparar Cambio Climático. “Normatividad sobre el Cambio Climático”. Consulta electrónica.

<sup>83</sup> La reforestación se refiere a la conversión en tierras forestales de áreas deforestadas pero que anteriormente alojaron bosques. La forestación se define como el establecimiento de bosques en tierras que carecieron de bosques en un período mínimos de 50 años. Ver Cambio Climático. “Normatividad sobre el Cambio Climático”. Consulta electrónica

proyectos son la industria y el sector energético, actividades que aportan un mayor número de toneladas de GEI a la atmósfera.

Hasta el año 2009 el total de proyectos MDL en el Portafolio Nacional era de 146. De los cuales 16 pertenece al sector forestal, 52 al industrial, 26 proyectos del sector residuos, 13 de transporte y 39 del sector energético. Estos proyectos pueden reducir 18.093.393 toneladas de CO<sub>2</sub> al año, aproximadamente.

**Gráfico 5. Total de proyectos MDL distribuidos por sector**



Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial- MAVDT. "Portafolio Proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio en Colombia". Consulta electrónica.

De estos 146 proyectos, 54 cuentan con aprobación Nacional. De los cuales 3 son forestales, 19 proyectos provienen de la industria, 12 del sector residuos, 5 de transporte y 15 del sector energético.

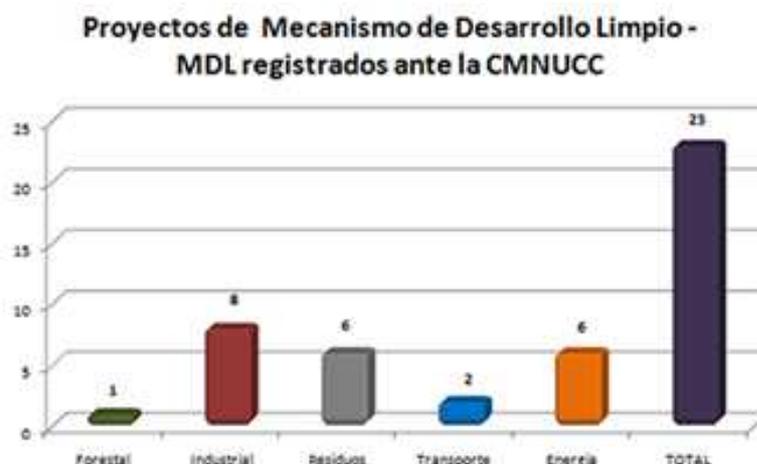
**Grafico 6. Total de proyectos con aprobación nacional por sectores**



Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial- MAVDT. “Portafolio Proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio en Colombia”.Consulta electrónica.

23 proyectos han sido registrados ante las Naciones Unidas: 1 del sector forestal, 8 proyectos del sector industrial, 6 del sector residuos, 2 del sector transporte y 6 proyectos del sector energético. Estos proyectos son de empresas privadas como Incauca, CEMEX y Ladrillera Santafé.

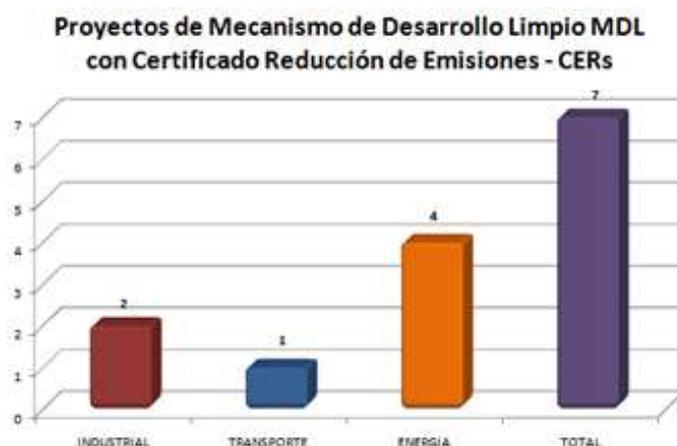
**Grafico 7. Total de proyectos registrados ante las UNFCCC por sectores**



Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial- MAVDT. “Portafolio Proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio en Colombia”.Consulta electrónica.

Finalmente, 7 proyectos han emitido satisfactoriamente CERs. De los cuales 2 proyectos pertenecen a la industria, 1 al sector transporte y 4 al sector energético. Estos Proyectos los han hecho en su mayoría empresas privadas como Empresas Públicas de Medellín, Aguas de la Cabaña, Gas Natural y Monómeros Colombo venezolanos.

**Grafico 8. Total de proyectos con Certificados de reducción de Emisiones por sectores.**



Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial- MAVDT. “Portafolio Proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio en Colombia”. Consulta electrónica.

El potencial total de ingresos por CERs, de proyectos del portafolio, es de 164,6 millones de dólares al año. Los ingresos por venta de CERs por parte de Colombia en el periodo 2007- 2009 fue de 87,9 millones de dólares.<sup>84</sup> Estos datos demuestran el potencial de Colombia es amplio, ya que el país ocupa el puesto número cuatro en Latinoamérica en cantidad de proyectos registrados ante la ONU y el número once en el mundo.<sup>85</sup> Esto sumado a los esfuerzos que ha hecho Colombia por hacer parte de las dinámicas de cooperación que en medio ambiente, y en especial en cambio climático, ha desarrollado la comunidad internacional.

Se analizarán 3 proyectos: 2 que en la actualidad están generando CERs y los cuales representan una gran importancia en los sectores a los que pertenecen. El primero es el proyecto pionero de cooperación que, bajo el MDL, generó CERs en Colombia: El

<sup>84</sup> Comparar MAVDT. “Portafolio MDL en Colombia”. Documento Electrónico.

<sup>85</sup> Comparar MAVDT. “Portafolio MDL en Colombia”. Documento Electrónico.

*Parque Eólico Jepirachi*, ubicado en la Guajira y que pertenece al sector energético. Y el segundo, es el proyecto de Sistema Masivo de Transporte *Transmilenio*; primer proyecto de transporte público en el mundo que fue considerado como un Mecanismo de Desarrollo Limpio. Por ultimo, se analizará 1 proyecto que aunque no genere CERs está registrado ante UNFCCC, el proyecto MDL *Incauca: Sustitución de Carbón por Residuo Verde de Cosecha*.

### 3.1 PARQUE EÓLICO JEPIRACHI

**3.1.1 Aspectos Generales:** El Parque Eólico Jepirachi es un proyecto propuesto por Empresas Públicas de Medellín. Su periodo de acreditación es desde el 31 de enero de 2004 hasta enero el 31 de 2011. El proyecto se “localiza en la región nororiental de la costa atlántica colombiana, entre las localidades del Cabo de la Vela y Puerto Bolívar, en inmediaciones de Bahía Portete, municipio de Uribia, departamento de la Guajira”<sup>86</sup>. Este proyecto tuvo la Aprobación Nacional por parte del MAVDT en 2002, y en 2004 el proyecto entró en operación comercial. El parque eólico se caracteriza por ser un proyecto piloto en tecnología, razón por la cual obtuvo un reconocimiento de Colciencias como proyecto de innovación en ciencia y tecnología. El costo promedio fue de US\$ 27.9 millones, con una reducción de emisiones estimada de 1.600.000 toneladas de CO<sub>2</sub> para un periodo de 21 años.<sup>87</sup>

El objetivo del Proyecto de Compensación de Carbono Jepirachi, fue contribuir con la reducción de gases de efecto invernadero del sector eléctrico en Colombia, a través la promoción de una instalación de 19,5 MW de electricidad de generación eólica.<sup>88</sup> Además, el proyecto prestó apoyo a un programa social que contribuyó con el bienestar de la comunidad indígena local, y con el desarrollo del mercado internacional de carbono en Colombia mediante el suministro de Reducción de Emisiones desarrollado bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio, como se establece en virtud del artículo 12 del Protocolo de Kioto.

---

<sup>86</sup>Ver EEPPM. “Parque Eólico Jepirachi: Modelo de Gestión Social. Colombia”.2005. p. 1. Documento Electrónico.

<sup>87</sup> Comparar EEPPM. “Seminario Andino sobre El Mecanismo de Desarrollo Limpio. Experiencias de EEPPM”. 2005. p.4. Documento Electrónico

<sup>88</sup> Comparar EEPPM. “Seminario Andino sobre El Mecanismo de Desarrollo Limpio. Experiencias de EEPPM. 2005. p.4. Documento Electrónico

**3.1.2 Cooperación:** Para lograr los propósitos del proyecto, EEPPM trabajó en estrecha cooperación con el Prototype Carbon Fund -PCF del Banco Mundial. Esta cooperación multilateral tuvo como objetivo demostrar como las transacciones basadas en proyectos de efecto invernadero pueden contribuir al desarrollo sostenible de los países en desarrollo, también para compartir los conocimientos adquiridos en el curso del desarrollo del proyecto y, finalmente, demostrar como el Banco Mundial puede trabajar en estrecha cooperación con el sector público y privado para movilizar nuevos recursos, y así abordar las preocupaciones ambientales globales. El PCF y EEPPM establecieron una cooperación técnica en donde el PCF se encargó del diseño de los sistemas de verificación y de los métodos de reducción, así como de facilitar los procedimientos de certificación para aumentar la probabilidad de ser reconocido el proyecto ante UNFCCC.

En cuanto a la venta de las emisiones, estas se negociaron también con el PCF, pero solamente las primeras 800.000 toneladas de CO<sub>2</sub>, a un precio promedio de US\$4.0 dólares por tonelada, donde US\$ 3.5 son para EEPPM y US\$ 0.5 son para invertir en obras de beneficio social para la comunidad Wayuu.<sup>89</sup>

**3.1.3 Contribución al desarrollo sostenible:** Dado que el parque eólico se desarrolló dentro del territorio de la comunidad indígena Wayuu, este proyecto ha contribuido al desarrollo local de las comunidades para mejorar la calidad de vida de la población a través de proyectos de nutrición, atención a la salud, educación básica, infraestructura y saneamiento ambiental. Por otro lado, EPM apoyó diferentes actividades para el fortalecimiento de la comunidad, como eventos culturales. Según el reporte de UNFCCC, los resultados del desarrollo de la población es el siguiente: 120 personas beneficiadas directamente, 120 personas beneficiadas indirectamente, y 26 empleos directos.<sup>90</sup> Por otro parte, a partir del proyecto se crearon programas de información sobre la ejecución del mismo. También, con el ánimo de involucrar a toda la comunidad local, se crearon programas de oportunidades de empleo a través de

---

<sup>89</sup>Comparar EEPPM. "Parque Eólico Jepirachi: Modelo de Gestión Social. Colombia".2005. p. 1. Documento Electrónico.

<sup>90</sup> Comparar United Nations Framework Convention on Climate Change -UNFCCC. "Jepirachi Wind Power Project la Guajira, Colombia" .2008. p. 9. Documento Electrónico

contrataciones directas e indirectas y se establecieron programas de educación ambiental para que la comunidad hiciera un mejor uso de los recursos naturales.

**3.1.4. Evaluación de Resultados:** UNFCCC después del primer año de generación de CERS, presentó reportes de monitoreo del proyecto. Estos reportes básicamente muestran la cantidad de toneladas de CO2 reducidas en un determinado periodo de tiempo, y el balance de los programas sociales que se realizan en la región donde se encuentra el proyecto. El siguiente cuadro muestra las reducciones de GEI a partir del 2004.

**Cuadro 3. Reducciones totales de CO2 por año del proyecto Parque Eólico Jepirachi**

<b>PERIODO DE MONITOREO</b>	Enero 31/2004 - Julio 31/2004	Agosto 1/2004 - Julio 31/2005	Agosto 1/2005 - Julio 31/2006	Agosto 1/2006 - Diciembre 31/2007	Enero 1/2008 - Diciembre 31/2008
<b>REDUCCIONES TOTALES DE GEI (medido en Toneladas de CO2)</b>	12.150	19.843	16.492	19.223	14.706
<b>TOTAL DE REDUCCIONES A 2008</b>	82.417				

Fuente: Cuadro elaborado por el autor de la monografía con base en la información tomada de United Nations Framework Convention on Climate Change."Monitoring Report Number 1, Jepirachi Wind Park, La Guajira Colombia; United Nations Framework Convention on Climate Change."Monitoring Report Number 2, Jepirachi Wind Park, La Guajira Colombia;United Nations Framework Convention on Climate Change."Monitoring Report Number 3, Jepirachi Wind Park, La Guajira Colombia.

Cabe destacar que EEPPM estimó una reducción anual de 18.028 toneladas de CO2. Analizando el cuadro anterior, se puede observar que la tendencia de reducción de GEI es alrededor de 16.482 toneladas de CO2 anuales en promedio, lo cual no se distancia mucho del objetivo de reducción trazado por EEPPM. En este sentido, el proyecto sí está cumpliendo con uno de los objetivos claves del MDL en virtud de lo establecido en el Protocolo de Kyoto. Por otro lado, también se calculó que el potencial de reducciones de GEI durante el periodo de acreditación, que en este caso es de 7 años, será de 126.308 toneladas de CO2. Por lo que deben aumentarse los esfuerzos para cumplir la meta en los dos años que quedan de acreditación del proyecto.

En cuanto al balance del desarrollo sostenible de la región, EEPPM instaló en el primer año del proyecto una planta desalinizadora, con una capacidad de 4 metros cúbicos por hora, y dotada con la respectiva construcción de equipos para operar dicha planta. Esta obra benefició al menos a mil personas. Además, construyó dos reservorios de agua para limpiarla, beneficiando a 111 personas.<sup>91</sup> Amplió y dotó una escuela para la comunidad indígena, que consta de dormitorios, baños y laboratorios, lo cual benefició a cerca de 300 estudiantes. Dotó un centro de salud con provisiones médicas y equipos quirúrgicos; con él se benefician 949 personas.

Otros proyectos que han contribuido al desarrollo sostenible de la comunidad Wayuú son: en 2004 se creó un Proyecto de fortalecimiento institucional: 250 niños atendidos en 12 centros de atención nutricional. En 2005 y 2006 se capacitaron 21 indígenas para ser etnoinformadores turísticos. En 2007 se dio atención integral en salud, educación y nutrición a 56 familias. En ese mismo año, también se capacitaron 21 artesanos en proyectos de artesanías. Finalmente, para el año 2008 se beneficiaron directamente 79 familias, e indirectamente a 320 personas.<sup>92</sup>

### **3.2 SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO TRANSMILENIO**

**3.2.1 Aspectos Generales:** en 2003 entró en operación el Sistema de transporte masivo *Transmilenio*: Este proyecto inició su periodo de acreditación el 1 de enero de 2006 y terminará el 31 de diciembre de 2012. Este sistema “contribuye a la reducción de emisiones GEI, debido principalmente a una mayor eficiencia en el transporte de pasajeros, y a la sustitución parcial del transporte privado por transporte público de alta calidad”<sup>93</sup>. Este sistema busca desplazar un gran porcentaje de usuarios de vehículos privados hacia el nuevo sistema de transporte masivo y, así mismo, reducir las emisiones de GEI. Este proyecto se convirtió en el primer proyecto de transporte masivo a nivel

---

<sup>91</sup> Comparar UNFCC. ”Monitoring Report Number 1, Jepirachi Wind Park, La Guajira Colombia. p.4. Documento electrónico.

<sup>92</sup> Comparar EEPPM. “Parque Eólico Jepirachí, Proyecto Piloto para la Investigación de la Energía Eólica en Colombia: Balance de cuatro años de operación del proyecto”. p.38.Documento Electrónico

<sup>93</sup> Ver Corporación Andina de Fomento- CAF. “Sistema Masivo de Transporte. Transmilenio”. Consulta electrónica

mundial dentro del MDL, en donde se reconoció la contribución a la disminución del calentamiento global, pues según se dijo “reducirá un promedio anual de 300.000 Toneladas de CO2 al año”.<sup>94</sup> Otro aspecto importante, es que con el proyecto se creó una nueva infraestructura vial reservada exclusivamente para el tránsito de los buses, la construcción de estaciones que permiten la venta de tiquetes y rápido abordaje, y otros sistemas integrados de transporte como los alimentadores. Se creó también una estructura consolidada de empresas formales, un programa de chatarrización y un centro de vigilancia y control del servicio.

**3.2.2 Cooperación:** Debido a la naturaleza de los recursos, la cooperación se dio de manera multilateral. El participante principal fue la Corporación Andina de Fomento-CAF, que como Institución Multilateral de Financiamiento, cooperó con el desarrollo de este proyecto en dos modalidades: Técnica, mediante el desarrollo de una metodología para la implementación de MDL en medios masivos de transporte, que ha sido la primera en su forma exitosa de implementación y pionera a nivel mundial al abrir las puertas para este tipo de proyectos. Los principales aspectos considerados por la metodología para la estimación de las reducciones de CO2 son:

- *Cambio en la tecnología:* El cambio por los nuevos buses implica, unidades de nueva tecnología para el transporte de pasajeros y mayor capacidad por unidad para transportarlos.<sup>95</sup>
- *Mejoras en la organización:* Aumento del grado de ocupación en los nuevos buses, gracias a la disponibilidad de estaciones únicas, rutas ordinarias y expresas y despachos y horarios en tiempo real.<sup>96</sup>
- *Cambio Modal:* Cambio en el uso de un sistema a otro.<sup>97</sup>
- *Uso menos intensivo de combustibles fósiles:* los nuevos buses utilizan combustibles como el diesel, biodiesel y gas natural.<sup>98</sup>

---

<sup>94</sup> Ver CAF. “Sistema Masivo de Transporte. Transmilenio”. Consulta electrónica.

<sup>95</sup> Ver CAF. “Sistema Masivo de Transporte. Transmilenio”. Consulta electrónica.

<sup>96</sup> Ver CAF. “Sistema Masivo de Transporte. Transmilenio”. Consulta electrónica.

<sup>97</sup> Ver CAF. “Sistema Masivo de Transporte. Transmilenio”. Consulta electrónica.

<sup>98</sup> Ver CAF. “Sistema Masivo de Transporte. Transmilenio”. Consulta electrónica.

Esta metodología se aplicó a aquellos sistemas de transporte masivo basados en buses rápidos. En “Colombia se ha usado en el MIO de Cali, Transcaribe de Cartagena, Transmetro de Barranquilla y Megabus de Pereira. Igualmente, aplica en otros países que desarrollan proyectos similares como Transantiago en Chile, TMU Guayaquil en Ecuador, Protransporte en Lima-Perú, Ciudad de Panamá y los siete nuevos BRT que se están planeando en Brasil; además de los BRT de Shangai y Laos en Asia”<sup>99</sup>.

La otra modalidad de cooperación por parte de la CAF fue la cooperación financiera mediante la aprobación en 2004 de US\$ 150 millones para el Programa de Desarrollo Urbano y Sistema de Transporte Urbano Masivo para Bogotá (Transmilenio).<sup>100</sup> Con el fin cumplir con el objetivo principal del proyecto, que era garantizar un transporte más rápido y eficiente, menos contaminante, más equitativo y seguro, los recursos fueron otorgados a la República de Colombia a través de dos ayudas monetaria reembolsables de “US\$ 75 millones cada uno. Distribuidos así: US\$ 65 millones, destinados al “Programa de Desarrollo Urbano” y US\$ 85 millones al “Sistema Integrado de Transporte Masivo de Bogotá (*Transmilenio*). Estos últimos estarían dirigidos a la construcción de cuatro Troncales”<sup>101</sup>.

**3.2.3 Contribución al Desarrollo:** El principal aspecto para medir la contribución al desarrollo de este proyecto es el aspecto ambiental, pues con *Transmilenio* se aumentó la eficiencia a la hora de transportar pasajeros en Bogotá y así reducir las emisiones de GEI, en comparación con el sistema anterior en donde existía un gran número de buses particulares. Esta situación supone los siguientes cambios: Mejorar la eficiencia, debido a que los buses poseen una mayor capacidad para el transporte de pasajeros, este nuevo sistema, reduce los tiempos de desplazamiento de los pasajeros debido a su rapidez, seguridad confort y confiabilidad., disminuye GEI ya que estos buses cuentan con una carga mayor, mejora el bienestar de las comunidades, como

---

<sup>99</sup> Ver CAF. “Sistema Masivo de Transporte. Transmilenio”. Consulta electrónica

<sup>100</sup> Comparar CAF “Colombia: Programa de Desarrollo Urbano y Sistema Integrado de Transporte Masivo para Bogotá (Transmilenio). Consulta electrónica.

<sup>101</sup> Ver CAF “Colombia: Programa de Desarrollo Urbano y Sistema Integrado de Transporte Masivo para Bogotá (Transmilenio). Consulta electrónica.

resultado de la reducción de emisiones GEI ya que se disminuye las enfermedades respiratorias asociadas a la contaminación.<sup>102</sup>

**3.2.4 Evaluación de Resultados:** Al igual que en el proyecto Jepirachi, en el proyecto Transmilenio se han monitoreado por 4 años consecutivos las reducciones de emisiones y los aportes al desarrollo sostenible. El siguiente cuadro comparativo muestra las reducciones a partir del año 2006.

**Cuadro 4. Reducciones totales de CO2 por año del proyecto Transmilenio**

<b>PERIODO DE MONITOREO</b>	Enero 1/2006 - Diciembre 31/2006	Enero 1/2007 - Diciembre 31/2007	Enero 1/2008 - Diciembre 31/2008	Enero 1/2009 - Diciembre 31/2009
<b>REDUCCIONES TOTALES DE GEI (medido en Toneladas de CO2)</b>	59.020	70.109	68.813	79.326
<b>TOTAL DE REDUCCIONES A 2009</b>	277.268			

Fuente: Cuadro elaborado por el autor de la presente monografía basado en la información tomada de Gruter Consulting. “Monitoring Report. BRT Bogotá, Colombia: TRANSMILENIO Phase II to IV”. Documento Electrónico.

En este caso, se estimó una reducción anual de 246.563 toneladas de CO2 y un total de reducciones durante la acreditación de 6 años de 1.725.840. Este proyecto no está cumpliendo satisfactoriamente las proyecciones de reducción por lo que no está contribuyendo de manera eficiente a la reducción de GEI. Las razones, según el reporte de monitoreo del proyecto, son una disminución en el número de pasajeros que usan el sistema y las demoras en la construcción de las fases III y IV.

En cuanto a desarrollo sostenible, el sistema Transmilenio ha generado 5.256 empleos directos e indirectos hasta el año 2008<sup>103</sup>. Se redujeron los tiempos de desplazamiento en un 32%.<sup>104</sup> También se ha recuperado el espacio público con la construcción de 285.500 mt2 espacios peatonales, 3.149 parques recuperados y 295 Km de ciclorutas construidas. También se redujeron otros agentes contaminantes en la

<sup>102</sup> Ver CAF. “Sistema Masivo de Transporte. Transmilenio”. Consulta electrónico

<sup>103</sup> Comparar “Un Sistema de Transporte Masivo de Alta Calidad y Bajo Costo”. Consulta electrónica.

<sup>104</sup> Comparar “Un Sistema de Transporte Masivo de Alta Calidad y Bajo Costo”. Consulta electrónica

atmósfera como el SO<sub>2</sub> en 25 toneladas durante el 2008, el NO<sub>2</sub> en 2.686 toneladas en 2008 y 349 toneladas de partículas contaminantes suspendidas en el aire.<sup>105</sup>

### **3.3 PROYECTO INCAUCA: SUSTITUCIÓN DE CARBÓN POR RESIDUO VERDE DE COSECHA**

**3.3.1 Aspectos Generales:** Este proyecto inició el 15 de octubre de 2009 y terminará el 14 de octubre de 2016. Es un proyecto de la empresa azucarera más grande de Colombia, Incauca, que consiste en reducir el consumo de carbón en sus molinos utilizando los residuos de las cosechas de caña de azúcar. Antes del proyecto, en Incauca S.A. se utilizaban el bagazo de caña y el carbón como fuentes primarias de energía para producir vapor en las calderas. Para reducir el consumo de carbón en la instalación, Incauca recolectará residuos de la cosecha de caña (borbojo), que generalmente se quemaban en el campo o se dejaban en el suelo para su pudrición y posterior incorporación al suelo, para transportarlos al molino donde se picarán para luego utilizarlos como combustible. “Con la nueva actividad, el consumo de carbón se reducirá en la cantidad estimada de 14.000 toneladas anuales, desplazando, por tanto, el combustible fósil que se utiliza en la generación de energía”<sup>106</sup>.

**3.3.2 Cooperación:** Al igual que el proyecto anterior, la cooperación se hizo de manera multilateral con la Corporación Andina de Fomento- CAF. En este caso se estableció una cooperación técnica para contribuir en el ciclo de formulación del MDL y en la organización de una cooperativa para la que comunidad se involucre con la recolección y transporte del borbojo: “El objetivo general de esta cooperación fue la generación de empleo sostenible a largo plazo para las comunidades, mediante el apoyo para la creación de una Cooperativa de Trabajo Asociado que preste el servicio de

---

<sup>105</sup> Comparar Monitoring Report. BRT Bogotá, Colombia: TRANSMILENIO Phase II to IV”. p.16. Documento Electrónico.

<sup>106</sup> Ver CAF. “Sustitución de Carbón por Residuo Verde de Cosecha” Consulta electrónica.

recolección de hoja de caña en las plantaciones”<sup>107</sup>. Y de esta manera, lograr una mejora en las condiciones de vida de la población.

Por otra parte, esta cooperación técnica capacitó a la población en cooperativismo y formación empresarial para la creación de una empresa cooperativa de recolección de borbojo, además de habilitar una importante infraestructura para la ejecución de dicho proyecto. Todo esto se logró con un gran número de talleres y capacitaciones dirigidas a la población, con el fin de dar a conocer el proyecto MDL y concientizar a la comunidad en la importancia de la asociación en los procesos de desarrollo socioeconómico.

**3.3.3 Contribución al desarrollo:** Con este proyecto se contribuye al desarrollo sostenible del país porque abastece a Colombia de energía limpia ante su creciente demanda por el crecimiento económico y la expansión de los servicios eléctricos que experimenta el país. De esta manera se favorece el medio ambiente y la sostenibilidad económica de la región, además del incremento en la participación de las energías renovables en el total del consumo energético de Colombia.

Como resultado de la implementación del proyecto, la comunidad, tras un proceso consultivo llevado a cabo por Incauca S.A., demostró su deseo de involucrarse en la fase de recolección del “borbojo”. Por ello, Incauca S.A. y la CAF fueron más allá de un proceso de consulta y decidieron permitir y promover la incorporación de la comunidad en este método de recolección. Gracias a esta alternativa, se facilitó la creación de cooperativas de recolección, permitiendo la oportunidad de obtener un impacto social adicional que genere empleo sostenible y bienestar social.

**3.3.4 Evaluación de resultados:** En este proyecto no se encuentran reportes de monitoreo de la reducción de emisiones, ya que el proyecto no ha entrado en la fase de ventas de CERs. Sin embargo, se espera una reducción de 35 mil toneladas de CO<sub>2</sub> al año. Y se estima que durante el periodo de acreditación, que en este caso es de 7 años, se reduzcan 245.982 toneladas de CO<sub>2</sub>.

---

<sup>107</sup> Ver CAF. “Creación de una Cooperativa de Trabajo Asociado en los Corregimientos de El Ortigal y Tarragona para la recolección y transporte de hoja de caña (Municipio de Miranda, Departamento del Cauca, Colombia”. Consulta electrónica.

En cuanto a desarrollo sostenible, se creó satisfactoriamente la cooperativa para recolección y transporte de hoja de caña llamada *Hojas Verdes*, la cual es una iniciativa que ha ayudado a un grupo de personas a convertirse en empresarios y a ser propietarios de su propia empresa. Este grupo no solo ha logrado consolidar su cooperativa, sino que han tenido la voluntad de mantenerla y de generar ingresos para suplir las necesidades básicas de sus familias, al vincularse a este proyecto prestando el servicio de recolección y transporte de los residuos agrícolas de caña. En este proyecto se presupuestó la recolección de 112 toneladas por día y se estimó que cada persona recolectará 2 toneladas diarias. Por ello el proceso de la Cooperativa se proyecta con 60 asociados inicialmente. 25 corteros de las cooperativas ubicadas en el municipio de Padilla Cauca, fueron fortalecidos en conocimientos y herramientas administrativas para la formulación de planes de negocios y para el manejo gerencial de la cooperativa.<sup>108</sup>

Hasta el año 2009, se han visto beneficiadas 35 personas que participaron en el proceso de capacitación. Se incorporaron herramientas educativas a 200 niños de la región, dotando los colegios de aulas de sistemas y de bibliotecas.<sup>109</sup>

Finalmente, en estos proyectos se puede observar que sí se están cumpliendo con las estipulaciones del Protocolo de Kyoto y la Conferencia de las Partes en lo relacionado a reducción de emisiones GEI. Pero, principalmente se ha cumplido en lo que ha cooperación se refiere, pues, de acuerdo al Protocolo, la cooperación de los países Anexo 1 hacia los países en desarrollo debe realizarse con la promoción de modalidades eficaces para el desarrollo, la aplicación y la difusión de tecnologías, de conocimientos especializados a través de la promoción, la facilitación o la financiación de estos recursos.<sup>110</sup> Por otro parte, se está cumpliendo con la obligación que establece el Protocolo de contribuir al desarrollo sostenible de los estados en donde se hacen estos proyectos. Lo que implica que la cooperación ha sido efectiva en este ámbito.

---

<sup>108</sup> Comparar Fundación Carvajal. “Hoja de Caña”. Consulta electrónica

<sup>109</sup> Comparar Fundación Carvajal. “Hoja de Caña”. Consulta electrónica

<sup>110</sup> Comparar Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. “Artículo 10” p. 12. Documento Electrónico

#### 4. CONCLUSIONES

En este trabajo de investigación se ha analizado el Mecanismo de Desarrollo Limpio, instrumento de flexibilización de los mercados de carbono definidos por el Protocolo de Kyoto, como un instrumento útil de cooperación internacional en el marco del Cambio Climático, a partir de la experiencia que se ha tenido en Colombia por medio de tres proyectos representativos de dicho mecanismo.

También se pudo observar que las relaciones entre los actores que participan con este nuevo instrumento son complejas, pues se establecen no solo entre estados sino también entre empresas y estados, empresas e instituciones multilaterales y entre éstas y los fondos de financiamiento. Por ejemplo, entre el Estado colombiano, las Empresas Publicas de Medellín y el Prototype Carbon Found del Banco Mundial.

Además, el MDL ha sido eficaz para demostrar esta complejidad en la cooperación internacional porque con él no solo se evidencian las transacciones económicas entre las partes, sino que se atienden preocupaciones globales como la reducción potencial de emisiones de GEI para mitigar los efectos del Cambio Climático y la búsqueda del desarrollo sostenible en los países en vías de desarrollo.

Colombia, a pesar de no ser un país del Anexo 1, ha demostrado un gran interés en participar de la cooperación internacional para la mitigación del cambio climático. Como país en desarrollo se ha beneficiado de la oportunidad que estos proyectos le brindan para su desarrollo sostenible. A través de su cooperación multilateral vertical oficial, con países como Alemania, Suiza, España, Francia, Japón, Los Países Bajos y Suecia, y con instituciones como el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo y la Corporación Andina de Fomento, el país ha implementado siete proyectos que emiten actualmente certificados de reducción de emisiones CERs, y 139 con aprobación nacional.

Como casos de estudio se eligieron tres proyectos en este trabajo: El Parque Eólico Jepirachi, el sistema de Transporte Masivo Transmilenio, en sus etapas II a IV, e Incauca Sustitución de Carbón por Residuo Verde de Cosecha. El primero, el proyecto Jepirachi, cuyos certificados los adquiere el Banco Mundial, demuestra que se están reduciendo eficientemente las emisiones potenciales de gases de efecto invernadero,

gracias a la sustitución de fuentes de energía; además, este proyecto demuestra que el sector energético es el más importante benefactor de este mecanismo no solo en Colombia sino también a nivel mundial. Además, el proyecto ha contribuido con el desarrollo sostenible de la comunidad Wayuú con programas culturales, educativos y sociales.

El proyecto Transmilenio, en cooperación financiera y técnica con la CAF, aunque por el momento no está ofreciendo los resultados esperados en términos de reducción de emisiones, sí ha contribuido al desarrollo sostenible de la ciudad gracias a su nuevo sistema de transporte masivo, la creación de espacios públicos y a la generación de empleo.

El proyecto Incauca, que ha recibido solamente cooperación técnica de la CAF, es un proyecto que espera reducir las emisiones sustituyendo fuentes de energía. Este proyecto no ha entregado aun las mediciones de su impacto ambiental debido a su muy reciente funcionamiento (15 de octubre de 2009). Sin embargo, su aporte al desarrollo sostenible se puede demostrar con la creación de una cooperativa, Hojas Verdes, que es propiedad de la misma comunidad que se beneficia con la generación de empleo.

Aunque los principales beneficiarios económicos con proyectos MDL en Colombia son, en su mayoría, grandes empresas privadas que reciben dinero por la venta de los certificados de reducción y beneficios tributarios por parte del estado, también se ha cumplido con la obligación del desarrollo sostenible: proyectos para el mejoramiento de la calidad de vida, como en educación y salud, así como la generación de empleo y el mejoramiento en la infraestructura.

El Mecanismo de Desarrollo Limpio en Colombia ha demostrado que los beneficios obtenidos por la cooperación son mutuos porque mientras Colombia, país no obligado a reducir emisiones, se beneficia con proyectos de desarrollo sostenible, los países del Anexo 1 pueden adquirir los certificados de reducciones para cumplir con las cuotas que les impuso el protocolo de Kyoto. Dichos beneficios, enmarcados en nuevas preocupaciones globales y con la participación de múltiples actores, permiten afirmar que el MDL sí es un mecanismo de cooperación internación que ayuda en la mitigación del Cambio Climático.

Finalmente, El MDL es el mecanismo más adecuado para medir tanto el cumplimiento de reducción de emisiones por parte de los países desarrollados, como también el aporte al desarrollo sostenible de los países que se ven beneficiados por la cooperación técnica de proyectos de mitigación. Y en específico Colombia, que ha logrado consolidar un portafolio numeroso de proyectos MDL los cuales han logrado significativas reducciones de GEI y programas de desarrollo sostenible benéficos para las comunidades.

Sin embargo estos mecanismos de flexibilización permiten algunos cuestionamientos, como que los intereses económicos de los países industrializados y de las grandes empresas privadas siguen primando sobre los beneficios sociales y ambientales que dichos proyectos aportan a los países en desarrollo. Esto en parte, debido a que los mecanismos de flexibilización obedecen a la misma lógica de mercado - la maximización de utilidades- originaria del propio sistema económico que ha afectado al medio ambiente durante décadas. Por otra parte, los resultados en sostenibilidad del MDL no se pueden contrastar fácilmente pues solamente existen informes institucionales de las mismas empresas privadas que desarrollan los proyectos ¿Qué tanto se han beneficiado realmente las comunidades en donde se establecen proyectos MDL?

Muchas organizaciones se han manifestado también en contra del MDL por considerarlo un simple comercio de contaminación que permite a los países seguir emitiendo sus gases efecto invernadero después de haber invertido en un proyecto que le genera certificados de reducción. Por estas y otras razones, el MDL es un mecanismo que genera también grandes inquietudes en torno a los beneficios reales de sus proyectos. Inquietudes que obedecen a otro tipo de investigaciones que en muchos sentidos podrán enriquecer el debate y el conocimiento sobre estas nuevas formas particulares de cooperación en el marco del Cambio Climático.

## BIBLIOGRAFÍA

### Capítulos o artículos en libro

Rendón Tobón, Jhon Jairo. (et.al) “Marco General de la Cooperación Técnica Internacional, CTT” En: *Estrategia Nacional de Cooperación Técnica Internacional para el Sistema Ambiental Nacional*. Bogotá, 2000: 22-30

### Artículos en publicaciones periódicas no académicas

Cerillo, Antonio. “Brokers del Aire Limpio- Los derechos de emisión de CO2 crean un mercado abierto a inversionistas”. La Vanguardia, Ciudadanos Barcelona 2009. Consulta realizada Agosto 2009. Disponible en la Pagina Web <http://www.lavanguardia.es/ciudadanos/noticias/20090508/53699537325/los-derechos-de-emision-de-co2-crean-un-mercado-abierto-a-inversionistas-kioto-ue-romeo-universidad-.html>

### Otros documentos

Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional – Acción Social. “Manual de Acceso a la Cooperación Internacional” Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web: [http://www.accionsocial.gov.co/documentos/1944\\_Manual\\_de\\_Acceso\\_a\\_la\\_Cooperación.pdf](http://www.accionsocial.gov.co/documentos/1944_Manual_de_Acceso_a_la_Cooperación.pdf)

Banco Mundial – BM. “Glosario”. Consulta realizada en marzo de 2010. Disponible en la Página Web: <http://www.worldbank.org/depweb/beyond/beyondsp/glossary.html>

Baumert A. Kevin, Kete Nancy. “El Mecanismo de Desarrollo Limpio: Hacia un diseño que satisfaga las necesidades de un amplio rango de intereses.” Notas Sobre el Clima, *World Resources Institute*. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web: [http://pdf.wri.org/cdm\\_design\\_espanol.pdf](http://pdf.wri.org/cdm_design_espanol.pdf)

Cámara Argentino- Alemana y Cámara Brasil- Alemana. “Protección Ambiental en Argentina y Brasil Potencial del Mercado y Guía para Proyectos MDL”, 2008. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web: [http://www.ahkargentina.com/pdf\\_public/CDM\\_MDL\\_ARG\\_BRASIL\\_2008.pdf](http://www.ahkargentina.com/pdf_public/CDM_MDL_ARG_BRASIL_2008.pdf)

Cambio Climático en México. “Cooperación Multilateral” *Cambio Climático y Gobierno*. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web: [http://cambio\\_climatico.ine.gob.mx/ccygob/cooperacioninternacional/cooperacionmultilateral.html](http://cambio_climatico.ine.gob.mx/ccygob/cooperacioninternacional/cooperacionmultilateral.html)

---

“Fuentes de Financiamiento Internacionales” *Cambio Climático y Gobierno*. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web:

[http://cambio\\_climatico.ine.gob.mx/ccygob/cooperacioninternacional/fuentesfinanciamientointernacionales.html](http://cambio_climatico.ine.gob.mx/ccygob/cooperacioninternacional/fuentesfinanciamientointernacionales.html)

Cambio Climático. “Comercio de Derechos de Emisión”. Consulta realizada en mayo de 2010 Disponible en la Página Web: <http://www.cambio-climatico.com/protocolo-de-kyoto/comercio-de-derechos-de-emision>

---

“Normatividad sobre el Cambio Climático”. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web: <http://www.cambioclimatico.gov.co/normatividad.html>

Center for Sustainable Development in the Americas. “La estructura de Mecanismo de Desarrollo Limpio: Una oportunidad para la CAF”, octubre, 2000. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web: <http://figueresonline.com/publications/modelos.pdf>

Centro de Colaboración del PNUMA en Energía y Ambiente. “El Mecanismo de Desarrollo Limpio”. Traducido por la Corporación para la Promoción del Mecanismo de

Desarrollo Limpio CORDELIM. Riso National Laboratory, Roskilde Dinamarca.  
Consulta realizada en Octubre de 2008. Disponible en Pagina la Web  
<http://cordelim.net/imagesFTP/106610.introMDL.pdf>

CeroCO2. “Los Mercados Voluntarios de Carbono” Consulta realizada en mayo de 2009.  
Disponible en la Página Web:  
[http://www.inetcordoba.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=](http://www.inetcordoba.org/index.php?option=com_content&task=view&id=)

Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo –UNCTAD “Inversión Extranjera (IED)” Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web:  
<http://www.unctad.org/Templates/StartPage.asp?intItemID=2527&lang=3>

Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. –UNFCCC “Artículo 1: Definiciones” Consulta realizada en Agosto del 2008. Disponible en la Página Web  
<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>

---

“Comercio de Derecho de Emisiones: El “Mercado del Carbono””. Consulta realizada en Julio 2009. Disponible en Pagina la Web  
[http://unfccc.int/portal\\_espanol/essential\\_background/feeling\\_the\\_heat/items/3305.php](http://unfccc.int/portal_espanol/essential_background/feeling_the_heat/items/3305.php)

---

“Proyectos registrados por actividades”. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web:  
<http://cdm.unfccc.int/Statistics/Registration/RegisteredProjByScopePieChart.html>

---

“Información Básica”. Consulta realizada en Agosto del 2009. Disponible en la Pagina Web  
[http://unfccc.int/portal\\_espanol/essential\\_background/items/3336.php](http://unfccc.int/portal_espanol/essential_background/items/3336.php)

Corporación Andina de Fomento- CAF “Colombia: Programa de Desarrollo Urbano y Sistema Integrado de Transporte Masivo para Bogotá (Transmilenio). Consulta

realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web:  
<http://www.caf.com/attach/17/default/Invitaci%F3naParticiparCOLOMBIA.pdf>

---

“Sistema Masivo de Transporte. Transmilenio”. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web:  
[http://www.caf.com/view/project\\_popup.asp?id=20604&ms=12](http://www.caf.com/view/project_popup.asp?id=20604&ms=12)

---

“Creación de una Cooperativa de Trabajo Asociado en los Corregimientos de El Ortigal y Tarragona para la recolección y transporte de hoja de caña (Municipio de Miranda, Departamento del Cauca, Colombia”. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web:  
[http://www.caf.com/view/index.asp?ms=12&pageMs=56190&item\\_id=58865](http://www.caf.com/view/index.asp?ms=12&pageMs=56190&item_id=58865)

---

“Sustitución de Carbón por Residuo Verde de Cosecha” Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web:  
[http://www.caf.com/view/index.asp?ms=12&pageMs=56190&item\\_id=56081](http://www.caf.com/view/index.asp?ms=12&pageMs=56190&item_id=56081)

Corporación para la promoción del Mecanismo de Desarrollo Limpio –CORDELIM. “El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL): Un instrumento de flexibilidad del protocolo de Kyoto”. Consulta realizada en julio de 2009. No se encuentra disponible en Internet actualmente.

EcoSecurities. “El Mercado del Carbono”. Consulta realizada en septiembre de 2009. Disponible en la Pagina Web  
[http://spanish.ecosecurities.com/Home/EcoSecurities\\_y\\_el\\_Mercado\\_del\\_Carbono/El\\_Mercado\\_del\\_Carbono/default.aspx](http://spanish.ecosecurities.com/Home/EcoSecurities_y_el_Mercado_del_Carbono/El_Mercado_del_Carbono/default.aspx)

Ecosystem Marketplace – New Carbon Finance. “State of the Voluntary Carbon Market 2007: Picking Up Steam”. Executive Summary. Figure 1: Historically Traded Volumes in the Voluntary Carbon Market Consulta realizada en Octubre de 2009. Disponible en la Página Web: <http://carbon.newenergyfinance.com/?p=about&i=freereports>

Emisión -Boletín de la Oficina para la Mitigación del Cambio Climático. Ministerio del Medio Ambiente. “Aprobado Proyecto, Parque Eólico “Jepirachi””. Año 1 No 1 Diciembre del 2002. Consulta realizada en Agosto del 2008. Disponible en la Página Web [http://www.pnud.org.co/img\\_upload/9056f18133669868e1cc381983d50faa/BoletinOCMCCNo1.pdf](http://www.pnud.org.co/img_upload/9056f18133669868e1cc381983d50faa/BoletinOCMCCNo1.pdf).

Empresas Públicas de Medellín- EEPPM. “Parque Eólico Jepirachi: Modelo de Gestión Social. Colombia”. 2005. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web: <http://www.conama.org/eima/documentos/82.pdf>

---

“Seminario Andino sobre El Mecanismo de Desarrollo Limpio. Experiencias de EEPPM”. 2005. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web: [http://www.siame.gov.co/siame/portals/0/Seminario%20Internacional/LUIS\\_CARLOS\\_RUBIANO.pdf](http://www.siame.gov.co/siame/portals/0/Seminario%20Internacional/LUIS_CARLOS_RUBIANO.pdf)

---

“Parque Eólico Jepirachí, Proyecto Piloto para la Investigación de la Energía Eólica en Colombia: Balance de cuatro años de operación del proyecto” Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web: [http://www.ustabuca.edu.co/inicio/congreso\\_human/pdf/Energia\\_%20Eolica.pdf](http://www.ustabuca.edu.co/inicio/congreso_human/pdf/Energia_%20Eolica.pdf)

---

“EPM Carbón Cero, Un compromiso con el Medio Ambiente.- Carbono Neutral”. Consulta realizada en octubre 2009. Disponible en la Página Web: <http://www.epm.com.co/epm/institucional/general/website-carbono0/website-carbono0/images/2.pdf>

Foronda Díez, Cecilia. “Introducción a los Mercados Voluntarios de Carbono” En: *Especial Mercados Voluntarios de Carbono: una oportunidad de lucha contra el cambio climático y la pobreza*. CeroCo2, Ecología y Desarrollo, España. Consulta Realizada en septiembre 2009. Disponible en la Página Web [http://www.ecodes.org/pages/especial/mercados\\_carbono/c\\_foronda.asp](http://www.ecodes.org/pages/especial/mercados_carbono/c_foronda.asp)

Fundación Carvajal. “Hoja de Caña”. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la  
Página Web:  
[http://www.fundacioncarvajal.org.co/sitio/index.php?option=com\\_content&view=article&id=213:hoja-de-cana&catid=46:proyectos&Itemid=103&lang=es](http://www.fundacioncarvajal.org.co/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=213:hoja-de-cana&catid=46:proyectos&Itemid=103&lang=es)

Fundación Natura Colombia. “CarbonoCero- un mecanismo voluntario para la mitigación del Cambio Climático”. Consulta realizada en octubre de 2009. Disponible en la Página Web <http://www.natura.org.co/general/carbonocero-un-mecanismo-voluntario-para-la-mitigacion-del-cambio-climatico.html488&Itemid=131>

Galindo, Juan Carlos. “El protocolo de Kyoto convertido en negocio: se vende tonelada de CO2”, 2005. Consulta realizada en junio de 2010. Disponible en la página web <http://www.ecoportail.net/content/view/full/42290>

Global Foot Print Network. “Huella del Carbón”. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web:  
[http://www.footprintnetwork.org/es/index.php/GFN/page/carbon\\_footprint/](http://www.footprintnetwork.org/es/index.php/GFN/page/carbon_footprint/)

Greenpeace –“¿Qué es el Protocolo de Kyoto?”, consulta realizada en Julio de 2009. Disponible en la Pagina Web <http://archivo.greenpeace.org/Clima/Prokioto.htm>

\_\_\_\_\_ “Qué es el Comercio de Emisiones”. Consulta realizada en mayo 2010. Disponible en la Página Web: <http://www.greenpeace.org/espana/r-evoluci-n-renovable/protocolo-de-kioto/que-es-el-protocolo-de-kioto/que-es-el-comercio-de-emisiones>

Gruter Consulting. “Monitoring Report. BRT Bogotá, Colombia: TRANSMILENIO Phase II to IV”. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web: <http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/FJHZMG35I72D9WUY6L4QXPATB1VSEK>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Colombia. “Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático”. *Prólogo*. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web: <http://www.cambioclimatico.gov.co/documentos/PrimeraComunicacionColombia.pdf>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT -Departamento Nacional de Planeación –DNP. “Estrategia Institucional para la venta de servicios ambientales de mitigación del cambio climático” Bogotá. 2003. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web: [www.dnp.gov.co/PortalWeb/Portals/0/archivos/documentos/.../3242.pdf](http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/Portals/0/archivos/documentos/.../3242.pdf)

---

”Resolución No 0453 27 de abril de 2004”. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web: <http://www.cambioclimatico.gov.co/documentos/resolucion-0453-PR&C.pdf>

---

“Portafolio Proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio en Colombia”. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web: <http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=829&conID=3046>

---

“Incentivos Tributarios Proyectos MDL”. *Oportunidades de Negocio para las Energías Renovables en el Mecanismo de Desarrollo Limpio en Colombia*. Madrid. 2007 Presentación en PowerPoint. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página web: [www.icex.es/.../PRESENTACION%20COLOMBIA%20GENERA.ppt](http://www.icex.es/.../PRESENTACION%20COLOMBIA%20GENERA.ppt)

---

“Cambio Climático Oportunidades en el MDL”, Bogotá 23 de Octubre de 2006, consulta realizada en Agosto de 2008. Disponible en la

Página Web <http://www.andi.com.co/eventos/Memorias/Eventos%202006/Induarroz2007/RobertoEsmeral-MINAMBIENTE,OperotunidadesdelMDL.pdf>

Ministerio de Educación. “Colombia una potencia en energías alternativas” Centro Virtual de Noticias Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web: <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-117028.html>

Neeff Till, Henders Sabine. “Guía sobre los mercados y la comercialización de proyectos MDL forestales.” Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE, Turrialba, C.R (Serie Técnica. Manual Técnico / CATIE No 65. Febrero 2007. Consulta realizada en Octubre 2008. Disponible en la Página Web <http://www.proyectoforma.com/>

Offset Options. “Acerca de la Compensación de Carbono. “Criterios de Calidad””. Consulta realizada en septiembre de 2009. Disponible en la Pagina Web <http://offsetoptions.com/faq.php?lang=es#2>

Oficina Colombiana para la Mitigación del Cambio Climático “¿Qué es el Protocolo de Kyoto?” Consulta realizada en Agosto del 2008. Disponible en la Pagina Web [http://www.cecodes.org.co/cambio\\_climatico/ocmcc.htm](http://www.cecodes.org.co/cambio_climatico/ocmcc.htm)

Oficina de Desarrollo Limpio. “Estrategia de participación en el Mecanismo de Desarrollo Limpio y en otros esquemas de comercio de emisiones de gases efecto invernadero en el marco del Plan Nacional de Desarrollo de Bolivia” *Mitigación del Cambio Climático*. Consulta realizada en marzo de 2010. Disponible en la Página Web. <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd68/doc17081.pdf>

“Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático”. Artículo 3, Numeral 1 consulta realizada en Julio de 2009. Disponible en la Pgina Web <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>

---

“Artículo 10” Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web:  
<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>

Rivero torre, Pedro (et al). “Metodologías para la implementación de los mecanismos flexibles de Kyoto- Mecanismo de Desarrollo Limpio en Latinoamérica. Proyecto Cambio Climático”. 2005. Consulta realizada en julio de 2009. Disponible en Página Web:  
<http://www.sistemasrlc.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/mdlOLADE.pdf>

Rubio de Urquia Javier. “Las Negociaciones Internacionales sobre Cambio Climático”, Revista de Información Comercial Española. 2005. Consulta realizada en Agosto de 2009. Disponible en la página Web [www.revistasice.com/.../ICE\\_822\\_13-24\\_\\_9A90CC1CC7CAF18020F590644A305A51.pdf](http://www.revistasice.com/.../ICE_822_13-24__9A90CC1CC7CAF18020F590644A305A51.pdf) -

Ruy Korscha Anaya de la Rosa, - Action Carbon., “Foro Sociedad y Cambio Climático”, Consulta realizada en Agosto del 2008. Disponible en la Página Web  
<http://portal.sre.gob.mx/uaos/pdf/Korscha.pdf>

Stern Nicholas -United Kingdom HM Treasury. “Informe Stern: La Economía del Cambio Climático” Consulta realizada en Agosto del 2008. Disponible en la Página Web  
[http://www.hmtreasury.gov.uk/d/stern\\_shortsummary\\_spanish.pdf](http://www.hmtreasury.gov.uk/d/stern_shortsummary_spanish.pdf)

Szauer, María Teresa. “Mercado del Carbono” Corporación Andina de Fomento – CAF. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web:  
[http://www.comunidadandina.org/desarrollo/cl\\_MariaTeresa.pdf](http://www.comunidadandina.org/desarrollo/cl_MariaTeresa.pdf)

TFS Green. “Glossay”. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web.  
<http://www.tfsgreen.com/glossary.php>

“Un Sistema de Transporte Masivo de Alta Calidad y Bajo Costo”. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web:  
<http://nestlac.org/Consulta/TransmilenioBogota.pdf>

United Nation Framework Convention on Climate Change –UNFCCC “Registered Projects by Investor Partie. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web:<http://cdm.unfccc.int/Statistics/Registration/RegisteredProjAnnex1PartiesPieChart.html>

---

“Jepirachi Wind Power Project la Guajira, Colombia” .2008. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web:  
<http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/CXLYUVO94IWK6RH72JFQGZ5ENB1PT3>

---

“Monitoring Report Number 1, Jepirachi Wind Park, La Guajira Colombia.” Consulta realizada en mayo de 2010. disponible en la Página Web:  
<http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/YU625NDTZU8A6FMH4UZ38245D1F25J>

---

“Monitoring Report Number 2, Jepirachi Wind Park, La Guajira Colombia”. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web:  
<http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/CXLYUVO94IWK6RH72JFQGZ5ENB1PT3>

---

“Monitoring Report Number 3, Jepirachi Wind Park, La Guajira Colombia”. Consulta realizada en mayo de 2010. Disponible en la Página Web:  
<http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/Y920GK78SNXLU3HV64ZDJETAIOMWQP>

World Bank – Environment Carbon Finance, “ Prototype Carbon Fund.” Introduction. Consulta realizada en Agosto del 2008. Disponible en la Pagina Web

<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/ENVIRONMENT/EXTCARBONFINANCE/0,,contentMDK:21630008~menuPK:5216148~pagePK:64168445~piPK:64168309~theSitePK:4125853,00.html>