

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ECONOMÍA**

Disertación previa a la obtención del título de Economista

El mercado de carbono en el Ecuador

Joaquín Esteban Landázuri Benítez
joaquinlan07@hotmail.com

Directora: Eco. Verónica Cordero
veroc4@gmail.com

Quito, mayo del 2013

Resumen

La presente investigación tuvo por objetivo identificar las medidas que necesita el Ecuador para tener una participación más activa en el mercado de carbono. Para conseguir tal fin, el documento se organizó en tres capítulos. El primero se centró en el panorama internacional del mercado de carbono a través de una revisión histórica y de la identificación de los principales mercados, vendedores, compradores, productos y precios; abarcó además dos casos de estudio, Costa Rica y México. En el segundo capítulo se estudió la situación del mercado de carbono en el Ecuador a través de la historia, normas e instituciones encargadas del mismo. Complementariamente se identificaron los principales problemas que afectan al desarrollo del mercado de carbono en el país. Finalmente, en el último capítulo se reconoció que el mercado potencial para el Ecuador es el Mecanismo del Desarrollo Limpio, MDL , y que para que exista un efectivo acceso al mismo es necesario trabajar en aspectos como la difusión de información, soporte financiero y desarrollo de capacidades (técnicas, jurídicas, desarrollo de información etc.).

Palabras clave: Protocolo de Kioto, Mercado de carbono, MDL y Certificados por reducción de emisiones (CERs).

Lista de siglas y abreviaturas

Inglés

AAU	Assigned Amount Unit
CCX	Chicago Climate Exchange
CFI	Carbon Financial Instrument
ERPA	Emissions Reduction Purchase Agreement
ERU	Emission Reduction Unit
EU ETS	European Union Emissions Trading Scheme
EUA	European Union Allowance
ICLEI	International Council for Local Environmental Initiatives
NGAC	New South Wales Greenhouse Abatement Certificate
NSW-GGAS	New South Wales Greenhouse Gas Abatement Scheme
OTS	Over-the-Counter
PDD	Project Design Document
REDD+	Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation plus conservation, sustainable management of forest and enhancement of forest carbon stocks
RGGI	Regional Greenhouse Gas Initiative
VER	Verified Emission Reduction

Español

AC	Aplicación Conjunta
AN MDL	Autoridad Nacional Designada para el Mecanismo de Desarrollo Limpio
CO2	dióxido de carbono
CER	Certificados de Reducción de Emisiones
CC	Cambio climático
CH4	metano

CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CONELC	Consejo Nacional de Electricidad
COP	Conferencia de las Partes
FODA	Fortalezas Oportunidades Debilidades y Amenazas
GEI	Gases Efecto Invernadero
HFC	Hidrofluorurocarbonos
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
MAE	Ministerio del Ambiente (Presidente CICC)
MCDS	Ministerio Coordinador de Desarrollo Social
MCPEC	Ministerio Coordinador de la Producción, Empleo y Competitividad
MCPNC	Ministerio Coordinador de Patrimonio Natural y Cultural
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MRECI	Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio e Integración
N ₂ O	óxido nitroso
O ₃	ozono
PK	Protocolo Kioto
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
SENAGUA	Secretaría Nacional del Agua
SENPLADES	Secretaría Nacional Planificación y Desarrollo
SNGR	Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos
WCED	Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo

A Dios.

A mis padres, por ser el ejemplo y la fuerza que me impulsan a seguir adelante

A mis hermanas, familia, amigos y directora, gracias totales

*A todos aquellos que me acompañaron durante este largo trayecto... para quienes continúan,
mucho suerte*

El mercado de carbono en el Ecuador

INTRODUCCIÓN	7
METODOLOGÍA DEL TRABAJO	9
1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	12
1.1. Calentamiento global.....	12
1.1.1. Los impactos	14
1.2. Evolución del pensamiento económico frente a la problemática ambiental	16
1.3. Fallos de mercado.....	21
1.3.1. Externalidades y cambio climático.....	22
1.4. Instrumentación de mercado.....	24
1.4.1. Soluciones privadas para resolver las externalidades	24
1.4.2. Soluciones del sector público para resolver las externalidades	25
1.4.3. Soluciones basadas en el mercado	25
1.4.4. Instrumentación de las soluciones basadas en el mercado	26
2 PERSPECTIVA INTERNACIONAL DEL MERCADO DE CARBONO.....	30
2.1. El nacimiento del mercado de carbono	30
2.2. El mercado mundial de carbono y su evolución.....	32
2.2.1. El desarrollo del mercado regulado y voluntario de carbono	37
2.2.2. Principales ofertantes y demandantes.....	39
2.2.2.1. Principales ofertantes.....	39
2.2.2.2. Principales demandantes.....	42
2.2.3. Precios internacionales.....	45
2.3. Experiencia internacional.....	48
2.3.1. Costa Rica	49
2.3.2. México.....	54
3. SITUACIÓN ACTUAL DEL MERCADO DE CARBONO EN EL ECUADOR	63
3.1. Evolución	63

3.2. Marco legal	68
3.3. Caracterización del mercado	74
4. ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DEL MERCADO DE CARBONO EN EL ECUADOR	93
4.1. Mercados y productos potenciales para el Ecuador	93
4.2. Análisis FODA.....	93
4.2. Estrategias.....	99
CONCLUSIONES.....	114
RECOMENDACIONES.....	117
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	118
ANEXOS	125

INTRODUCCIÓN

En el 2005 entró en vigencia el primer periodo de compromiso del Protocolo de Kioto. Según el mismo los países industrializados se comprometieron a reducir en promedio en 5% su nivel de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) con respecto al año 1990. A pesar de que se construyó una estructura para que se desarrolle el mercado de carbono entre estos países (a través de permisos de emisión y su comercialización), se incluyó también un mecanismo para que países en vías de desarrollo puedan participar y ayudar de esta manera a la mitigación del cambio climático, obtener beneficios económicos y promover el desarrollo sustentable y transferencia tecnológica.

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) permite que países en vías de desarrollo puedan implementar proyectos de reducción de emisiones de GEI, obteniendo certificados que pueden ser vendidos a países industrializados para que cumplan con sus objetivos de reducción de emisiones.

Sin embargo, el mercado de carbono no se constituye en el 2005, sino que es el resultado de un largo proceso de más de 20 años, que ha sido guiado por investigaciones científicas, teoría económica y acuerdos internacionales. Las investigaciones científicas han cumplido con determinar que, gracias a las actividades antropogénicas, la concentración de gases de efecto invernadero ha aumentado de manera sobrenatural en la atmósfera, ocasionado cambios sin precedentes en la temperatura del planeta. Por otro lado, la teoría desarrollada por la economía ambiental ha conseguido incorporar los problemas ambientales a la lógica de mercado. La misma ha propuesto una forma eficiente de afrontar las externalidades ocasionadas por el cambio climático a través de la creación de un esquema de transacción de permisos de emisiones a nivel mundial. Finalmente, los acuerdos internacionales han logrado traducir la preocupación por los posibles efectos del calentamiento global en acciones desde 1992, en que se empezaron a realizar los primeros compromisos conjuntos en la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre Cambio Climático, donde se determinaron las bases de lo que después de casi 13 años se conoce como el mercado de carbono.

El Ecuador ha participado en el mercado de carbono desde el 2003, sin embargo, desde entonces la participación del Ecuador ha sido mínima y aún presenta un enorme potencial para mejorar. Como los beneficios (económicos, sociales y ambientales) que se pueden ganar y no se ganan, representan una pérdida (costo de oportunidad), es necesario que el Ecuador busque recuperarlos a través de la determinación de estrategias que faciliten el acceso del país al mercado.

Para que el Ecuador pueda favorecerse de los beneficios del mercado de carbono ha sido necesario desarrollar estrategias para fomentar una participación más activa. Precisamente, esta investigación buscó hallar dichas estrategias. Para ello fue necesario comenzar por la revisión de la fundamentación teórica que ha sustentado la creación de las mismas, como el calentamiento global y sus impactos; la evolución del pensamiento económico frente a la problemática ambiental y el cambio climático; los fallos de mercado y las externalidades y, finalmente, la

manera de instrumentalizar soluciones para corregir las externalidades, desde el enfoque del cambio climático.

En segundo lugar se procedió a realizar un estudio detallado de situación internacional del mercado. A través del mismo se logró caracterizar los principales mercados y productos, además de sus principales compradores, vendedores y precios. Se complementó el análisis a través de dos casos de estudio, México y Costa Rica, ya que los mismos constituyen importantes referentes para el país en relación al desarrollo del mercado de carbono y manejo ambiental.

En la siguiente sección se analizó la situación del Ecuador. Se identificó el rol protagónico que cumplen las principales normas, como la Constitución y el Plan Nacional para el Buen Vivir (PNBV), así como también las principales instituciones como el Comité Interinstitucional de Cambio Climático, la Subsecretaría de Cambio Climático y la Autoridad Nacional Designada para el MDL en el Ecuador (AN MDL). Complementariamente se estudiaron los sectores aplicables bajo la metodología MDL (desarrollo energético limpio, cambio en el uso de la tierra y forestación/reforestación, desarrollo urbano limpio y procesos industriales limpios) y se realizó un análisis situacional de los mismos, resaltando sus principales potencialidades, problemas y características de su oferta.

Finalmente se procedió a identificar que el mercado MDL tiene potencial para que el país participe. Después se realizó un análisis FODA para diagnosticar la realidad del país y se terminó por establecer las estrategias necesarias para viabilizar el acceso del Ecuador al mercado de carbono. Al culminar la investigación, se ha logrado identificar que las estrategias para efectivo acceso al mercado de carbono, tiene que enfocarse en solucionar asimetrías de información, costos de transacción y barreras de entrada.

METODOLOGÍA DEL TRABAJO

Problemática de la investigación

¿Qué necesita el Ecuador para tener una participación más activa en el mercado de carbono?

Objetivo general

Determinar estrategias para el efectivo acceso al mercado de carbono en el Ecuador durante el periodo 2008-2020.

Preguntas específicas

- ¿Cuál es la situación del mercado de carbono al nivel internacional?
- ¿Cuál es la situación del mercado de carbono a nivel nacional?
- ¿Qué estrategias se requieren para garantizar el acceso al mercado de carbono en el Ecuador?

Objetivos específicos

- Analizar la realidad de los mercados de carbono a nivel internacional; caracterizarlos y estudiar experiencias exitosas aplicables a la realidad nacional.
- Analizar la situación de los mercados de carbono en el Ecuador, identificar las principales instituciones, normas y políticas que inciden en el mismo y caracterizar sus principales problemas y dificultades.
- Establecer estrategias necesarias para garantizar el acceso al mercado de carbono del Ecuador.

Delimitación

La delimitación necesita ser entendida a través del ámbito espacial y temporal. Dentro del ámbito espacial se estudió principalmente la situación en el Ecuador, ya que las estrategias son definidas para la realidad del mismo. Sin embargo también se contempló dentro de la investigación el estudio de Costa Rica y México, además de las perspectivas internacionales del mercado a nivel global.

El análisis se lleva a cabo durante el periodo comprendido entre los años 2008 y 2020. La delimitación temporal permite estudiar el primer periodo de compromiso del PK, y en base al

diagnóstico del período, formular estrategias para mejorar el acceso del país durante el siguiente periodo que se espera sea el segundo de acreditación, 2013-2020.

Fuentes de información

La investigación utilizó fuentes virtuales principalmente, debido a que la información relacionada con el mercado de carbono es actual y se encuentra en las páginas web institucionales de las siguientes organizaciones:

- World Bank (www.worldbank.org)
- UNFCCC (<http://unfccc.int/2860.php>)
- CD4CDM (www.cdmpipeline.org)
- Carbon Market Watch (www.carbonmarketwatch.org)
- Carbon Trade Watch (www.carbontradewatch.org)
- CAF (<http://www.caf.com/view/index.asp?ms=19>)
- Ecosystem Marketplace (www.ecosystemmarketplace.com)
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (www.iica.int)
- Ministerio del Ambiente de Ecuador (<http://www.ambiente.gob.ec/>)
- Ministerio del Ambiente de Costa Rica (<http://www.minae.go.cr/>)
- Ministerio del Ambiente de México (<http://www.semarnat.gob.mx/>)
- Ministerio del Ambiente de Perú (<http://www.minam.gob.pe/>)

Adicionalmente, se utilizaron fuentes de consulta físicas proporcionadas por la biblioteca de la PUCE. Las fuentes consultadas se relacionan principalmente con los aspectos teóricos necesarios para la disertación, como con temas relacionados con el cambio climático, el desarrollo sustentable, la economía ecológica y la economía ambiental, fallas de mercado y las externalidades, y el análisis FODA.

Técnicas de investigación

La investigación utilizó el análisis cuantitativo y cualitativo. Para el análisis cualitativo se utilizó la revisión bibliográfica, ya que se recolectó información relacionada con el mercado de carbono a nivel mundial y del mercado de carbono para cada país de estudio; una vez ordenada la misma se procedió a analizarla.

El análisis cuantitativo utilizó información de bases de datos para poder distinguir cuál es la estructura del mercado a nivel mundial y también a nivel de Ecuador. Gracias al mismo y a la aplicación de técnicas estadísticas, se pudo determinar los principales compradores y vendedores, así como también los principales sectores de oferta de proyectos MDL en el Ecuador.

Procedimiento metodológico

El desarrollo de la investigación partió de una revisión histórica del proceso de creación del mercado de carbono, a partir de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio

Climático llevada a cabo en 1992. Posteriormente se analizó cómo está organizado el mercado de carbono, es decir, se analizaron los principales mercados que lo componen con sus respectivos productos. Complementariamente se estudió la realidad del sector a través del análisis estadístico, el mismo que logró identificar los principales compradores y vendedores a nivel mundial y cuál ha sido el comportamiento de los precios en el primer período de compromiso. Finalmente, se utilizaron dos casos de estudio de países que han logrado acceder al mercado de carbono: Costa Rica y México.

Una vez estudiado el panorama internacional se analizó la situación interna del Ecuador. Para el efecto se hizo un resumen de la historia del mercado en el Ecuador, donde se contempló el estudio de las principales normas e instituciones que se han desarrollado en el mismo y que están relacionadas con el mercado de carbono. Complementariamente se efectuó otro análisis estadístico de la oferta de proyectos MDL del Ecuador. El mismo identificó cuáles son los principales sectores del MDL que se desarrollan en el país y cuál es el estado dentro del proceso de validación de los proyectos. Finalmente se realizaron entrevistas y se recopiló información procedente de publicaciones institucionales para identificar los principales problemas a los que se enfrenta el mercado de carbono en el Ecuador.

Por último, la investigación identificó que el mercado potencial de carbono para el Ecuador es el MDL. A partir de esta conclusión se realizó un minucioso análisis cualitativo para identificar las perspectivas de ambos mercados en el futuro, determinar las fortalezas, oportunidades debilidades y amenazas del Ecuador en este ámbito y, posteriormente, establecer las estrategias que se necesitan aplicar en el Ecuador para acceder exitosamente al mercado de carbono.

1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

El punto de partida de toda disertación es la sustentación teórica de la pregunta de investigación debido a que resulta fundamental para reforzar el análisis y mejorar así el resultado final. El presente estudio indaga sobre las estrategias necesarias para que el Ecuador acceda activamente al mercado de carbono, por lo tanto, fue necesario partir desde la problemática ambiental que da luz al comienzo de dicho mercado: el calentamiento global. Posteriormente resumió cómo el pensamiento económico ha evolucionado para incorporar la problemáticas ambiental y de los recursos naturales, hasta llegar específicamente a la problemática de economía y cambio climático.

Finalmente, se explica el nacimiento de los mercados de carbono, tomando como punto de partida los fallos de mercados, sus posibles soluciones teóricas y las medidas de política tomadas a nivel global. La última sección del capítulo deja la puerta abierta, para que una vez entendido el bagaje teórico que sustenta la creación del mercado, se estudie en el próximo, cómo funcionan los mismos a nivel internacional.

1.1. Calentamiento global

El calentamiento global es el reflejo de la problemática del cambio climático porque pone en evidencia el aumento promedio en la temperatura del planeta debido a la emisión de GEI antropomórficos que a la vez sustentan el modo de vida y producción actual. Existen varias instituciones que han postulado investigaciones sobre este problema, sin embargo la investigación seleccionó como fuentes para construir la presente sección al International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI), al Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático y a la Organización de Naciones Unidas (ONU). Los resultados de sus investigaciones se presentan a continuación.

El ICLEI resume la dinámica entre la luz del Sol y la Tierra, a través de la atmósfera, la cual permite que exista vida en el planeta y proporciona una clara explicación del origen del rompimiento de dicha dinámica debido a la emisión de GEI por parte de los seres humanos:

La Tierra presenta un flujo constante de energía entre su superficie, el Sol, y el espacio, definiendo el sistema climático que garantiza la existencia de la vida en la forma como la conocemos. Su clima es controlado por el equilibrio entre la energía que la Tierra recibe del Sol y la cantidad de energía que se devuelve al espacio. Los cambios en el clima resultan de cualquier proceso que altere este equilibrio global. Los principales componentes de ese complejo sistema incluyen a la atmósfera, los océanos, la criósfera (el hielo y las superficies heladas) y la biósfera del planeta, que interactúan en el proceso de la liberación y absorción de energía y de carbono, materia prima de la vida).

La Tierra recibe la energía del Sol en forma de luz, o rayos ultravioletas, absorbe una parte y devuelve el resto al espacio, en forma de radiación térmica, o rayos infrarrojos. La atmósfera, una capa de gases que envuelve el planeta, es la responsable de retener parte de esta energía térmica. Este fenómeno es conocido como “efecto invernadero natural”. Si no hubiese esta especie de

“frazada” protegiendo la Tierra, la temperatura media global sería 30°C más baja, haciendo inviable la vida en el planeta. Los principales gases responsables de este fenómeno son el vapor de agua, el dióxido de carbono (CO₂), el ozono (O₃), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O), resultantes de procesos naturales, además los hidrofluorocarbonos (HFC) y otros gases industriales, creados por el Hombre.

Actividades humanas, como la producción y el consumo de energía – principalmente en el sector de transportes y en la generación de electricidad, sobre todo a través de la quema de combustibles fósiles, como el carbón mineral, el petróleo y el gas natural – también generan gases de efecto invernadero. Otras actividades humanas como la generación de residuos orgánicos que se descomponen, la agricultura, la ganadería, el cambio del uso del suelo, a través de la deforestación u del proceso de urbanización, también son importantes contribuyentes para la generación de gases de efecto invernadero (GEI). A partir de la Revolución Industrial, la concentración de esos gases en la atmósfera aumentó de tal forma que pasó a interferir en el proceso de mantenimiento del sistema climático de la Tierra. Si las emisiones de GEI siguen aumentando al ritmo actual, es casi seguro que al final del siglo 21 los niveles de concentración de CO₂ en la atmósfera se duplicarán con relación a los niveles pre-industriales. Hoy hay prácticamente consenso entre los científicos de que este “efecto invernadero intensificado” podrá poner en riesgo la vida del planeta. (ICLEI, Cambio Climático y Desarrollo Limpio: Oportunidades para Gobiernos Locales: 12-14)

A pesar de la existencia de evidencia científica sustentadora del cambio climático, ha existido escepticismo político sobre la problemática del calentamiento global ocasionado por las actividades antropomórficas. Por lo tanto, el estudio ha considerado necesario citar el reporte de una institución internacional oficial, IPCC, que evidencia esta realidad.

El IPCC en su “Informe de Síntesis: Cambio Climático 2007” menciona que:

El calentamiento del sistema climático es inequívoco, como evidencian ya los aumentos observados en el promedio mundial de la temperatura del aire y del océano, el deshielo generalizado de nieves y hielos, y el aumento del promedio mundial del nivel del mar (IPCC, 2007:2).

Lo estipulado en el párrafo superior fue sustentando, en el mismo informe, a través de la siguiente evidencia empírica:

- Entre los años 1995-2006, once figuran entre los doce días más cálidos en los registros históricos de la temperatura de la superficie mundial (desde 1850). Este aumento de la temperatura está distribuido por todo el planeta y es más acentuado en las latitudes septentrionales superiores (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [IPCC], 2007: 2).
- El aumento del nivel del mar es apreciable debido a que el promedio del nivel de los océanos mundiales aumentó desde 1961 a un promedio de 1,8 [entre 1,3 y 2,3] mm/año, y desde 1993 a 3,1 [entre 2,4 y 3,8] mm/año, en parte por efecto de la dilatación térmica y del deshielo de los glaciares, de los casquetes de hielo y de los mantos de hielo polares (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [IPCC], 2007: 2).
- Las extensiones de nieve y hielo han presentado una disminución que concuerda con los datos presentados de aire y nivel del mar ya que datos satelitales obtenidos desde 1978 indican que el promedio anual de la extensión de los hielos marinos árticos ha disminuido y en promedio, los glaciares de montaña y la cubierta de nieve han disminuido en ambos

hemisferios también (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [IPCC], 2007: 2).

La información presentada muestra evidencia del calentamiento global, sin embargo es necesario relacionar este hecho con las actividades humanas, debido a que el aumento de la temperatura puede ser también fruto de un proceso natural de la tierra, eximiendo a los seres humanos de dicha responsabilidad y de tomar medidas contra su mitigación. Por lo tanto se tomó en cuenta información sobre este nexo en la ONU. La misma expone, a través de su portal institucional web, dentro de la sección de Cambio Climático y Ciencia, lo siguiente:

En el cuarto Informe de evaluación del IPCC se observa que entre 1970 y 2004, las emisiones de gases de efecto invernadero aumentaron en 70% y las de dióxido de carbono (CO₂), con mucho la fuente más importante con el 77% del total de emisiones, aumentaron en cerca del 80%. El IPCC llegó a la conclusión de que las concentraciones de CO₂, metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O) en la atmósfera habían aumentado significativamente desde 1750 debido a la actividad humana y hoy día rebasan con mucho los valores que se registraban antes del desarrollo industrial (ONU, Cambio Climático, La Ciencia, párr. 2).

El dióxido de carbono es el gas de efecto invernadero que ha causado el cambio climático y las concentraciones de este aumentaron de un valor de 278 partes-por millón (ppm) antes del período industrial a 379 en 2005 (ONU, Cambio Climático, La Ciencia: Un Vistazo, párr. 2).

La información presentada muestra que existe un cambio en la temperatura promedio del planeta y que las actividades humanas desarrolladas a raíz de la revolución industrial son la principal causa del mismo. Es decir, el modo de producción y vida actual son los principales responsables del calentamiento global, por lo tanto, es necesario analizar esta problemática desde el punto de vista económico.

1.1.1. Los impactos

Una vez presentada la problemática ambiental, es necesario buscar su relación con la economía. La misma puede ser explicada a través de las consecuencias del cambio climático en el planeta y sus efectos en el modo de vida y producción actual.

A pesar del desarrollo de nuevas tecnologías y metodologías, persisten aún dudas sobre la precisión en la estimación de los impactos globales y regionales y sus consecuencias. Sin embargo, existe una conciliación frente a los siguientes escenarios:

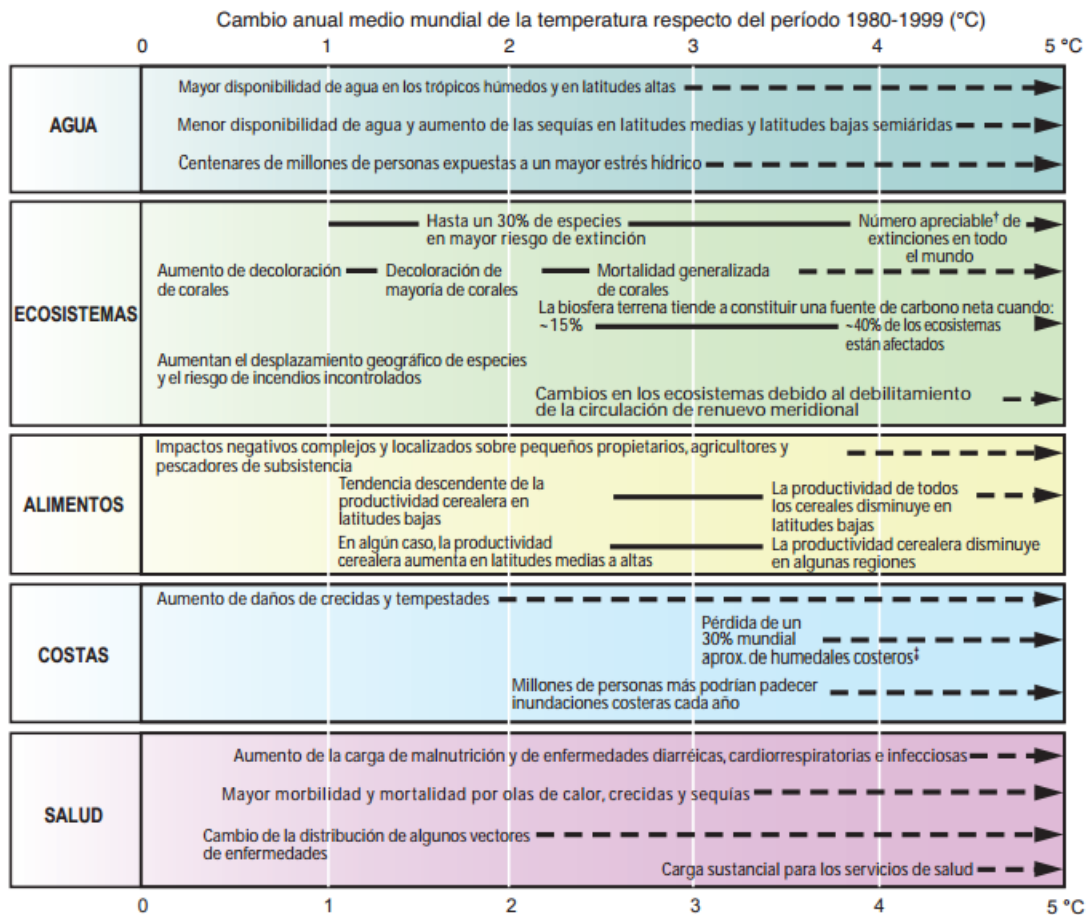
- Los regímenes regionales de lluvia pueden cambiar. En algunos lugares debe llover más, pero la lluvia se debe evaporar más rápido, dejando los suelos más secos en periodos críticos de la época del cultivo. En otros, puede haber nuevos periodos de sequía, o de sequía más intensa, disminuyendo la cantidad de agua disponible (ICLEI, Cambio Climático y Desarrollo Limpio: Oportunidades para Gobiernos Locales: 16).
- Las zonas climáticas y agrícolas pueden desplazarse en dirección a los polos. Es decir, grandes áreas productoras de alimentos pueden sufrir sequías y olas de calor y áreas como el norte de Canadá, Países Escandinavos, Rusia, Japón, y el sur de Chile y la Argentina pueden volverse más templadas (ICLEI, Cambio Climático y Desarrollo Limpio: Oportunidades para Gobiernos Locales: 16).

- Los glaciares pueden derretirse y el nivel de los mares ascender, amenazando islas y áreas costeras. El nivel medio global del mar ya subió cerca de 10 a 15 cm en el siglo pasado y se espera que el calentamiento global ocasione un aumento adicional de 15 a 95 cm hasta el año 2100 (ICLEI, Cambio Climático y Desarrollo Limpio: Oportunidades para Gobiernos Locales: 16).

Los impactos en los insumos para la producción y la vida diaria de los seres humanos pueden ser diferentes dependiendo cuán grande sea el cambio en la temperatura promedio del planeta, como lo explica el siguiente gráfico:

Gráfico 1 Impactos del Calentamiento Global

Ejemplos de impactos asociados con el cambio anual medio mundial de la temperatura (los impactos variarán en función del grado de adaptación, de la tasa del cambio de la temperatura y de la vía socioeconómica)



† Se entiende por 'apreciable' más de un 40%. ‡ Basado en la tasa promedio de aumento del nivel del mar, es decir, 4,2 mm/año entre 2000 y 2080.

Fuente y elaboración: Cambio Climático 2007: Informe de Síntesis, IPCC (2008: 10)

El gráfico superior explica que los impactos del calentamiento global tienen un efecto directo en los insumos para la producción, especialmente la producción agrícola, ya que los cambios en la temperatura y en la provisión de agua inciden directamente en los costos de producción de los alimentos, lo cual pone en duda la soberanía alimentaria del planeta en el futuro, especialmente de las sociedades más pobres. Adicionalmente, las crecientes tempestades e inundaciones implicarán en el futuro altos niveles de migración afectando el modo de vida de la sociedad. También el debilitamiento de los ecosistemas tiene un alto costo de oportunidad para la

humanidad debido a que los seres humanos no podrán beneficiarse de los servicios ambientales y externalidades positivas derivadas de la conservación de la riqueza natural del planeta. Finalmente, el gráfico 1 evidencia que mientras mayor sea el calentamiento global, mayores serán sus impactos y por lo tanto, mayores serán también los cambios y costos de adaptación para la humanidad.

Si bien los efectos que provocaría el CC en el mundo no pueden ser analizados con certeza, existen grandes cambios que están actualmente afectando al planeta, generando grandes pérdidas, no solo de vidas humanas (debido a las olas de calor en Australia, los incendios y las nevadas en Turquía), sino económicas también. Investigaciones recientes demuestran que si se mantienen las tendencias actuales, el costo del cambio climático será del 3,6% del producto interno bruto global. Tomando como ejemplo el caso de Estados Unidos (EE.UU), solamente por efecto de huracanes, pérdidas mobiliarias, costos de energía y agua, las pérdidas serán de USD 1.9 billones para el 2100, representando un 1,8% del PIB del país (Ackerman y Stanton, 2008).

1.2. Evolución del pensamiento económico frente a la problemática ambiental

Entendiendo que el cambio climático tiene consecuencias de carácter económico, fue necesario identificar cómo incorpora la economía, dentro de su análisis teórico, las complicaciones ambientales y de los recursos naturales. Por lo tanto, la presente sección exploró la evolución del pensamiento económico con respecto a esta problemática, hasta llegar concretamente a la del cambio climático.

Labandeira, León y Vázquez (2007) explican que la Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente, se empezó a desarrollar en las décadas de 1960 y 1970 como una derivación de la Economía Aplicada. La misma aplica conceptos y principios económicos (microeconomía, macroeconomía, relaciones estadísticas y modelos econométricos) para la gestión de los recursos naturales y problemas ambientales. Esta disciplina entiende que la economía es un sistema abierto y que ningún sistema económico puede operar sin base de los sistemas ecológicos.

Sin embargo, Labandeira et al (2007: 4) reconocen que las primeras consideraciones relacionadas con los problemas ambientales se dieron a través de las escuelas de pensamiento mercantilista, fisiócrata y clásica. Las mismas debatieron sobre la problemática ambiental dentro de la economía ya que hacían énfasis en la acumulación de recursos naturales y el problema de la población. Los mercantilistas creían que la riqueza de los países se reflejaba en cuánto oro y plata podían acumular a través del comercio. Por otro lado, el pensamiento de la escuela fisiócrata daba valor al producto generado por la tierra, es decir la agricultura era el factor clave para el desarrollo de las sociedades. Finalmente, la escuela clásica, representada por Adam Smith, presentó ideas liberales opuestas a la intervención del Estado en la economía, fundamentando que el interés individual, la racionalización del trabajo y la expansión del mercado son los propulsores del crecimiento económico y no la acumulación de recursos naturales.

Smith nunca prestó atención a la problemática ambiental debido a que no encontró preocupación alguna en los *límites de los recursos naturales o de la tierra para satisfacer las necesidades humanas*. El aporte de Smith se limita a que la participación del Estado debería estar restringido a las fuerzas armadas, el sistema judicial y otras obras públicas de grandes dimensiones; sin embargo, se puede considerar a la protección ambiental como la cuarta función que Smith añadiría al gobierno (Labandeira et al, 2007: 5).

Posteriormente, Thomas Malthus, a finales del siglo XVIII, postuló las primeras ideas relacionadas con la limitación de los recursos naturales para satisfacer las necesidades humanas. La idea central era que la población crece a una tasa geométrica y la cantidad de alimentos producida crece aritméticamente. La visión de Malthus fue compartida por David Ricardo quien analizó la forma como se relaciona la actividad económica con el medio ambiente, concluyendo que los mismos tienen rendimientos decrecientes a medida que aumenta la producción, debido a que dicho aumento implicaba producir en tierras menos fértiles, aumentando la utilización del factor trabajo y, consecuentemente, el precio de los productos (Labandeira et al, 2007: 5).

En 1848, John Stuart Mill mostró su preocupación por la conservación de la biodiversidad y la imposibilidad de convertir todo el capital natural en productivo desde la perspectiva del bienestar. Introdujo también las primeras ideas relacionadas con los recursos naturales (Labandeira et al, 2007: 7):

- Los costes de extracción crecen a medida que se agota el recurso.
- El incremento de los costes de extracción se amortiguará por el cambio técnico.
- El stock de la tierra tiene valor no solo por lo que produce, sino también por la belleza natural de los paisajes y ecosistemas (Labandeira et al, 2007: 7).

En el siglo XIX Jevons contribuyó a la Economía de los Recursos Naturales con el principio de equi-marginalidad: *el óptimo en la asignación de un bien entre sus usos alternativos se obtiene por la comparación, en igualdad, del valor marginal obtenido en cada uno de ellos* (Labandeira et al, 2007: 7).

En el siglo XIX, Marshall esboza las primeras ideas de externalidades a través del estudio de los efectos positivos del desarrollo industrial en las unidades de producción e introduce el concepto de economías externas. No obstante fue Pigou, en 1920, quien propuso la posibilidad de que existan efectos negativos en lugar de positivos a través de un estudio realizado sobre los pastos dañados debido a las cenizas de carbón emitidas por los ferrocarriles. El aspecto más importante del análisis de Pigou fue el de sugerir la intervención del gobierno para corregir las externalidades debido a que las economías de mercado no funcionan bien en este contexto (Labandeira et al, 2007: 9).

Hotelling fue el precursor de la microeconomía de los recursos naturales, a través de su estudio sobre la gestión económicamente óptima de los recursos agotables, en 1931. El mismo explica que existe un *trade-off* entre los beneficios presentes y futuros que tiene que ser evaluado para determinar el sendero de la extracción en un contexto dinámico. En el año 1960 Coase propone

gestionar los problemas ambientales utilizando las negociaciones vía mercado de las partes interesadas, dándole relativa importancia a los derechos de propiedad ya que los problemas ambientales se originan en su indefinición. La postulación de Coase implica que la intervención de la legislación o incentivos son innecesarios (Labandeira et al, 2007: 10).

Es precisamente durante los años 1970 cuando existe una gran eclosión de la Economía de los Recursos Naturales y Medio Ambiente, principalmente gracias a los aportes de Malthus, Pigou, Hotelling y Coase, fundamentados en el marco neoclásico; paralelamente se comienzan a desarrollar enfoques alternativos como el de la Economía Ecológica. La coyuntura mundial también jugó un papel preponderante en este cambio. Las sucesivas crisis de los precios del petróleo, los efectos de la industrialización y el crecimiento poblacional acelerado de los países menos industrializados motivaron la reflexión acerca del problema del agotamiento de los recursos y la presión por acceder a ellos; el deterioro de la riqueza natural; los altos niveles de contaminación y sus efectos en la salud humana y otras especies; y sobre la equidad intergeneracional (Labandeira et al, 2007: 10-12).

De una manera más detallada, se puede explicar que la economía ambiental consiste en la aplicación de los principios económicos de la gestión de los recursos ambientales. La economía ambiental se sustenta en la microeconomía y la macroeconomía, aunque se nutre más de la microeconomía. Se ocupa del cómo y porqué de aquellas decisiones individuales que repercuten en el entorno natural, y de cómo pueden modificarse las instituciones y políticas económicas para que dichos efectos respeten en mayor medida con los deseos humanos y las necesidades del propio ecosistema (Field, Barry, 2003: 3).

La economía ambiental asume que la contaminación, llevada a cabo por las personas, es la manera más barata de eliminar los residuos. Estas decisiones sobre producción, consumo y eliminación de residuos, son tomadas dentro de un marco determinado de instituciones económicas y sociales, las cuales a su vez estructuran los incentivos que llevan a la gente a tomar dichas decisiones. Bajo la afirmación de que la contaminación es el resultado de la búsqueda del beneficio, se puede decir que la única manera de reducir la contaminación del medio ambiente es debilitar dicha búsqueda (Field, Barry, 2003: 5 y 6).

Por otro lado, el enfoque alternativo de la Economía Ecológica nace gracias a las constantes críticas a los conceptos y principios de la equimarginalidad de la Economía Ambiental y de los Recursos Naturales.

La economía ecológica se basa en la idea de que el estudio adecuado de “la manera en que los seres humanos subsisten” debe incluir el estudio de las relaciones entre los animales humanos y su “medio ambiente orgánico e inorgánico”. La economía neoclásica trata el estudio de la interdependencia entre la economía y el medio ambiente como una formación adicional y optativa mientras que, para la economía ecológica, dicho aspecto es básico (Common y Stagl, 2008: 4).

La Economía Ecológica no recurre a una escala de valores única expresada en un solo numerario. Por el contrario, la Economía Ecológica abarca la economía convencional neoclásica de los recursos y el medio ambiente y va más allá, al incorporar la evolución física de los impactos ambientales de la economía humana. Por lo tanto, la Economía Ecológica no es una rama o subdisciplina de la economía, sino, más bien, otra manera de denominar a la ecología humana (Martínez Allier, 1999: 3).

Es decir, la Economía Ecológica es transdisciplinaria y multidisciplinaria, donde la naturaleza y la economía son analizadas al mismo nivel, mientras que la economía ambiental toma al ambiente y a la naturaleza como una parte del estudio de la economía. La Economía Ambiental se deriva de la economía neoclásica y busca incorporar los bienes naturales al sistema de mercado para resolver la problemática ambiental (como la contaminación), mientras que la Economía Ecológica es más radical y considera que los bienes naturales no pueden llegar a tener un valor de mercado; es decir busca otro funcionamiento de la economía.

Paralelamente, la problemática ambiental comienza a ser tratada no solamente por la teoría económica. Desde la década de 1970 comenzaron reuniones de carácter global debido a la preocupación por el estado del medio ambiente y el desarrollo. En 1972 se realizó la primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente en Estocolmo. A raíz de la misma se creó el Programa de las Naciones Unidas Para el Medio Ambiente (PNUMA) para coordinar y asistir en las cuestiones ambientales y favorecer a la gobernanza mundial (Common y Stagl, 2008: 363). Este hecho marca un precedente importante para la investigación porque se comienza a generar una sinergia entre economía, medio ambiente y gobernanza mundial. En esta dinámica la economía es la encargada de proponer soluciones prácticas para los problemas ambientales; sin embargo, es a través de la gobernanza mundial que se podrán instrumentalizar esas soluciones.

Posteriormente, en 1983, se funda la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (WCED) y se emite un informe presidido por la Primera Ministra de Noruega, Gro Harlem Brundtland, titulado como *Our Common Future*, en donde se introduce y conceptualiza un nuevo término: desarrollo sostenible. “El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de satisfacer las necesidades de las generaciones futuras” (Common y Stagl, 2008: 363). De esta manera la gobernanza mundial aporta un nuevo concepto sobre el cual se comienza a desarrollar todo un andamiaje teórico para fortalecerlo. Según la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (2002) el desarrollo sostenible implica:

Crecimiento Económico y Equidad: Los sistemas económicos globales e interrelacionados de la actualidad exigen un enfoque integrado a fin de fomentar un crecimiento a largo plazo responsable, además de asegurar que no se deje de lado a ninguna nación o comunidad (Folleto CMDS, Common y Stagl, 2008: 373).

Conservación de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente: Para conservar nuestro legado ambiental y los recursos naturales para las generaciones futuras, se deben desarrollar soluciones económicamente viables que reduzcan el consumo de recursos, pongan fin a la contaminación y conserven los hábitats naturales (Folleto CMDS, Common y Stagl, 2008: 373).

Desarrollo Social: En todo el mundo, las personas necesitan empleo, alimentos, educación, energía, atención médica, agua y servicios sanitarios. Al hacer frente a esas necesidades, la comunidad mundial debe asegurarse también que se respete la rica trama de la diversidad cultural y social y de los derechos de los trabajadores, y que todos los miembros de la sociedad tengan la facultad de participar en la determinación de su futuro (Folleto CMDS, Common y Stagl, 2008: 373).

Es decir, el desarrollo sostenible propone un nuevo modelo de desarrollo, más integral, donde no solo se considera aspectos económicos, sino que se incorpore conceptos ambientales y sociales. Al ser el Ecuador un país inmensamente rico en recursos naturales pero de grandes inequidades y

desigualdades sociales, es inevitable considerar procesos de cambio donde se busque conservar y usar de una manera responsable los recursos naturales y donde se intente reducir las brechas sociales. Por lo tanto, el desarrollo sostenible está alineado con las necesidades del Ecuador, convirtiéndose en una importante directriz para impulsar su desarrollo.

El concepto de desarrollo sostenible ha marcado un cambio importante dentro del pensamiento económico debido a que ha incorporado al ambiente y a la sociedad como variables dentro del análisis tradicional. El mismo refuerza a la economía ambiental y representa la situación idónea para encaminar el desarrollo.

A finales del siglo XX, de todos los problemas ambientales, el cambio climático adquirió especial relevancia, pues se reconoció la existencia del calentamiento global antropomórfico y sus posibles efectos adversos en el planeta. De esta manera la economía centró también su análisis en esta problemática.

Nicholas Stern es uno de los autores que ha logrado analizar, desde la perspectiva económica, la problemática del calentamiento global. En su publicación *The Economics of Climate Change* (2007: 24) explica que el cambio climático inducido por la actividad humana es una externalidad, debido a que los emisores de GEI ocasionan costos al planeta y a las futuras generaciones; sin embargo, los causantes no se ven afectados directamente a través de los mercados ni por ningún otro medio. Consecuentemente, los costos totales por la acumulación de GEI en la atmósfera no son inmediatos y los emisores no tienen que compensar a los afectados; además, no existe ninguna institución o mercado que corrija esta situación.

Complementariamente, Stern (2007: 25) expone que el clima es un bien público, debido a que cumple con las condiciones de no rivalidad y es no excluyente. La no rivalidad se cumple porque el que una persona disfrute del clima no afecta la posibilidad de que otra también lo disfrute. Por otro lado, el clima es no excluyente pues, a pesar de que una persona no pueda pagar por el bien, no se puede evitar que se beneficie del mismo. Los mercados no proporcionan el tipo ni la cantidad correcta de bienes públicos porque, en ausencia de política pública, los beneficios por invertir en los mismos son mínimos o nulos. Es decir, los principales mercados de productos y servicio no reflejan las consecuencias de las decisiones de consumo e inversión para el clima. Dadas las características de un bien público y las externalidades que lo afectan (clima y calentamiento global) es incuestionable que existirán implicaciones en el crecimiento económico y el desarrollo.

Consecuentemente el cambio climático, desde la perspectiva económica, implica la existencia de fallos de mercado que envuelven a las externalidades y los bienes públicos. Para lograr entender mejor estos conceptos, el estudio desarrolló la siguiente sección, donde se profundiza la teoría de los mismos.

1.3. Fallos de mercado

Una vez estudiados los conceptos relacionados con la problemática ambiental, se procedió a profundizar los relacionados con economía y cambio climático, es decir, las fallas de mercado. El estudio parte desde el punto vista económico y después desarrolla el nexo con la problemática ambiental.

El mercado está conformado por vendedores y compradores que participan en su proceso de subasta por un producto hasta llegar a un precio con el que ambas partes estén de acuerdo en transarlo, generando así un equilibrio donde el mercado se vacía. La clave de esta dinámica son los precios, ya que es el transmisor de información entre las partes. Los agentes, vendedores y compradores, realizan internamente una coordinación entre sus deseos y limitaciones para aceptar o intentar cambiar el precio. A través de este proceso descentralizado de asignación de recursos, el mercado conduce a la maximización del bienestar de los agentes (Labandeira et al, 2007: 68).

(...) Los mercados desempeñan un importante papel en nuestra economía: en condiciones ideales, garantizan que la economía sea eficiente en el sentido de Pareto¹. Pero muchas veces los resultados de los mercados no son satisfactorios. La insatisfacción se debe, en parte, a que “nadie está contento con su suerte”: a la gente le gusta pensar que hay otras formas de organizar la economía que podrían mejorar su bienestar. Pero, en parte, es real: a menudo parece que los mercados producen una cantidad excesiva de unas cosas, como contaminación del aire y del agua, y demasiado poca de otras, como ayuda a las artes o a la investigación sobre la materia o las causas del cáncer. Y los mercados pueden dar situaciones en las que algunas personas tienen demasiada poca renta para vivir. En los últimos cincuenta años, los economistas han realizado enormes esfuerzos para comprender las circunstancias en las que los mercados generan resultados eficientes y las circunstancias en las que no ocurre así (Stiglitz, 2000: 91).

Para que los mercados actúen eficientemente, tienen que cumplir con los supuestos de competencia perfecta, ya que solamente cuando éstos se cumplan a cabalidad, los mercados asignarán eficientemente los recursos y se llegará a un óptimo de Pareto. Sin embargo, cuando no se cumplen los supuestos, se crean fallas en los mercados que afectan su desempeño.

Los supuestos son los siguientes:

- Homogeneidad en los productos: todas las firmas de la industria venden un producto idéntico. No hay ninguna diferencia, cualitativa, entre los productos que son producidos y vendidos por las diferentes firmas en el mercado considerado. Los consumidores conocen la naturaleza del producto vendido.
- Las firmas son precios aceptantes: esto implica que la firma puede alterar la tasa de producción y ventas sin cambiar el precio del mercado. Las decisiones individuales de cada firma no tienen ningún efecto sobre el precio de mercado. Las firmas son atomísticas ya que su tamaño es relativamente pequeño con respecto al tamaño total del mercado.

¹ Asignación de recursos, producida por el mercado, que tiene la propiedad de que no es posible mejorar el bienestar de ninguna persona sin empeorar el de alguna otra (Stiglitz, 2000: 69).

- Perfecta movilidad de factores: todos los factores de producción (capital y trabajo) se pueden mover libremente de un mercado a otro dependiendo de las oportunidades de ganancias detectadas por cada firma.
- Libre entrada y salida: la industria debe caracterizarse por la libertad para entrar y salir. Cada firma nueva es libre de entrar a la industria y cualquier firma existente es libre de parar su producción y dejar la industria. No existe ninguna barrera legal ni económica a la entrada o salida de la industria.
- Transparencia en el mercado e información perfecta: individuos (consumidores y productores) saben los precios cargados en todos los mercados (por cada firma y por cada factor de producción). El mercado es perfecto (información perfecta). Esto significa que los precios observados por los agentes económicos proporcionan la suficiente información para tomar decisiones eficientes sobre sus actividades. No existe asimetría de información y nadie puede engañar a nadie (Ulgen, 2011: 7).

Cuando alguno de estos supuestos no se cumple, se crean fallos en los mercados que a la vez ocasionan que los mismos no puedan trabajar eficientemente. El resultado del ineficiente funcionamiento del mercado se traduce en: externalidades, bienes públicos, riesgo moral, selección adversa, entre otras. Como se explicó anteriormente, las fallas de mercado relacionadas con el calentamiento global son principalmente las externalidades. Sin embargo el análisis tradicional de las externalidades tiene ciertas variaciones cuando se aplica al cambio climático, por lo tanto se desarrollaron dichas diferencias en la siguiente sección.

1.3.1. Externalidades y cambio climático

Una vez realizada la descripción teórica de los fallos de mercados, se pudo identificar que el cambio climático es una externalidad negativa para todos los agentes que habitan el planeta (hoy y en el futuro). Por lo tanto, en la presente sección se refuerza el análisis tradicional de las externalidades, para posteriormente identificar las diferenciaciones que existen cuando se relacionan con el problema del calentamiento global.

Se dice que estamos en presencia de una externalidad (economía externa), cuando la actividad de una persona (o empresa) repercute sobre el bienestar de otra (o sobre su función de producción), sin que se pueda cobrar un precio por ello, en uno u otro sentido... Existen externalidades positivas (deseconomías extensas), y positivas (economías externas)... Lo esencial en cualquier caso, es que quien genera una externalidad negativa no tiene que pagar por ello en un sistema de mercado, a pesar del perjuicio que causa; y que quien produce una externalidad positiva no se ve recompensado monetariamente. El resultado es, en definitiva, que el sistema de mercado produce demasiadas externalidades negativas y menos externalidades positivas de las deseables (Azqueta, 1994: 5).

La contaminación del aire y del agua es un ejemplo de una variedad mucho más amplia de fenómenos que los economistas llaman externalidades ... Siempre que una persona o empresa emprende una acción que produce un efecto en otra persona o en otra empresa por el que esta última no paga ni es pagada, decimos que hay una externalidad. Los mercados afectados por externalidades no asignan eficientemente los recursos (Stiglitz, 2000: 248).

Una importante clase de externalidades es la que se deriva de lo que se denomina problema de los recursos comunes. Se caracteriza principalmente porque se refieren a un grupo de recursos escasos cuyo acceso no está restringido (Stiglitz, 2000: 249).

El presente desarrollo teórico proporciona información sobre las externalidades desde el punto de vista económico; sin embargo, para efectos de la investigación, es necesario ahondar en la relación de las mismas con el cambio climático. Cuando el análisis tradicional de las externalidades se aplica al calentamiento global se presentan las siguientes variaciones (Stern, 2007: 25):

- En primer lugar, el calentamiento global es una externalidad global tanto es sus causas como consecuencias. Es decir, el impacto por emitir una tonelada más de CO₂ es independiente del lugar de emisión. A pesar de que cada país produzca diferentes volúmenes el efecto marginal de una tonelada extra es independiente de quien lo produzca (Stern, 2007: 25).
- Los efectos del cambio climático son persistentes y se continúan desarrollando en el tiempo. Una vez en la atmósfera, los GEI, pueden permanecer por cientos de años. Además la respuesta del cambio climático es lenta en comparación al aumento de los GEI en la atmósfera. Los efectos del calentamiento global están presentes actualmente y continuarán en el largo plazo (Stern, 2007: 25).
- Existe incertidumbre asociada al tamaño, tipo y tiempo potencial de los impactos y los costos de combatir el cambio climático. Por lo tanto se debe considerar también los problemas de incertidumbre y riesgo (Stern, 2007: 25).
- Si no se toman acciones de prevención al cambio climático, los impactos tendrán efectos significativos en las economías; es decir, el impacto del calentamiento global no será marginal para la sociedad (Stern, 2007: 25).

La presente sección permite concluir que, desde la perspectiva económica, el calentamiento global es un fallo de mercado conocida como externalidad negativa, su origen está en el incumplimiento del supuesto de que los precios son transmisores de información, pues no transmiten los costos reales de producir los bienes y servicios transados en la economía (no contemplan los efectos adversos de la contaminación y la acumulación de GEI en la atmósfera). Consecuentemente, el mercado no transmite a los consumidores los daños ambientales que han deteriorado la capa de ozono y sus impactos (externalidades). Una vez entendida la problemática es necesario buscar las posibles soluciones para enfrentarla.

Complementariamente se puede acotar que el problema sobre los bienes ambientales radica en que no existen mercados para transarlos. Como el mercado no considera la interacción de la economía con el medio ambiente, esto hace que tanto la producción como el consumo no tengan en cuenta los costos ambientales de los mismos, por lo que el bienestar asociado de la economía de libre de mercado no es óptimo. Consecuentemente el resultado es una asignación de recursos ineficiente (podría haber una mejor asignación si se consideraran las externalidades y las cantidades socialmente deseables en función de las mismas) (Labandeira et al, 2007: 67-68).

1.4. Instrumentación de mercado

Tomando en cuenta la presencia del calentamiento global y sus posibles impactos en la economía global, el enfoque de la Economía Ambiental y de los Recursos Naturales y la existencia de los fallos de mercados, en la presente sección se estudió cómo estos antecedentes teóricos dieron luz a la creación del mercado de carbono a nivel internacional. Por lo tanto se analizan las posibles soluciones, desde el punto de vista económico, para el problema de las externalidades ocasionadas por el cambio climático. Se revisan soluciones del lado del sector privado, luego del público y, finalmente, desde el mercado. Por último, se explican los instrumentos económicos para aplicar la política ambiental, con especial énfasis en el comercio de emisiones, el cual es el antecesor al PK que se estudiará en el siguiente capítulo.

1.4.1. Soluciones privadas para resolver las externalidades

La manera más sencilla consiste en internalizar la externalidad formando unidades económicas que tengan suficiente tamaño para que la mayoría de las consecuencias de cualquier acción ocurran dentro de la unidad (Stiglitz, 2000: 251).

En muchas ocasiones, una externalidad puede resolverse asignando debidamente los derechos de propiedad, que otorgan a una determinada persona el derecho a controlar algunos activos y a cobrar por el uso del bien (Stiglitz, 2000: 251)².

Incluso cuando los derechos de propiedad no están perfectamente definidos, el sistema jurídico puede proteger de las externalidades. El derecho consuetudinario no permite que una parte perjudique a otra, interpretándose que el término “perjuicio” comprende toda una variedad de costes económicos que se imponen a otros. Implícitamente, los tribunales han reconocido a los individuos algunos derechos de propiedad... Y los perjudicados han recurrido cada vez más a los tribunales para que se hagan respetar esos derechos de propiedad (Stiglitz, 2000: 253).

A pesar de que existen soluciones privadas para afrontar el problema de los fallos de mercado, como las externalidades, existen también fallos que pueden afectar a estas soluciones, dificultando así la eliminación del problema de las externalidades.

² Naturalmente, la determinación de quién compensa a quién es muy importante para saber qué consecuencias distributivas tiene la externalidad... (Stiglitz, 2000: 252).

Gráfico 2
Fallos de las soluciones privadas para resolver las externalidades

- Problemas de bien público (polución).
- Agravados por los problemas de información imperfecta.
¿Cuánto debe compensarse a una persona por la externalidad?
Incentivo para no decir la verdad.
- Costes de transacción
- Problemas adicionales a los litigios.
Incertidumbre sobre los resultados.
Diferencia de acceso.

Fuente y elaboración: Stiglitz, La economía del sector público (2000: 256)

1.4.2. Soluciones del sector público para resolver las externalidades

Como muestra el Gráfico No. 1, las soluciones privadas pueden verse afectadas por ciertos problemas que dificultan su capacidad de solucionar las externalidades. Es por eso que es necesario considerar las acciones que pueden ser tomadas por el sector público para solucionar este problema.

Según Stiglitz (2000: 257) las soluciones del sector público para resolver las externalidades relacionadas con el medio ambiente se dividen en dos grandes clases:

Las soluciones basadas en el mercado y la regulación directa. La primera intenta influir en los incentivos para conseguir unos resultados económicos eficientes. Por ejemplo, se puede imponer multas por contaminar para hacer ver a las empresas los verdaderos costes sociales de sus actos y reducir así su incentivo para contaminar. En cambio, el Estado ha utilizado la regulación directa para limitar las externalidades, como en el caso de los niveles obligatorios de emisiones de los automóviles.

1.4.3. Soluciones basadas en el mercado

Stiglitz (2000: 258) explica que a pesar de que los mercados no funcionen eficientemente, los economistas creen que se pueden utilizar mecanismos basados en el mercado para resolverlo, como multas e impuestos, subvenciones para la reducción de la contaminación y permisos transferibles.

La solución basada en el mercado más sencilla consiste en cobrar tasas o impuestos proporcionales a la cantidad de contaminación emitida... Una multa o impuesto bien calculados muestran al individuo o a la empresa los verdaderos costos y beneficios sociales de sus actos (Stiglitz, 2000: 258).

El Estado en lugar de gravar la contaminación, podría subvencionar los gastos que se efectuaran para reducirla. Concediendo una subvención igual a la diferencia entre el beneficio social marginal de la reducción de la contaminación y el beneficio privado marginal de la empresa, podría lograrse el nivel eficiente de fasto en la reducción de la contaminación... (Stiglitz, 2000: 260).

Finalmente, una solución basada en el mercado que es cada vez más defendida son los permisos transferibles. Estos limitan la cantidad de contaminación que puede emitir cualquier empresa... Las empresas obtienen, pues, un permiso para emitir un determinado número de unidades contaminantes. Como lo que le interesa al Estado es la cantidad total de reducción de la contaminación, permite que las empresas intercambien los permisos. Una empresa que reduzca sus emisiones a la mitad puede vender algunos de sus permisos a otras que quiera aumentar la producción (y, por lo tanto, su emisión de contaminantes) (Stiglitz, 2000: 262).

En este sistema, las empresas están dispuestas a vender permisos en la medida en que su precio de mercado sea mayor que el coste marginal de reducir su contaminación y a comprarlos en la medida en que el coste marginal de reducir su contaminación sea mayor que el precio de mercado del permiso... Los permisos transferibles utilizan, al igual que las multas, el mecanismo del mercado para reducir eficientemente la contaminación: el coste marginal de reducción acaba siendo el mismo para todas las empresas (Stiglitz, 2000: 262).

1.4.4. Instrumentación de las soluciones basadas en el mercado

Los instrumentos económicos de política ambiental basados en el mercado están destinados a producir cambios en cuanto al comportamiento frente al ambiente de los agentes, para ello se utiliza un juego de incentivos económicos para influir en las decisiones de los contaminadores y así, evitar que lo hagan. Estos mecanismos son contrarios a las aproximaciones de *planificación estatal* a través de las regulaciones (mandato y control) (Labandeira et al, 2007: 222-223).

Existen dos instrumentos que generalmente son los más utilizados:

- Los impuestos (mecanismos de precio)
- Los mercado de derecho de emisión intercambiables

El objetivo de utilizar estos instrumentos es introducir flexibilidad en las políticas ambientales para que las mejoras ambientales se consigan con el coste mínimo para la sociedad. El aspecto negativo de usar herramientas flexibles es que pueden ser un obstáculo debido a que generan dudas sobre el resultado ambiental final (Labandeira et al, 2007: 222-223).

A pesar de existir dos vías flexibles para articular la política ambiental contra el cambio climático, el estudio centró su análisis en los mercados de derecho de emisión debido a que los mismos utilizan los mecanismos de mercado para determinar el precio por emisión, donde cada contaminador negocia compra y vende de sus emisiones en función de sus posibilidades, obteniendo de esta manera precios competitivos. A pesar que, desde la perspectiva teórica, el precio por emisión (en los mercados de derechos de emisiones) debe ser igual al precio obtenido por el esquema impositivo, el esquema de intercambio tiene la ventaja de ser viable políticamente y ser de fácil aplicación. Por estas razones, el mercado de carbono actual está sustentado en los mercados de derechos de emisión, que se estudiarán a continuación.

Mercados de derecho de emisión

Tomando como punto de partida que las emisiones de GEI son el origen de la externalidad y que no existe mercados para comerciarlos, esta herramienta consiste en la creación de dicho mercado a través de la definición de derechos intercambiables de emisión. Por lo tanto, se crea un mercado antes inexistente que, a partir de un número (cantidad) de derechos intercambiables permitido, obtiene un precio por unidad de emisión (Labandeira et al, 2007: 224).

Los mercados de derechos de emisión tienen un proceso inverso a la aplicación de los impuestos ya que las tasas impositivas parten de un precio fijado y en función del mismo se lleva a una cantidad de emisiones. Por esta razón se conoce a los mercados de derechos como instrumentos de cantidad. Ambos mantienen el enfoque flexibilizador y descentralizado sobre las decisiones de los contaminadores, con su respectivo control ambiental sobre el resultado agregado de la variable contaminación (Labandeira et al, 2007: 224).

Estos mercados pueden tener diseños alternativos debido a ciertas diferencias en su diseño pero no necesariamente son excluyentes:

- Según la naturaleza del mercado
- Según la definición del permiso
- Según las reglas estáticas y dinámicas de intercambio
- Según la definición de los derechos de propiedad

En el primer caso deben diferenciarse los mercados que definen un nivel total de emisiones (con sus correspondientes permisos) y se permite su comercio, de aquellos que funcionan con permisos que son generados por los propios agentes al reducir sus emisiones por debajo de un límite preestablecido y que permiten que otros agentes puedan cumplir con sus límites. Si bien los segundos conformaron las primeras experiencias con esta clase de instrumentos, tanto la amplitud como la menor complejidad de los primeros los hacen más exitosos y preferidos por los decisores políticos en la actualidad (Labandeira et al, 2007: 224).

Una segunda cuestión fundamental es la definición de lo que se permite intercambiar. Lo más habitual son las medidas absolutas de emisión, muy fáciles de visualizar y comprender. No obstante, podrían intercambiarse concentraciones de contaminación o medidas relativas de daños ambientales (por ejemplo en relación con niveles de output o consumos energéticos) vinculadas a un límite preestablecido (Labandeira et al, 2007: 224).

En el tercer caso, y sin considerar la variable temporal, se distinguen los mercados que funcionan con intercambios uno por uno de aquellos que establecen ratios distintos a la unidad para el intercambio de permisos entre localizaciones, generalmente basados en efectos ambientales variables (dentro de los que se encuentran, como caso polar, los denominados mercados de permisos de inmisión). Los primeros obviamente permiten un funcionamiento más fácil, a riesgo de ocasionar episodios graves de contaminación localizada, precisamente por no considerar los daños variables geográficamente de algunos problemas ambientales (Labandeira et al, 2007: 24).

Por supuesto los mercados de permisos de emisión pueden incorporar también la vertiente temporal, bien a través de préstamos con cargo a permisos futuros o bien a través de acumulación de permisos para su uso o venta en periodos posteriores. La ventaja de introducir estas válvulas de escape se encuentra en la mayor flexibilidad que se permite a los participantes en el mercado para optimizar sus estrategias de control en el tiempo. Sin embargo, la otra cara de la moneda se

encuentra en los posibles riesgos ambientales asociados a una excesiva concentración de la contaminación en un momento puntal del tiempo (Labandeira et al, 2007: 224).

Finalmente está la cuestión sobre quién posee los derechos sobre el medio ambiente, lo que da lugar a mercados de permisos subastados o distribuidos gratuitamente. En el primer caso, se asume que es la sociedad la que posee los derechos de propiedad y el sistema obtiene unos ingresos públicos similares a la recaudación impositiva ambiental. En el segundo, son las empresas las que poseen los derechos sobre el medio ambiente y el sistema se define para controlar el nivel agregado de contaminación y días para asignación de los permisos entre los sectores o agentes implicados (Labandeira et al, 2007: 224).

Como se explica, los mercados de derechos son una solución teórica a considerar para enfrentar los problemas ambientales como el cambio climático porque se enfocan en solucionar la raíz del problema, las emisiones de GEI. Sin embargo, se debe tomar en cuenta las limitaciones del mismo, porque si no existe una definición clara de los derechos de emisión, un verdadero compromiso de las partes (para determinar porcentajes de reducción considerables) y ejercer un real control del cumplimiento de las metas fijadas, estos mecanismos flexibles pueden ser válvulas de escape que eximan a los contaminadores de su responsabilidad con el problema.

El mercado de carbono y la deuda ecológica

En la década de 1990 comenzaron las primeras negociaciones para la constitución de un mercado de derechos de emisiones a nivel global a través del PK. El mismo será estudiado en el siguiente capítulo; sin embargo, es necesario considerar el concepto de Deuda Ecológica que ha sido un sustento fundamental para el diseño del mercado global.

Según Martínez Allier (2002: 6) la Deuda Ecológica es la deuda contraída por los países industrializados con los demás países a causa del expolio histórico y presente de los recursos naturales, los impactos ambientales exportados y la libre utilización del espacio ambiental global para depositar sus residuos.

La deuda ecológica continúa acumulándose a través de:

- La Deuda de Carbono. Es decir, la contaminación desproporcionada de la atmósfera por parte de los países industrializados por sus grandes emisiones de gases, que han causado el deterioro de la capa de ozono y el incremento del efecto invernadero (Martínez Allier, 2002: 6).
- La biopiratería. Es decir, la apropiación intelectual de los conocimientos ancestrales relacionados con las semillas, el uso de plantas medicinales y de otras plantas que han realizado los laboratorios de los países industrializados y la agroindustria moderna, y por la cual además cobran regalías (Martínez Allier, 2002: 6).
- Los pasivos ambientales. Es decir, la extracción de recursos naturales, como por ejemplo el petróleo, minerales, recursos forestales, marinos y genéticos para una explotación mal pagada que no considera los impactos ambientales y sociales que causa su explotación, y que además deteriora la base para el desarrollo de los pueblos afectados (Martínez Allier, 2002: 6).
- La exportación de los residuos tóxicos originados en los países industrializados y depositados en los países más pobres (Martínez Allier, 2002: 6).

De esta manera la Deuda Ecológica justifica la creación de mecanismos para que los países industrializados asuman la responsabilidad del cambio climático (a través de la creación de un

mercado de derechos de emisión) y para que países en vías de desarrollo, como el Ecuador, puedan participar y beneficiarse del mercado de carbono, a través de la venta de reducciones de emisiones a países industrializados, fomentando además el desarrollo sostenible y la transferencia tecnológica. A continuación se resume y describe el nacimiento del mercado de carbono a nivel internacional y sus principales características.

2 PERSPECTIVA INTERNACIONAL DEL MERCADO DE CARBONO

El presente capítulo estudió a profundidad el mercado de carbono a nivel mundial, para lo cual se tomaron en cuenta los aspectos políticos más importantes que dieron comienzo a dicho mercado, se analizó también la estructura y funcionamiento actual, incluyendo su evolución (en volúmenes y valores transados), los principales compradores, vendedores y precios. Adicionalmente, el capítulo consideró incluir a Costa Rica y México como casos de estudio con el fin de poder identificar las principales estrategias para acceder exitosamente al mercado.

2.1. El nacimiento del mercado de carbono

El mercado de carbono empieza a tomar forma a partir de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), llevada a cabo en el año 1992 durante la Cumbre de la Tierra en Río. Durante la misma se reconoce el problema del cambio climático debido a la actividad del hombre y se genera el compromiso por parte de los participantes para hacerle frente. Adicionalmente, la Convención ratifica la liberalización del comercio como un proceso capaz de fomentar el desarrollo sostenible, enfatizando el rol positivo que pueden tener las corporaciones multinacionales para el cambio ecológico. Finalmente la Convención señala que los países desarrollados son los responsables de la mayor parte de emisiones de Gases de Efecto Invernadero GEI³, responsabilizando a los mismos para buscar solucionar el problema (Lohmann, 2012: 40,41).

En 1995 se realiza en Berlín la primera Conferencia de las Partes (COP) de la CMNUCC. En la misma se inician negociaciones sobre objetivos jurídicamente vinculantes para la reducción de emisiones de GEI. Comenzaron a desarrollar propuestas para que los países industrializados pudieran cumplir con los mismos. Las propuestas fueron elaboradas por un grupo de expertos de los países desarrollados de la CMNUCC, la Agencia Internacional de Energía y la OCDE. Paralelamente los EEUU creaban una propuesta de mercado de emisiones en la cual el principal requisito para aceptar dichos objetivos era la *flexibilidad*⁴ (Lohmann, 2012: 41,42).

En el año 1997 se lleva cabo la tercera COP en Kioto, Japón, y se construye el pilar fundamental de la política internacional sobre el clima, el Protocolo de Kioto (PK). En el mismo se fijaron, de manera legal, objetivos de reducción de emisiones para los países desarrollados tomando en cuenta los principios establecidos en la CMNUCC. Es importante señalar que la CMNUCC solo alienta a los países industrializados a reducir sus emisiones de GEI, sin embargo el PK es vinculante

³ Dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFCs), perfluorocarbonos (PFCs), hexafluoruro de azufre (SF₆) (Kyoto Protocol, 1998: 19).

⁴ La flexibilidad implica que los países del Anexo I pueden comprar reducciones de emisiones realizadas en países en desarrollo, donde es más barato.

con las partes lo que obliga a cumplir jurídicamente con los objetivos planteados (Lohmann, 2012: 42, 43). El PK estableció al periodo 2008-2012 como el primer período de compromiso, durante el cual se buscaba reducir la emisión de GEI en un promedio de 5.2% con respecto a los niveles de 1990 (Kyoto Protocol, 1998: 3).

Tabla 1
Objetivo de reducción de emisiones

País	Objetivo de reducción
Suiza, Estados del Centro y Este de Europa, la Unión Europea	-0,08
Estados Unidos	-0,07
Japón, Canadá, Hungría, Polonia	-0,06
Rusia, Ucrania	0
Noruega	0,01
Australia	0,08
Islandia	0,1

Fuente: PointCarbon, Kyoto Protocol

Elaboración: Joaquín Landázuri

La tabla 1 permite observar cómo busca el PK reducir en promedio 5,2% el nivel de emisiones de GEI globales, con respecto al año 1990. Los países europeos son los que tienen el mayor porcentaje de reducción de emisiones, cerca del 8%, seguidos por los EEUU con 7% y finalmente Japón, Canadá, Hungría y Polonia son quienes tienen el menor porcentaje de reducción, 6%. Países como Rusia, Ucrania, Noruega, Australia e Islandia no tienen la obligación de reducir sus emisiones por ser países emergentes. A pesar de que el PK estableció los objetivos de reducción de emisiones de GEI para los países industrializados del Anexo I, el protocolo no podía entrar en vigor hasta ser ratificado por un 55% de las partes que además sean responsables de por lo menos el 55% de emisiones de GEI en 1990. En noviembre de 2004, Rusia ratifica el tratado, y de esta manera entra en vigor el PK en febrero del 2005 (Kyoto Protocol, 1998: 18).

Con el fin de cumplir los objetivos, se discutió la incorporación de mecanismos de flexibilidad para el PK. El objetivo era que los países industrializados puedan cumplir con sus objetivos vinculantes a través de proyectos de reducción de emisiones en países en desarrollo. Al final de las negociaciones la presión de EEUU incorporó en el PK tres mecanismos: el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), Intercambio de Emisiones⁵ y de Aplicación Conjunta (AC).

La investigación tomó en cuenta al MDL debido que representa el principal mercado potencial de carbono para el Ecuador. El MDL consiste en el desarrollo de proyectos de reducción de emisiones en países en vías de desarrollo. El fin es la obtención de créditos por la reducción de emisiones a través de la implantación de dichos proyectos, y que los créditos, conocidos como Certificados de Reducción de Emisiones (CERs, por sus siglas en inglés), puedan ser negociados en las bolsas de valores y comprados tanto por empresas como por países con objetivos vinculantes en el PK. (State of the Voluntary Carbon Markets, 2007: 12).

⁵ Conocido en inglés como Emission Trade.

Por otro lado, la AC consiste en un proceso similar al de MDL; sin embargo, la diferencia estriba en que los proyectos de reducción de emisiones son llevados a cabo entre países industrializados, alineados con algún objetivo vinculante de reducción de emisiones del PK, en otros países industrializados (generalmente en economías en transición como Rusia, Europa Central y Oriental). El objetivo es generar créditos de carbono, para ser convertidos en ERUs⁶ y comerciados en el mercado de carbono (Lohmann, 2012: 54,55).

En el 2001 EEUU decide abandonar el PK, lo cual marcó un precedente importante para los mercados de carbono, debido a que comenzó a desarrollar paralelamente un mercado de carbono voluntario que, a diferencia del regulado, no tiene la obligación de cumplir con ningún objetivo vinculante de reducción de emisiones del PK, pero está motivado por compañías e individuos que buscan responsabilizarse, por iniciativa propia, de sus emisiones de GEI⁷ y por entidades que compran compensaciones antes que la reducción de emisiones sea requerida por regulación (State of the Voluntary Carbon Markets, 2012: 7). Hasta la actualidad se han desarrollado tanto mercados regulados como voluntarios, sin embargo el mercado regulado es el más importante debido a que los volúmenes y valores transados en el mismo son mayores.

2.2. El mercado mundial de carbono y su evolución

Con lo mencionado anteriormente se dio paso a la creación de un mercado de carbono donde se comercializarán los bonos de carbono de todos los proyectos que reduzcan sus emisiones. El mismo funciona a nivel mundial bajo dos esquemas: el regulado y el voluntario, sin embargo en cada país y región se han desarrollado sistemas propios que responden a los lineamientos de los dos esquemas principales. En la presente sección se estudian los mercados más importantes desarrollados para cada esquema y de esta manera se indaga cómo está estructurado a nivel mundial. Dado que el PK incorpora, para el cumplimiento de los objetivos vinculantes, el uso de mecanismos de flexibilidad, se han creado mercados de carbono para el comercio de créditos de reducción de emisiones bajo el esquema MDL, bajo el esquema AC y para el comercio de derechos de emisión (State of the Voluntary Carbon Markets, 2007: 12).

Primero se estudió el esquema de transacciones del mercado regulado, es decir de aquellos que buscan cumplir con los objetivos planteados por el PK, de los cuales los más relevantes son:

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)

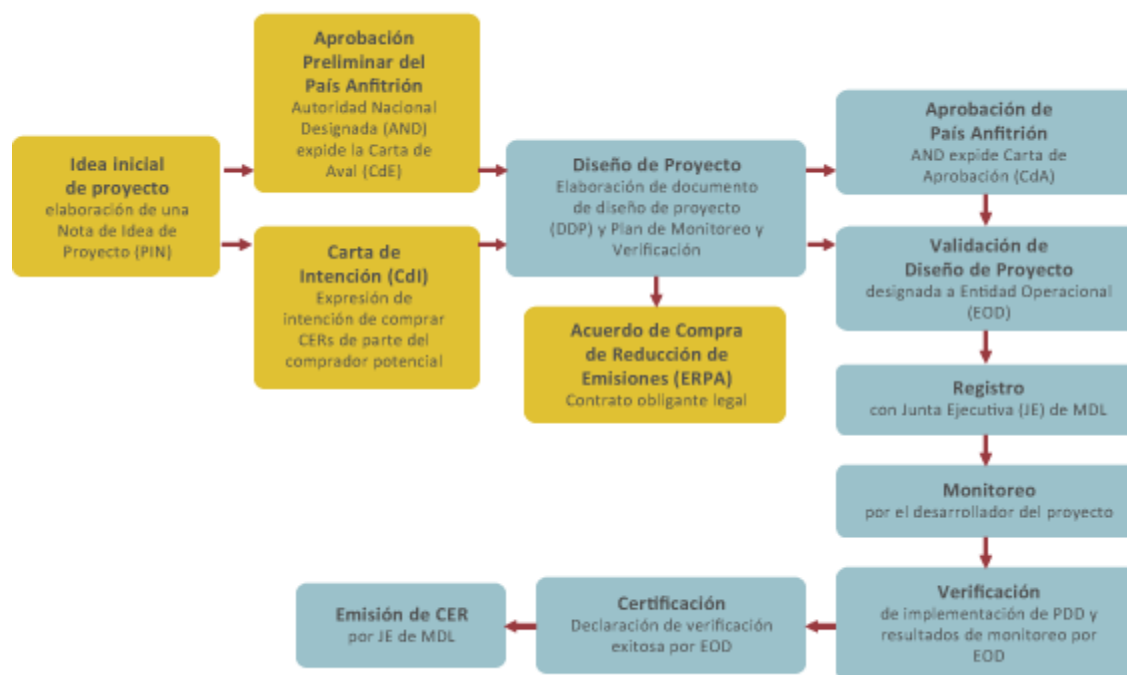
El mercado del MDL, como se explicó anteriormente, funciona a través de proyectos de reducción de emisiones que llevan a cabo países comprometidos con el PK en países en vías de desarrollo.

⁶ Unidades de Reducción de Emisiones.

⁷ Se responsabilizan a través de la compra de créditos de carbono para compensar su nivel de emisiones de GEI.

Para que un proyecto pueda ser tomado en cuenta como MDL necesita cumplir con un proceso de aprobación que se explica a continuación:

Gráfico 3
Proceso para registro de proyectos MDL y emisión de CERs
Ciclo de proyecto MDL



Fuente: Neeff, Tili (2007), Guía sobre los mercados y la comercialización de proyectos MDL forestales.

Fuente y elaboración: Microsol, El mercado oficial de carbono: Ciclo de proyecto MDL

Todo proyecto MDL tiene que atravesar por el proceso de aprobación expuesto en el gráfico 3. El mismo explica que debe existir una oficina de promoción que fomente la generación de estos proyectos. Los proyectos transcurren por varias etapas que parten de la idea inicial del proyecto, la cual necesita ser aprobada preliminarmente por la autoridad nacional encargada además de que necesitan poseer una carta de intención de compra. Después se diseña el proyecto y se firma un contrato legal de compra (ERPA); luego el proyecto requiere ser aprobado y validado por la autoridad nacional. Posteriormente el proyecto es registrado ante la Junta Directiva del MDL. Finalmente el proyecto pasa por una fase de monitoreo y certificación antes de que se puedan emitir los CERs.

En base a los pasos explicados para la certificación de los CERs de los proyectos, el MDL está dividido en mercado primario y mercado secundario. En el mercado primario existe una relación directa entre el realizador (ofertante) del proyecto y el comprador de los créditos de carbono del mismo, mientras que en el mercado secundario se comercian créditos de carbono ya emitidos a través de un intermediario financiero. Es decir, en el mercado secundario no existe esa relación directa entre comprador y vendedor. Por otro lado, en el mercado primario se realiza la venta de

proyectos sin ejecutar y en el largo plazo, a través de contratos conocidos como *Acuerdos de Compra y Venta de Reducción de Emisiones* (ERPA)⁸, mientras que en el secundario se comercian créditos de proyectos ya realizados y de derivados financieros (como opciones) de los mismos. Es necesario resaltar que el mercado primario y el secundario se diferencian por el momento en el que son transados los CERs, ya que en el mercado secundario se transa CERs que ya fueron comprados en el mercado primario.

El mercado secundario está interconectado con el mercado primario, ya que las demoras en la acreditación de los proyectos ocasionan que la demanda en el mercado primario suba los precios, alzando así también los precios en el mercado secundario.

El segundo mecanismo de flexibilidad amparado en el PK es el de AC. Los créditos otorgados por dichos proyectos son conocidos como ERUs, que equivale a una tonelada reducida de CO₂ y que puede ser utilizado por el país implementador para cumplir con sus objetivos vinculantes del PK. (State of the Voluntary Carbon Markets, 2007: 12).

El último mecanismo contemplado dentro del PK es el comercio de emisiones cuyo mercado funciona a través de las asignaciones iniciales que fueron entregadas a los países participantes del PK. Las asignaciones iniciales son conocidas como AAUs⁹ y representan los derechos de emisión de los participantes. El PK permite a los países vender los derechos de emisión que no hayan sido utilizados a aquellos que los necesitan para cumplir con los objetivos del protocolo (State of the Voluntary Carbon Markets, 2007: 12).

El mercado europeo (EU ETS)

El mercado más importante presentado por el esquema superior es el EU ETS, debido a que la mayor parte de las transacciones del mercado de carbono se llevan a cabo en el mismo. El EU ETS fue lanzado en el año 2005 y funciona bajo el sistema cap-and-trade, que implica que los gases emitidos por fábricas, plantas energéticas y otras instalaciones son limitados por un objetivo de reducción de emisiones; es decir, cada año las empresas pueden emitir un volumen restringido de GEI. El derecho a emitir dichos gases es conocido como EUA¹⁰. Si las empresas logran tener un superávit de EUAs, lo pueden transar con otras compañías que los necesiten para cumplir con los objetivos de reducción de emisiones. Las asignaciones entregadas a los participantes se reducen cada año. El objetivo es que para el 2020 las emisiones de GEI sean reducidas en un 21% con respecto al 2005 (European Commission, Emission Trading System (EU ETS), 2010).

El EU ETS actualmente opera en 30 países, de los cuales 27 son miembros de la Unión Europea. El programa se encarga de las emisiones generadas por centrales eléctricas, plantas de combustión, refinerías de petróleo y obras de hierro y acero, así como también fábricas de cemento, vidrio, cal, ladrillos, cerámica, pasta de papel, papel y carbón (Lohmann, 2012: 60).

⁸ Por sus siglas en inglés, Emissions Reduction Purchase Agreement.

⁹ Unidad de Monto Asignado.

¹⁰ *European Union Allowance*.

El mercado australiano (NSW-GGAS)

El tercer mercado regulado expuesto en el esquema superior es el NSW-GGAS. El mismo es un programa mandatorio, a nivel estatal (Australia), que busca reducir las emisiones de GEI generadas en la producción y uso de la electricidad. El programa fue lanzado en el año 2003. El NSW-GGAS funciona a través de objetivos planteados de reducción de emisiones. Si un emisor excede su cupo asignado tiene dos opciones: pagar una multa de 11,5 dólares australianos por tonelada excedida o comprar compensaciones por dichas emisiones, las cuales son comerciadas con el nombre de New South Wales Greenhouse Abatement Certificates (NGACs). Los NGACs son certificados de reducción de emisiones obtenidos por proyectos de generación eléctrica con un nivel bajo de emisiones, eficiencia energética, secuestro biológico del CO₂, pero también proyectos no relacionados directamente con el consumo de electricidad. El Greenhouse Registry es donde se registran las transferencias de los certificados emitidos por dichos proyectos. Un aspecto importante sobre este mercado es que no acepta créditos que sean emitidos fuera del país (como por ejemplo los CERs y los ERUs). El esquema es el segundo sistema regulado más grande que funciona bajo el principio de cap-and-trade del mercado de emisiones de GEI (State of the Voluntary Carbon Markets, 2007: 14).

El mercado estadounidense (RGGI)

El último mercado perteneciente a los regulados es el RGGI que consiste en un acuerdo regional entre los estados de Connecticut, Delaware, Maine, Maryland, Massachusetts, New Hampshire, New York, Rhode Island y Vermont (de los EEUU) que busca reducir las emisiones de CO₂ relacionadas con la generación de electricidad a partir de combustibles fósiles. El programa utiliza un sistema cap-and-trade, que empezó sus actividades en el año 2009. El programa también contempla el uso de mecanismos de flexibilidad basados en créditos de carbono. Los objetivos del RGGI son reducir, para el año 2018, un 10% de las emisiones de CO₂ del sector energético. La iniciativa pretende alcanzar su objetivo a través de regulaciones independientes para cada estado, en las que cada uno está limitado a un determinado nivel de emisiones de CO₂ en sus plantas de generación eléctrica (State of the Voluntary Carbon Markets, 2007: 13).

Mercados Voluntarios

Como muestra el Gráfico 3, el segundo esquema bajo el que funcionan los mercados de carbono es el voluntario, es decir, funciona por iniciativa propia de los participantes donde no tienen la obligación de cumplir con ningún objetivo vinculante del PK. En el mismo se lleva a cabo transacciones como: compras de créditos de compensación de emisiones por parte de individuos o instituciones, compras directas de créditos a desarrolladores de proyectos de reducción de emisiones (para retener y para revender los créditos), y donaciones por parte de las corporaciones para proyectos de reducción de GEI. El mercado está dividido en dos segmentos, el primero, que funciona bajo el sistema cap-and-trade fijándose objetivos propios de reducción de

emisiones que es conocido como CCX¹¹ y el segundo, que no tiene objetivos propios de reducción de emisiones, conocido como el mercado de las compensaciones OTC (State of the Voluntary Carbon Markets, 2007: 15).

El CCX

El mercado CCX se define como “... North America's largest and longest running greenhouse gas emission reduction program”¹² (el programa norteamericano más grande y largo de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero). El CCX funcionó durante el periodo 2003-2010, cuando se comerciaban las unidades de CFIs¹³, que representaban 100 tCO₂e. Los CIFs se utilizan para comerciar tanto créditos de asignaciones iniciales, como créditos otorgados por proyectos de reducción de emisiones calificados. Los participantes de los acuerdos fijados para el CCX incluyen empresas, municipalidades, organizaciones agrarias y universidades (State of the Voluntary Carbon Markets, 2007: 15).

El OTC

Finalmente, el otro esquema bajo el cual funcionan los mercados de carbono voluntarios es el OTC. A diferencia del CCX, el OTC, no busca cumplir con un objetivo específico de reducción de emisiones. Como no funciona bajo el sistema cap-and-trade, las compensaciones comerciadas provienen de proyectos de reducción de emisiones. Los créditos transados en el mismo se conocen como VERs¹⁴. Las motivaciones de los participantes estriban en el deseo por reducir su efecto en el cambio climático, su interés en una nueva filantropía, el mejoramiento de sus relaciones públicas, la preparación para futuras regulaciones estatales y la obtención de beneficios económicos de la reventa de dichos créditos (State of the Voluntary Carbon Markets, 2007: 15,16).

Gráfico 4

Esquema de los principales mercado de carbono a nivel mundial

Nombre del esquema de comercio de emisiones			Nombre del Crédito de Carbono	
Mercado Regulado	Mecanismos del PK	Mecanismo Desarrollo Limpio (MDL)	Certified Emission Reduction (CER)	Mercado Primario
				Mercado Secundario
		Mecanismo de Aplicación Conjunta (AC)	Emission Reduction Units (ERU)	
		Comercio de Emisiones	Assigned Amount Units (AAU)	
		EU ETS	EU Allowance (EUA)	
		NSW-GGAS	NSW Greenhouse Abatement Certificates	
Mercado Voluntario		RGGI	RGGI Allowances	
		Over The Counter (OTC)	Verified Emission Reduction (VER)	
		Chicago Climate Exchange (CCX)	Carbon Financial Instrument (CFI)	
		Other Exchanges	-	

Fuente: Climate Change Secretariat, Carbon Market

Elaboración: Joaquín Landázuri

¹¹ Chicago Climate Exchange.

¹² ICE OTC Environmental, Chicago Climate Exchange.

¹³ Instrumento Financiero de Carbono.

¹⁴ Reducción de Emisiones Verificada

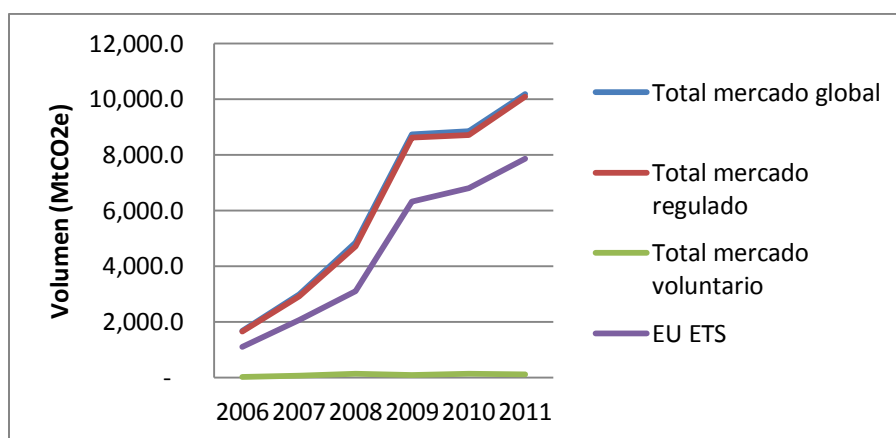
Una vez analizado el gráfico 4 se puede obtener una mejor apreciación de cómo está estructurado el mercado de carbono a nivel mundial; sin embargo, para poder tener una mejor percepción de cómo ha evolucionado en el tiempo el mercado, es necesario estudiar las transacciones llevadas a cabo en los dos esquemas principales. Eso es precisamente lo que se pretende en la siguiente sección.

2.2.1. El desarrollo del mercado regulado y voluntario de carbono

Para analizar las transacciones llevadas a cabo en el mercado de carbono a nivel mundial, es necesario tomar en cuenta dos variables esenciales: el volumen y el valor de las mismas. El volumen toma en cuenta el número de toneladas de carbono que son transadas en cada uno, independientemente de las diferentes denominaciones que tiene cada mercado. Los valores, por otro lado, toman en cuenta la cantidad de dólares norteamericanos pagados por la venta de esas toneladas de carbono.

Gráfico 5

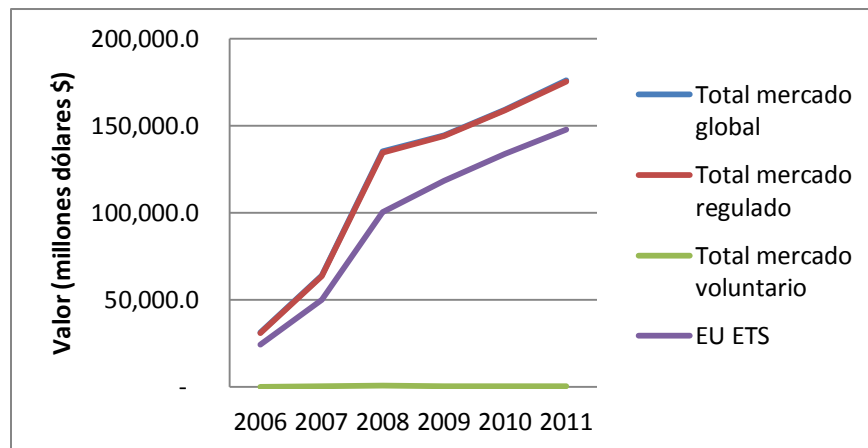
Evolución de los volúmenes transados en mercado de carbono a nivel mundial



Fuentes: State of the Voluntary Carbon Markets 2007: 20, 2008: 6, 2009: ii, 2010: 11, 2011: 11, 2012: 11

Elaboración: Joaquín Landázuri

Gráfico 6
Evolución de los valores totales transados en mercado de carbono a nivel mundial



Fuentes: State of the Voluntary Carbon Markets 2007: 20, 2008: 6, 2009: ii, 2010: 11, 2011: 11, 2012: 11

Elaboración: Joaquín Landázuri

Los gráficos 5 y 6 permiten visualizar las principales características del mercado de carbono a nivel mundial. Los gráficos superiores muestran que los mercados regulados representan casi la totalidad del mercado mundial del carbono, tanto en volumen como en precio. En ambos gráficos la línea que representa al mercado regulado se sobrepone a la línea que representa al mercado mundial de carbono, lo que muestra que tanto en volumen de comercio como en el valor total de dichas transacciones, el mercado regulado explica un 98% del volumen y un 99% del valor total del mercado global de carbono. En segundo lugar, es notorio que la participación del mercado voluntario en el mercado global de carbono es mínima, sin embargo el gráfico no muestra que el mismo ha crecido desde el 2006 al 2011 en 4 veces su volumen y 6 veces su valor inicial (ver Anexo 3).

En tercer lugar, se puede observar que el mercado de carbono global ha tenido una tendencia creciente desde el 2006 hasta el 2011, tanto en volumen como en valor. En el año 2009 el volumen de toneladas comerciadas se estancó debido a los efectos de la crisis financiera que comenzó a finales del 2008 y se intensificó a principios del 2009, afectando tanto a la demanda como a la oferta (State and Trends of the Carbon Market, 2010: 1). Sin embargo, en el año 2010 se recuperó. De la misma manera el crecimiento del precio de las toneladas comerciadas disminuyó su ritmo de crecimiento a partir del año 2008 y desde este año no ha cambiado.

El reporte del Banco Mundial sobre el mercado de carbono, *State and Trends of the Carbon Market 2012*, hace hincapié en que los mercados de carbono han crecido debido a que el volumen de créditos de carbono transados es mayor y que los precios de los mismos ha disminuido

notablemente. La excesiva oferta de créditos de carbono en el mercado europeo (EU ETS) y la coyuntura de política global sobre el clima han afectado negativamente los precios, sin embargo este hecho no ha disminuido el volumen de transacciones realizadas en el mercado; es más, el número de transacciones han aumentado debido a los bajos precios, por lo tanto, el valor del mercado mundial aumentó en el año 2011.

La última característica que puede evidenciar con los gráficos es que el mercado europeo de emisiones (EU ETS) es el principal mercado de carbono en el mundo. El mismo ha representado desde el 2006 aproximadamente el 70% de volumen y un 80% del valor total de las transacciones llevadas a cabo en el mercado de carbono, por lo tanto el EU ETS influye tanto en los precios como en las cantidades transadas de todos los mercados de carbono del mundo.

Los datos presentados permiten identificar que existen grandes flujos financieros vinculados a este mercado, representando así una oportunidad para el país de obtener beneficios económicos a través de la venta de CERs. Sin embargo, es necesario considerar también que el mercado de carbono es especializado, lo cual lo vuelve vulnerable frente a la coyuntura internacional, ya que depende principalmente del compromiso de los países participante frente a la externalidad del cambio climático.

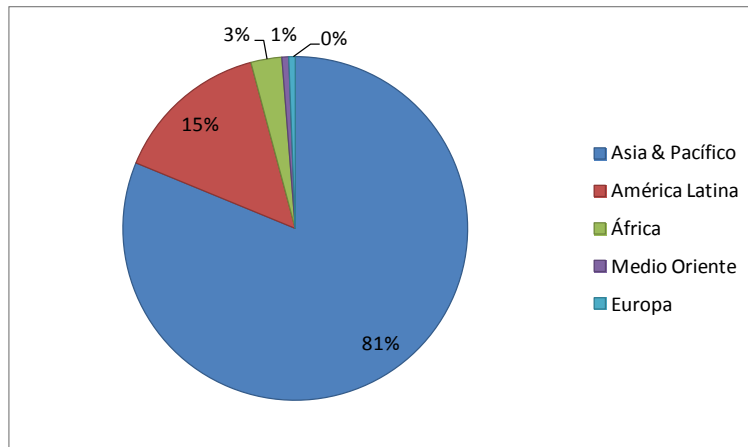
2.2.2. Principales ofertantes y demandantes

El análisis del presente capítulo necesita ser complementado con un estudio de los principales ofertantes y demandantes del mercado de carbono a nivel internacional debido a que existe una gran cantidad de flujos financieros generados por mismo y es necesario identificar en qué países se originan y a dónde son ubicados. El objetivo es determinar los principales compradores y vendedores de créditos de carbono. El análisis considera los proyectos desarrollados a través del esquema del MDL a nivel mundial, debido a que es el único destinado para que países en vías de desarrollo (como el Ecuador) vendan certificados de reducción de emisiones a países industrializados con objetivos vinculantes de disminución de emisiones de GEI. Por lo tanto el mismo representa el único mercado potencial para el país.

2.2.2.1. Principales ofertantes

Para lograr identificar a los principales ofertantes en el mercado de carbono se tomó en cuenta la cantidad de proyectos MDL albergados en cada país en vías de desarrollos.

Gráfico 7
Participación de las regiones en la oferta total de proyectos MDL

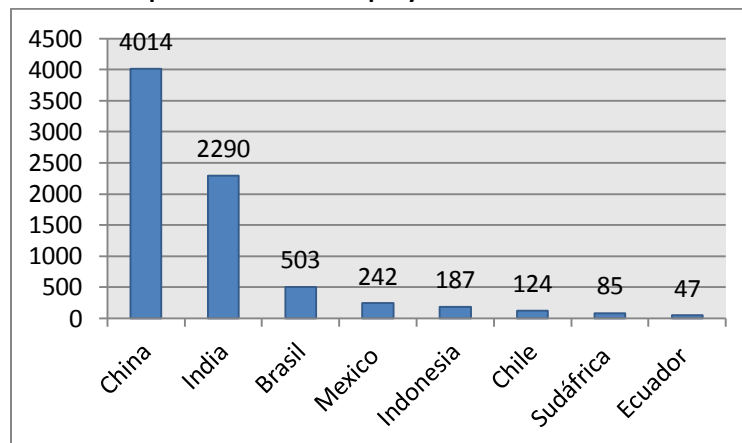


Fuente: CD4CDM, Overview of the CDM pipeline 2012

Elaboración: Joaquín Landázuri

El gráfico 7 ilustra en porcentajes qué cantidad de la oferta total de proyectos pertenece a cada región. Como se puede observar Asia & Pacífico tienen un dominio bastante alto del mercado, ya que ofertan el 81% de los proyectos de MDL a nivel mundial. En segundo lugar se encuentra América Latina con un 15% de participación y en tercer lugar África con un 3%. Finalmente Medio Oriente y Europa tienen un porcentaje mínimo de participación que rodea el 1%. A pesar de que el gráfico 5 ilustra la participación por regiones, es necesario identificar cuáles países son los principales ofertantes en cada una de ellas, ya que en muchos de los casos la participación total de la región puede depender de un solo país. Por lo tanto en la siguiente gráfica se señala a los principales países ofertantes a nivel mundial.

Gráfico 8
Principales ofertantes de proyectos MDL en el mundo

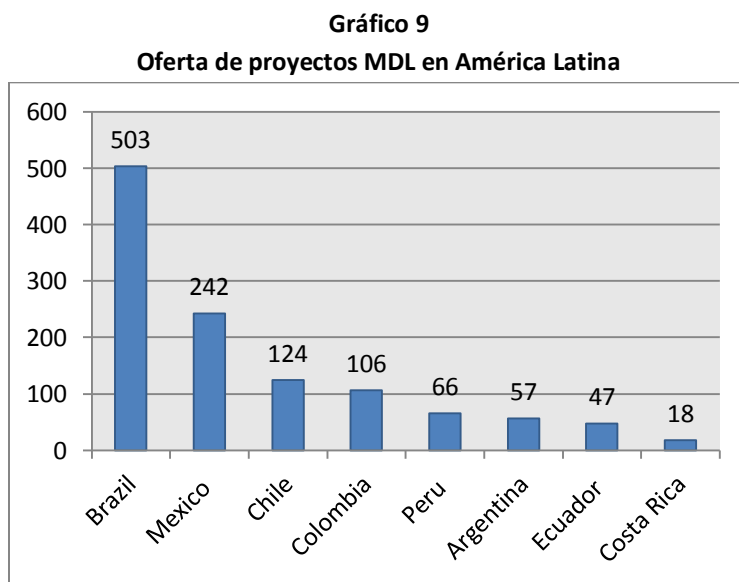


Fuente: CD4CDM, Overview of the CDM pipeline 2012

Elaboración: Joaquín Landázuri

El gráfico 8 muestra a los principales ofertantes de proyectos y el número de proyectos que han desarrollado al 2012. Es evidente que China e India son los países que más ofertan lo que indica que la región de Asia & Pacífico es la región con mayor participación en el mercado de carbono. Por otro lado Brasil y México son los mayores representantes de América Latina y a la vez ocupan el tercero y cuarto lugar, respectivamente, de los mayores ofertantes a nivel mundial. El gráfico también incluye al Ecuador con el fin de poder dimensionar y compararlo con el resto del mundo. Como se puede observar el Ecuador tiene una mínima participación en el mercado mundial. Sin embargo, es importante señalar que la oferta de cada país depende de la capacidad de generar dichos proyectos donde influyen una serie de variables como el tamaño relativo de las economías y sus circunstancias internas (asimetría de información, situación jurídica, capacidad técnica y voluntad política) las cuales hacen imposibles comparar al Ecuador frente al resto del mundo simplemente a través del número de proyectos que albergan.

Finalmente, para identificar cuál es la situación en América Latina, se ha elaborado la siguiente gráfica:



Fuente: CD4CDM, Overview of the CDM pipeline 2012

Elaboración: Joaquín Landázuri

El gráfico 9 permite caracterizar la situación en América Latina de la oferta de proyectos MDL. Como se ha identificado en los anteriores gráficos, Brasil y México son los principales ofertantes; juntos representan el 55% de la oferta total de la región. Un aspecto derivado del gráfico es que Colombia y Chile son el tercero y cuarto país con la oferta más grande de la región, seguidos por Perú, Argentina y finalmente Ecuador. A pesar de que Costa Rica está ubicada en el puesto 13 de los países con mayor oferta de proyectos de la región, después de Ecuador, es tomado en cuenta posteriormente como caso de estudio, debido a la experiencia que posee en cuanto a gestión

ambiental y el manejo ambiental, ya que estos aspectos son requisito primordial para desarrollar proyectos MDL.

El gráfico 9 es relevante para el análisis porque permite comparar la situación del Ecuador con dos países que son muy similares, Colombia y Perú, que han logrado ofertar una mayor cantidad de proyectos. Ambos países limitan con el Ecuador y son parte de la competencia en el mercado de carbono, pero a la vez gozan de una riqueza natural, socio-cultural y económica parecida, sin embargo su mayor intervención en el mercado destaca el hecho de que existe una potencialidad latente para que el Ecuador participe, que no ha sido explotada.

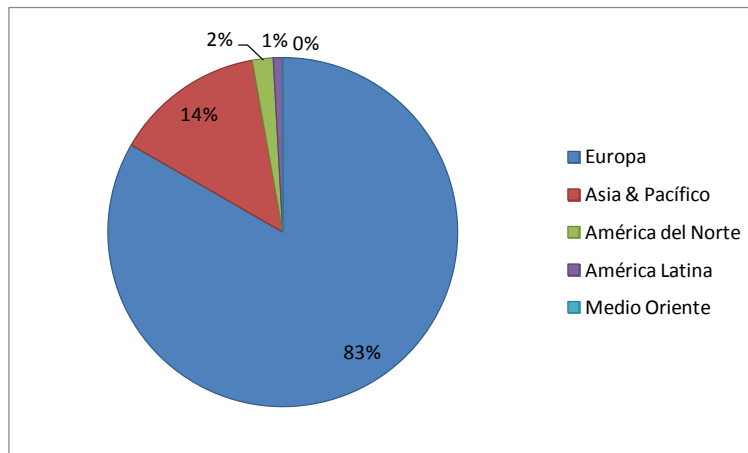
El Perú ha procurado llevar a cabo acciones para la implementación, promoción y desarrollo de proyectos MDL y de mercados voluntarios, a través del Ministerio del Ambiente (como autoridad nacional designada) y el FONAM (como el promotor de inversiones ambientales). El resultado ha sido el reconocimiento internacional como uno de los países más atractivos para este mercado. Entre las principales medidas que ha implementado constan instituciones ágiles y con capacidad técnica para el MDL, promoción del MDL como inversión para la generación de empleos, energías renovables y desarrollo sustentable, cambios en las percepciones de empresas e instituciones privadas sobre el potencial de la reducción de carbono y cómo aplicar al mecanismo, desarrollo de capacidades en el sistema financiero nacional (soporte financiero a los proyectos), promoción del Portafolio Nacional de Carbono en ferias internacionales, fondos internacionales ambientales y con diferentes actores como gobiernos, fondos de carbono, inversores y ofertantes de tecnología. Finalmente el desarrollo de capacidades ha prosperado gracias a la participación en eventos internacionales, seminarios y foros en el país (FONAM, Carbon Market: A Business Opportunity In Peru).

Colombia, por su parte, desarrolló una serie de estrategias que le han permitido alcanzar los resultados presentados. Entre las principales medidas están: el fortalecimiento y consolidación de la capacidad institucional para el MDL (soporte jurídico del esquema institucional y para la comercialización de los CERs, búsqueda de socios y recursos, elaboración de procedimientos y evaluación y aprobación); fortalecimiento de la capacidad de formulación de proyectos (programas nacionales de capacitación, apoyo a la formulación de proyectos sombrilla, formulación de líneas bases sectoriales y regionales); apoyo al portafolio de proyectos (minimización de riesgos, promover nuevos esquemas de financiación, mercado del portafolio) y apoyo a la negociación internacional (Ministerio Ambiente Colombia).

2.2.2.2. Principales demandantes

Para poder identificar a los principales demandantes del mercado se tomó en cuenta el número total de proyectos comprados por cada país.

Gráfico 10
Participación de las regiones en la demanda total de proyectos MDL

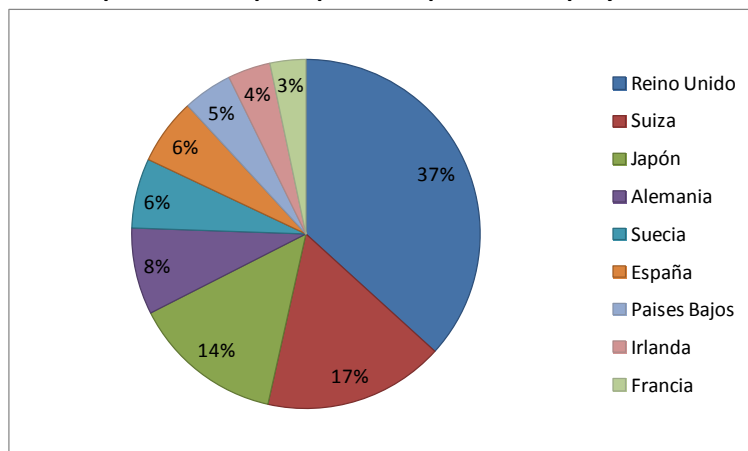


Fuente: CD4CDM, CDMpipeline 2012

Elaboración: Joaquín Landázuri

El gráfico 10 permite observar que Europa es la región que más compra proyectos MDL (83%), es decir que ejerce una considerable influencia tanto en los precios como en las cantidades vendidas en el mercado mundial. Esto ratifica lo expuesto en los gráficos 5 y 6, donde se observaba que el mercado europeo es el más importante a nivel mundial, debido a que la mayor parte de dinero, volúmenes de créditos y permisos a nivel mundial son transados en el mismo. La región de Asia & Pacífico ocupa el segundo lugar con una demanda total del 14% de la oferta de proyectos. Finalmente América del Norte, América Latina y Medio Oriente tienen una participación mínima de la demanda final.

Gráfico 11
Participación de los principales compradores de proyectos MDL



Fuente: CD4CDM, CDMpipeline 2012

Elaboración: Joaquín Landázuri

El gráfico 11 nos muestra que el principal comprador de proyectos MDL es el Reino Unido el cual acapara un 37% de todos los proyectos ofertados a nivel mundial. A este le siguen Suiza, Japón y Alemania entre los principales. Este gráfico permite ratificar lo expuesto en el gráfico No. 10, donde se estableció que Europa es la principal región compradora de proyectos MDL. Adicionalmente es necesario resaltar que Japón es un importante demandante a nivel mundial de proyectos MDL, ya que es el segundo país que más proyectos ha comprado.

Gráfico 12

Top 20 de los principales compradores de proyectos

Compradores	Proyectos	%
EcoSecurities	317	11%
Vitol	305	10%
EDF Trading	301	10%
Tricorona Carbon Asset Management Sweden	252	9%
Carbon Resource Management	214	7%
RWE	165	6%
CAMCO	154	5%
Bunge Emissions Group	121	4%
Noble Carbon	112	4%
Mitsubishi	110	4%
Arreon Carbon UK	105	4%
Gazprom Marketing & Trading	101	3%
Climate Bridge	97	3%
AgCert	96	3%
Government of Sweden	90	3%
Kommunalkredit	81	3%
Deutsche Bank	81	3%
Mercuria Energy Trading	80	3%
Endesa	74	3%
Danish Ministry of Climate & Energy	73	2%

Fuente: CD4CDM, CDMpipeline 2012

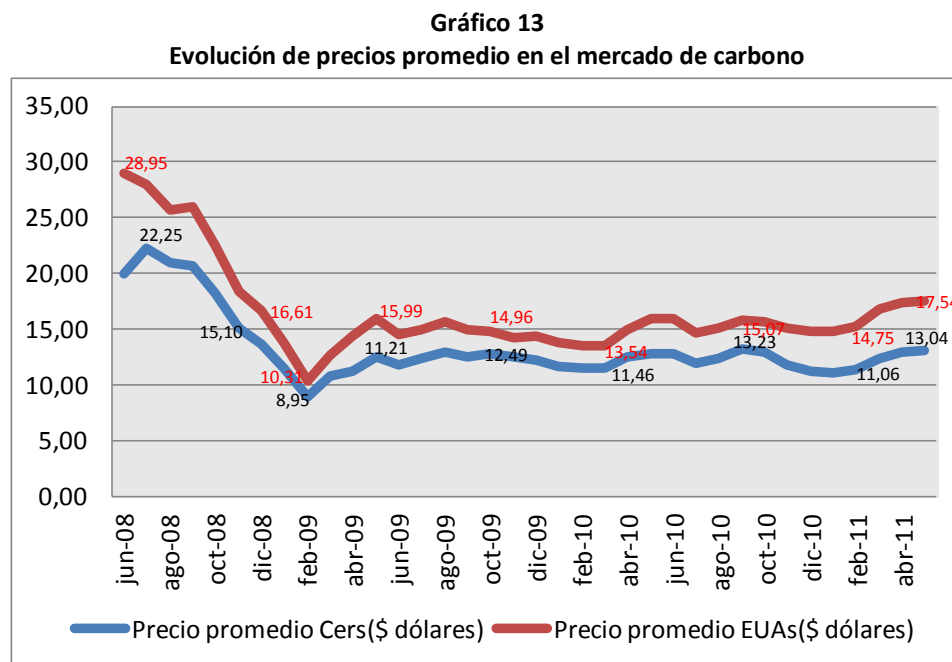
Elaboración: Joaquín Landázuri

Los gráficos anteriores permiten identificar los países donde empresas compran proyectos MDL, sin embargo es necesario acotar en el análisis cuáles son las principales empresas que comparan proyectos. El gráfico superior muestra, precisamente, a las principales empresas demandantes. Como es notorio, la principal empresa demandante de proyectos es EcoSecurities, seguida por Vitol y EDF Trading. Juntas, estas 3 empresas, compran alrededor de del 30% de la muestra de proyectos (es necesario resaltar que los datos son obtenidos de una muestra de 2929 proyectos MDL). Es evidente una creciente preocupación a nivel empresarial por cumplir con su razón social y la lucha contra el cambio climático, lo cual motiva a empresas a comprar reducción de emisiones para minimizar su efecto en el mismo. Es necesario subraya además que un alto porcentaje de las empresas trabajan como intermediarias, comprando CERs y revendiendo en el mercado regulado y voluntario.

2.2.3. Precios internacionales

Una vez estudiados los principales ofertantes y demandantes, es necesario analizar los precios a los cuales han sido transados los permisos de emisión y los créditos de reducción de emisiones. El estudio se centró en dos tipos de productos del mercado de carbono, los permisos de emisión de la UE (EUAs) y los créditos de carbono CERs. Se han tomado en cuenta estos dos productos ya que son responsables de la mayor parte de transacciones, además los CERs son certificados emitidos de proyectos MDL, los cuales, a su vez, pertenecen al potencial mercado de carbono para el Ecuador.

Los precios de los CERs dependen en gran medida del riesgo implícito en cada proyecto ya que las ventas de créditos de carbono son a futuro, por lo que existe un riesgo de cumplimiento en cada proyecto MDL. El riesgo implícito en cada proyecto es penalizado a través de su precio.



Fuente: BlueNext, Settlement prices since 2008

Elaboración: Joaquín Landázuri

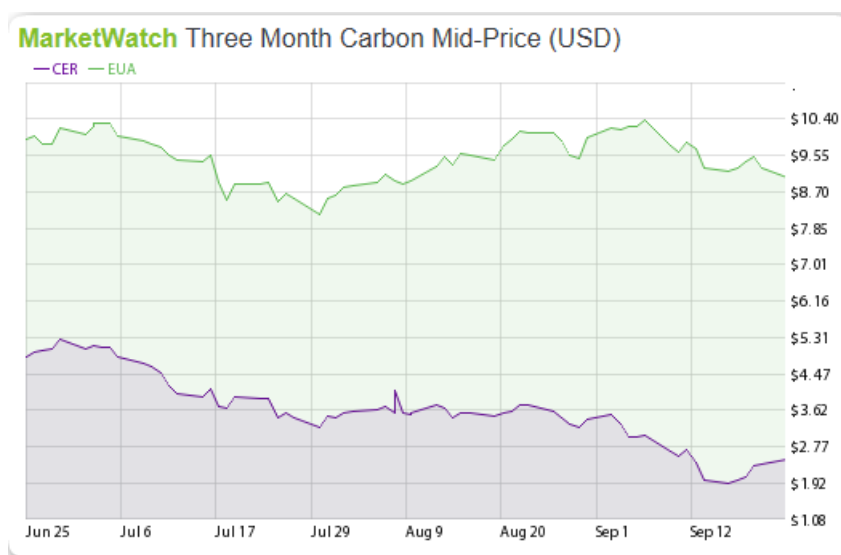
El gráfico 13 nos permite identificar cómo han evolucionado los precios, tanto de los CERs como de los EUAs, durante el periodo comprendido entre junio del 2008 y abril del 2011. Como se puede observar, los precios comienzan siendo altos (28,95 \$ EUAs y 20,03 \$ CERs), sin embargo, experimentan una drástica caída hasta llegar hasta su punto más bajo en febrero del 2009 donde las EUAs se comercializaron en promedio a 10,31 \$ y los CERs en 8,95 \$, que es el precio promedio más bajo registrado en este periodo. Esto concuerda con la crisis financiera mundial que se desata a finales del 2008 y cuyos efectos tuvieron una fuerte influencia en la economía

norteamericana y europea durante el año siguiente. La crisis se ve reflejada en la repentina caída de los precios y su dificultad para estabilizarse durante el año 2009, en que los efectos de la crisis continuaron perturbando a dichas economías fuertemente. Durante los años 2009 y 2010, los precios no lograron estabilizarse ni alcanzar los valores de mediados del 2008, sin embargo los mismos han variado en una proporción muy pequeña: desde los 11 a los 13 USD aproximadamente, en el caso de los CERs, y desde los 13 USD a los 18 USD aproximadamente entre las EUAs.

Los precios de los CERs son fijados a través de las negociaciones entre compradores y vendedores, a través de un análisis del riesgo de los proyectos, y de la disposición de los mismos a asumir dichos riesgos. Un factor importante en la fijación de los precios de los CERs, es que los precios de las EUAs son tomados como referencia al momento de negociar los CERs.

Según el bróker de emisiones, *The TFS Green Approach*, otros factores importantes que determinan los precios de los CERs son: la situación financiera del comprador y el vendedor, los términos y condiciones de la venta, el riesgo soberano (relacionado con la situación política y jurídica del país vendedor, de la volatilidad monetaria y el riesgo para los inversores), la fase de desarrollo del proyecto, riesgo de calidad (CDM Gold Standard), riesgo de entrega, riesgo de registro y el acceso al mercado. Los factores recién descritos. Estos factores necesitan ser tomados en cuenta al momento de diseñar las estrategias debido a que ayudan a generar un ambiente favorable para que el Ecuador acceda al mercado y también a mejorar los precios de los productos ofertados, incentivando así a más sectores a vincularse con el mismo.

Gráfico 14
Precios CERs y EUAs , 2012



Fuente y elaboración: EcosystemMarketplace, MarketWatch

Finalmente el gráfico 14 nos permite identificar cuál es la situación de los precios en el mercado de carbono en los últimos meses. Como es notorio, los mismos han experimentado un decrecimiento bastante significativo, ya que en abril del 2011 el precio de los CERs estaba alrededor de los 13 dólares, sin embargo para junio del 2012 el precio de los CERs se situó alrededor de los 5 dólares (lo cual implica que ha disminuido en más del 50% con respecto a abril del 2011) y desde esa fecha han seguido disminuyendo hasta llegar a 1,9 dólares en septiembre del 2012. De igual manera los precios de las EUAs han disminuido drásticamente hasta llegar a menos de 9 dólares en septiembre del 2012, cuando en abril del 2011 se vendían en promedio en 17,5 dólares. Los datos muestran que el mercado de carbono ha experimentado un fuerte decrecimiento de sus precios. Una de las principales razones es que está próximo el cierre de la segunda etapa del PK (comprendido entre 2008-2012), la incertidumbre relacionada con el futuro del mercado y las condiciones en las cuales se fije la tercera etapa del PK y la sobre oferta de créditos de carbono (State and Trends of the Carbon Market 2012: 9).

Perspectivas del mercado MDL pos 2012

El MDL representa una oportunidad para los países en vías de desarrollo para que participen en el mercado de carbono a través de la emisión y venta de CERs (que se obtienen por la implantación y desarrollo de proyectos MDL, validados por la Junta Directiva del MDL) a países y empresas. Los principales demandantes de CERs son países industrializados y sus empresas, con objetivos vinculantes dentro del PK de reducción de emisiones.

Tabla 2
Principales demandantes de proyectos MDL

Principales países compradores	% participación en el mercado
Reino Unido	37%
Suiza	17%
Japón	14%
Alemania	8%
Principales empresas compradoras	% participación en el mercado
EcoSecurities	11%
Vitol	10%
EDF Trading	10%
Tricorona Carbon Asset Management	9%
Sweden	

Fuente: CD4CDM, CDMpipeline 2012

Elaboración: Joaquín Landázuri

La Tabla No. 10 permite identificar a los principales compradores de CERs a nivel mundial. Muestra que los países europeos son los principales demandantes de certificados al igual que las

empresas. Por lo tanto el mercado que el Ecuador debería tomar en cuenta para vender sus CERs es el europeo, no solamente a gobiernos, sino también a empresas.

En el 2012 se termina el primer período de compromiso del PK, lo que genera incertidumbre sobre el futuro de este mercado. Sin embargo, existen algunos aspectos que son necesarios considerar:

- El MDL es parte del PK por un periodo indefinido de tiempo. Es decir, el MDL es un mecanismo de largo plazo que continua de un periodo a otro y no está atado a los periodos específicos de compromiso del protocolo, lo que cual se esperaría que este tipo de mecanismos y formas continúen a pesar del fin del PK. Por lo tanto, es un error asociar al MDL solamente como parte del primer periodo de compromiso del PK (2008-2012). (CLIMATE CONNECT, 2010:1).
- Las metas de reducción de emisiones para el segundo período, están siendo negociados en cada una de la Conferencias de las Partes (COP), donde todos los países participan. El Ad Hoc Working Group on Further Commitments for Annex I Parties (AWG-KP)¹⁵ del PK establecerá los compromisos futuros con la ayuda del Ad Hoc Working Group on Long-Term Cooperative Action de la Convención (AWG-LCA)¹⁶. Por lo tanto aún no están definidos los objetivos y la forma en la que se expresarán dichos objetivos, que tendrán que cumplir los países del Anexo I después del 2012. (CLIMATE CONNECT, 2010: 1).
- Los CERs emitidos en el primer período de compromisos no pueden ser comerciados después de la fecha de culminación del período de compromiso, a menos que primero se establezca la posibilidad de arrastrarlos al segundo período. Cada país del Anexo I tiene un límite para arrastrar de número de CERs entre periodos (CLIMATE CONNECT, 2010: 1,2).

2.3. Experiencia internacional

Una vez analizado el mercado, sus principales oferentes, demandantes y precios, es necesario tener en cuenta qué países poseen experiencia que pueda ser tomada como ejemplo por el Ecuador para acceder activamente al mismo. Los países seleccionados como caso de estudio, son Costa Rica y México. Costa Rica ha sido seleccionada debido a su experiencia en gestión ambiental. Durante aproximadamente 40 años ha liderado la aplicación de políticas ambientales en Latinoamérica, convirtiéndola en un ícono internacional para encaminar el desarrollo sostenible y los mercados de servicios ambientales. México ha sido elegido debido a que es el segundo país en

¹⁵ El AWG-KP es la instancia encargada de estudiar futuros compromisos para países industrializados dentro del PK. EL AWG-KP se reporta con en cada COP (UNFCC).

¹⁶ El AWG-LCA es un organismo subsidiado por el Convenio que busca conducir el proceso para una efectiva y sostenible aplicación del Convenio en el largo plazo (UNFCCC) .

Latinoamérica que más oferta proyectos MDL al mundo y por tener una amplia experiencia en el desarrollo de esquemas para la financiación de proyectos MDL.

2.3.1. Costa Rica

Costa Rica es un país localizado en Centro América cuya principal característica geográfica es la abundancia de recursos naturales. Con el objetivo de preservar esta característica, ha venido desarrollando desde hace 40 años políticas ambientales con el fin de protegerlos, lo cual a su vez lo ha convertido en un ejemplo al momento de diseñar e implementar políticas ambientales para procurar un desarrollo sostenible.

Por otro lado, las políticas ambientales de este país son sustentadas gracias a la cultura ambiental que posee la sociedad, cuya base se asienta en las políticas ambientales y la fuerte institucionalidad estatal. Esta sección del capítulo analiza, en primera instancia, por períodos históricos las principales políticas en materia ambiental que se han desarrollado en el país. Posteriormente, el escrito se centra en las políticas relacionadas con el mercado de carbono, a través del estudio de la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

2.3.1.1. Perspectiva histórica de la política ambiental en Costa Rica

Existen varios ejes sobre los cuales ha trabajado Costa Rica con el fin de consolidar su política ambiental. El primero es la fuerte centralidad del estado. Sobre esto es importante señalar que a pesar de que existe una fuerte concentración estatal, ha logrado conformar instancias desconcentradas, las cuales tienen funciones específicas que buscan concretar procesos nacionales y estrategias externas; cuentan a la vez con recursos económicos para mantener su capital social y técnico. El camino para la ubicación de los órganos descentralizados se emprende a través de mandatos legales, donde el principal mecanismo son los decretos ejecutivos y los reglamentos internos (que no necesitan ser aprobados por la Asamblea Legislativa), fortaleciendo así el centralismo estatal.

Otro eje imprescindible en la experiencia de Costa Rica es la concertación entre agentes públicos y actores sociales. Los principales actores sobre los que se trabaja son el forestal y el ambiental. A raíz de las negociaciones se logra construir leyes, planes y desarrollar instancias organizativas conjuntamente con el sector empresarial privado. La academia pública cumple también un papel fundamental para Costa Rica debido a que es la responsable de generar conocimiento, formar el capital humano y colaborar en la definición de políticas a nivel nacional.

Por lo tanto, la educación, a nivel público y privado, es un eje transversal para Costa Rica ya que la misma es la encargada de impartir desde la educación primaria hasta la universitaria, el conocimiento, las capacidades técnicas y profesionales, y fomentar la investigación y el desarrollo científico relacionado con el desarrollo ambiental del país. Adicionalmente a las universidades se integran también centros de investigación de temas ambientales como el CATIE, el Centro Científico Tropical, la Organización de Estudios Tropicales, la Escuela del Trópico Húmedo y INCAE.

El objetivo es que todas estas instancias colaboren en el diseño de políticas públicas y estrategias nacionales de desarrollo ambiental.

Hasta el momento se ha estudiado la política ambiental en Costa Rica y se ha profundizado sobre la misma debido a que es uno de los pilares fundamentales para desarrollar el mercado de carbono en cualquier país. La experiencia va más allá de los mercados de carbono y muestra un verdadero proceso hacia el desarrollo sostenible, donde el mercado de carbono es una herramienta entre varias (la principal son los PSA). Paradójicamente la aplicación de estas medidas ha dificultado el acceso de Costa Rica al mercado debido a que los proyectos MDL se desarrollan en función de la aplicación de nuevos mecanismos que logren producciones más limpias, sin embargo Costa Rica ha implementado este tipo de proyectos voluntariamente desde antes de la creación del marco del MDL, lo cual dificulta su entrada al mercado ya que es más complejo diseñar otros proyectos para volverlo *más limpio*. Para poder entender mejor este aspecto se necesita tomar en cuenta a China, la cual se caracteriza por tener una economía que produce a través de procesos que no son ambientalmente amigables, lo cual facilita la implementación de mecanismos de producción limpios y su comprobación.

Este hecho implica que economías sin procesos eficientes y limpios de producción, tienen un alto potencial para participar en el mercado, debido a que tienen el potencial de aplicar cualquier medida y mejorar esta situación. Desde este punto de vista, el Ecuador tiene un alto potencial debido que es una economía que no se caracteriza por ser pionero en cuanto a procesos productivos limpios, depende en gran medida de combustibles fósiles subsidiados y no tiene cultura de gestión ambiental.

2.3.1.2. Las políticas ambientales y el mercado de carbono

Actualmente la política ambiental enfocada al mercado de carbono está localizada en el Plan Nacional de Cambio Climático:

Gráfico 15
Estrategia Nacional de Cambio Climático Costa Rica



Fuente y elaboración: Estrategia Nacional de Cambio Climático Costa Rica (2009: pág. 47)

El gráfico 15 permite identificar cuáles son los principales ejes estratégicos de Costa Rica para afrontar el cambio climático: mitigación, vulnerabilidad y adaptación, sistemas de información, desarrollo de capacidades y transferencia tecnológica, educación y sensibilización, y financiamiento. Para cada uno de los ejes se ha establecido un objetivo específico, de esta manera la estrategia nacional busca reducir los efectos adversos del cambio climático enfatizando en la reducción de emisiones de carbono a través de la aplicación de medidas de adaptación donde la transferencia tecnológica y la educación son imprescindibles, además brinda recursos necesarios para el efectivo financiamiento de los proyectos.

Gráfico 16
Propuesta de la Estrategia Nacional de Cambio Climático para el mercado nacional de carbono

POLÍTICA RECTORÍA	Creación por decisión política de la Junta C-Neutral del marco regulatorio inicial y de su sistema de administración.
REGULACIÓN	Marco de Regulación en sus aspectos operativos de certificación y acreditación, así como financiero, de política y de monitoreo para su desarrollo eficaz y reconocimiento internacional.
ADMINISTRACIÓN	- Registro del mercado C Neutral (Transparencia) - Sistema Nacional de Calidad (Credibilidad) - Sistema Financiero (Valor y Transabilidad)
OPERADORES	Actores económicos y sus roles. Acreditadores y Operadores certificados dentro del mercado en los ámbitos financiero y técnico de operación del sistema para lograr la verificación que provea de credibilidad al mercado nacional e internacional.

Fuente: www.encc.com

Fuente y elaboración: Un nudo de cooperación técnica sobre: Los Servicios Ambientales en Costa Rica, 2010: 73

El gráfico 16 muestra la propuesta de la Estrategia Nacional de Cambio Climático sobre el funcionamiento del mercado de carbono en Costa Rica. Se nota que el eje principal de los mercados de carbono gira alrededor de la meta “C-Neutralidad”, la cual busca compensar los GEI que emite el país a través de la liberación de oxígeno. El objetivo es que en el 2020 Costa Rica no contribuya de ninguna manera y que todos los gases que emiten sean compensados. A partir de la “C- Neutralidad” se pretende desarrollar los mercados de carbono, donde exista un órgano rector, Junta C-Neutral, el cual esté encargado de la certificación y acreditación, para que el desarrollo sea eficaz y tenga reconocimiento internacional.

La creación de un esquema de transacción de emisiones en Costa Rica, es una herramienta de política ambiental que se debería considerar para el caso de Ecuador debido a que impulsa y obliga a desarrollar las capacidades necesarias para que funcione. Como se explica en el capítulo 1, no existe un mercado para comerciar las externalidades, pero se pueden definir los derechos de emisiones con el fin de que la economía se responsabilice de su modo de producción. En el caso de Ecuador se puede plantear un esquema de transacción a nivel nacional cuyo principal objetivo es impulsar la creación de capacidades para participar en el mercado internacional.

2.3.1.3. Características de la gestión ambiental en Costa Rica

Una vez analizada la perspectiva histórica y la Estrategia Nacional de Cambio Climático, es necesario observar cuál ha sido el resultado de las mismas dentro de la gestión ambiental del país. Es por eso que esta sección determina, a partir de los antecedentes antes estudiados, cuáles son las principales características de la gestión ambiental en Costa Rica.

Según el informe *Un nudo de cooperación técnica sobre: Los Servicios Ambientales en Costa Rica, 2010*, una de las principales cualidades de la fuerte política ambiental que caracteriza a Costa Rica es el desarrollo de mecanismos financieros para la protección ambiental, en donde se caracterizan:

- El cobro del impuesto al uso de hidrocarburos
- El canje de deuda por conservación
- La creación de mercados de fijación de carbono y
- La aplicación del mecanismo del canon de agua

Sin embargo el país también ha configurado la institucionalidad necesaria para una correcta implementación de los pagos por servicios ambientales, PSA. Demostrando así la capacidad de innovación en cuanto a materia ambiental y desarrollo sostenible.

Otro aspecto, según el informe, que es necesario señalar sobre el país es que el mismo ha creado, a través de los años, una fuerte institucionalidad estatal que se caracteriza por ser centralizada, pero a la vez, su funcionamiento depende de ciertas dependencias desconcentradas. Dichas

dependencias ayudan a coordinar y orientar la política ambiental, especialmente en lo referente a los servicios ambientales.

Las principales dependencias son:

- Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO)
- Oficina Nacional Forestal
- El Sistema de Áreas Protegidas (SINAC)
- Oficina de Implementación Conjunta (OCIC).

La existencia de estas dependencias permite la articulación de las mismas con organizaciones de productores locales, ONGs, organizaciones gremiales y empresas privadas (aquellas enfocadas en los PSA y las que participan en las propuestas para remediar el cambio climático).

Complementariamente al marco institucional y legal que ha creado el estado, el informe señala que el sector privado ha cumplido con ofrecer constantes innovaciones para el mejor funcionamiento de la política ambiental.

De esta manera Costa Rica ha consolidado una cultura ambiental y de respeto a los recursos naturales que es reconocida a nivel internacional, donde el estado ha cumplido con desarrollar un modelo institucional, a través de normas e instituciones que llevan a cabo las políticas ambientales, y el sector privado ha cumplido con realizar innovaciones a las mismas.

Un claro ejemplo que evidencia la eficiente gestión ambiental llevada a cabo por Costa Rica desde hace más de 15 años fue la venta de los primeros créditos de carbono a raíz de un convenio binacional que se realizó con el gobierno de Noruega en junio del 1996. En el mismo se vendieron los primeros CTO (Certified Tradable Offset) por concepto de secuestro de carbono; el valor total de la transacción fue de 2 millones de dólares, donde la tonelada de carbono secuestrado se vendió en 10 dólares. Se transaron 200.000 CTO. Los CTO fueron el mecanismo predecesor de los CERs. (Un nudo de cooperación técnica sobre: Los Servicios Ambientales en Costa Rica, 2010: 71,72).

Otro ejemplo que sustenta el eficiente trabajo del país fue el proyecto CARFIX, planteado en 1994, concebido bajo los lineamientos de aplicación conjunta (desarrollados por la Convención de Cambio Climático), y diseñado por FUNDECOR. El proyecto consistía en la venta de carbono por la deforestación evitada en los terrenos de propietarios privados pertenecientes al mecanismo de PSA de FONAFIFO. Sin embargo, como los proyectos de deforestación evitada no son reconocidos por el MDL, la venta no fue fructífera. No obstante, en el año 2007, FUNDECOR firma un contrato con Equator Environmental (organización de EEUU) en donde se vendieron derechos ambientales derivados del proyecto CARFIX por 9 millones de dólares. Este contrato benefició aproximadamente a unos 500 propietarios y permitió la conservación de por lo menos 43.000 ha ubicadas en la Cordillera Volcánica Central (Un nudo de cooperación técnica sobre: Los Servicios Ambientales en Costa Rica, 2010: 75).

Principales aspectos a considerar de la experiencia de Costa Rica

Para determinar el valor que el estudio del caso de Costa Rica le proporciona a la presente disertación, es necesario primero tomar en cuenta que no es uno de los países que más oferta proyectos MDL en Latinoamérica y mucho menos en el mundo. Sin embargo el proceso de transformación hacia una economía sostenible lo convierte en un ejemplo de aplicabilidad de políticas ambientales que favorecen indirectamente al desarrollo del mercado de carbono.

La primera decisión política importante que ha ayudado al proceso de transformación vivido por Costa Rica, es el reconocimiento de la riqueza natural propia y la fijación de metas en el largo plazo para explotarlas de manera sostenible y, en segunda instancia, la coherencia entre lo estipulado para su explotación y conservación (Costa Rica dio prioridad a la búsqueda de esquemas rentables para la conservación de la naturaleza, ya que es el principal recurso del país).

Otro aspecto relevante, dentro de las políticas llevadas a cabo, es la decisión de desarrollar un estado con una fuerte institucionalidad. Sin embargo sobre este aspecto es necesario mencionar que el estado tiene una participación considerable al momento de encaminar la política ambiental del país, pero a la vez es descentralizado y promotor del diálogo entre sectores. Su objetivo es guiar esta transformación a través de decisiones tomadas por todos los sectores involucrados.

Un aspecto fundamental es la imagen que ha buscado tener el país frente al mundo, ya que Costa Rica ha logrado ubicarse como un país innovador y con fuerte compromiso por alcanzar el desarrollo sostenible. Este hecho ha logrado que el país gane credibilidad y respeto frente al resto de países, asunto reforzado gracias al efectivo cumplimiento con los compromisos internacionales para el cambio climático.

El reconocimiento de la educación como un factor determinante para lograr los objetivos propuestos, constituye otro aspecto digno de ser resaltado. Apostar por fortalecer el capital humano ha sido una de las políticas a nivel ambiental, social y económico más acertadas ya que a través de la educación se formulan estrategias, se desarrollan proyectos y se viabiliza el proceso de transformación del país.

Todas estas decisiones de políticas han permitido que Costa Rica esté encaminada en el desarrollo sostenible pero, a la vez, han creado condiciones óptimas para desarrollar los mercados de carbono y participar en los mismos a nivel internacional.

2.3.2. México

El segundo caso de análisis es México, debido a que ha logrado acceder exitosamente al mercado de carbono. México se caracteriza por ser el segundo país latinoamericano que más oferta proyectos MDL. Por lo que se lo ha tomado en cuenta como ejemplo para ayudar a identificar las principales estrategias que debería tomar el Ecuador para acceder al mercado de carbono.

Desde el reconocimiento de la problemática del calentamiento global, México ha buscado, a través de sus políticas públicas, encaminarse hacia una producción más eficiente y ambientalmente amigable. Adicionalmente ha participado activamente en las principales

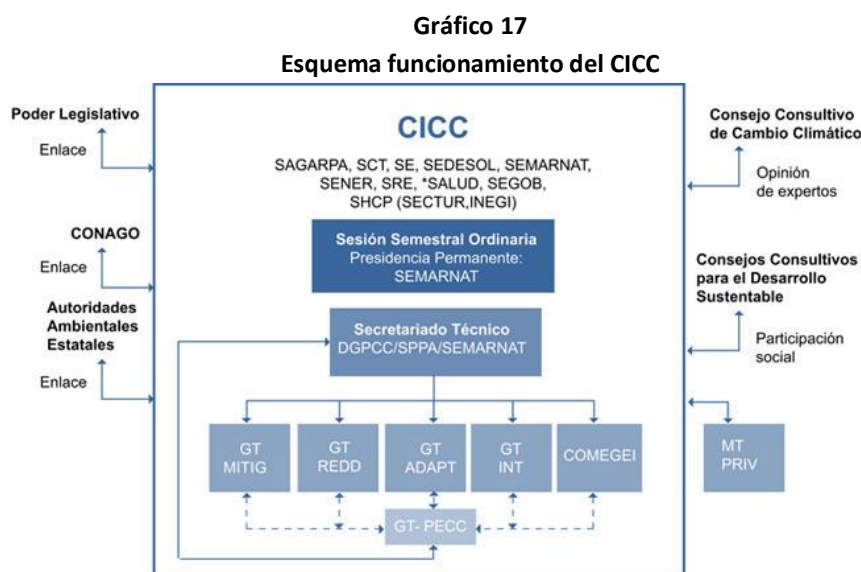
reuniones y tratados internacionales como la CMNUCC en 1993, firmó el PK en 1998 y lo ha ratificado en el 2000. De esta manera México ha mostrado compromiso con la mitigación del cambio climático y consecuentemente con su participación en el mercado de carbono.

En la presente sección se busca estudiar las principales políticas que han logrado promover el acceso de México al mercado MDL. En primer lugar se recopila información relacionada con las decisiones políticas de mayor jerarquía, como la creación de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC), la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENAC) y el Programa Especial de Cambio Climático (PECC). Complementariamente se analizarán las principales acciones llevadas a cabo por el Gobierno Federal en el ámbito de la mitigación climática y los mercados de carbono. Finalmente se estudian los resultados de las políticas tomadas por el gobierno a través de un análisis de la situación de los proyectos MDL de México para agosto del 2012.

Política de Cambio Climático

En 2005 se crea la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC). La principal función de la CICC es coordinar el diseño e instrumentación de la política nacional para la mitigación climática. En 2006 la CICC elabora la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENAC), la misma que fue aprobada y presentada públicamente en el 2007, durante el mandato de Felipe Calderón. Él mismo ordenó la realización del Programa Especial de Cambio Climático (PECC) en base al ENAC y al Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (Cambio Climático, Política Nacional sobre Cambio Climático, julio 2010).

El funcionamiento de la CICC se resume en el siguiente gráfico:



Fuente y elaboración: Cambio Climático, Política Nacional sobre Cambio Climático, julio 2010

Como se puede ver en el gráfico 17, el funcionamiento de la CICC se centra en sus grupos de trabajo (GT) que están coordinados por el Grupo de Trabajo para el Programa Especial de Cambio Climático (GT-PECC), el cual está a cargo de la coordinación y seguimiento de la mitigación y adaptación al cambio climático. El GT-PECC realiza el seguimiento de los siguientes grupos de trabajo:

- Grupo de Trabajo de Políticas de Adaptación (GT-ADAPT): busca hacer frente a los impactos imparables del calentamiento global en el corto plazo.
- Grupo de Trabajo sobre Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (GT-REDD+): encargado de definir las estrategias para la reducción de emisiones por deforestación en México.
- Grupo de Trabajo de Mitigación (GT-MITIG): *“... propone a la CICC políticas, estrategias y acciones asociadas a la mitigación para el corto (2012), mediano (2020) y largo plazos (2050)”* (Cambio Climático, Política Nacional sobre Cambio Climático, julio2010).
- Grupo de Trabajo de Negociaciones Internacionales en Materia de Cambio Climático (GT-INT): *“Este grupo apoya la concertación intersecretarial de las posiciones que México presenta en foros internacionales, particularmente en las Conferencias de las Partes (anuales) de la CMNUCC y de sus órganos subsidiarios (semestrales).”* (Cambio Climático, Política Nacional sobre Cambio Climático, julio2010).
- Comité Mexicano para Proyectos de Reducción de Emisiones y Captura de Gases de Efecto Invernadero (COMEGEI): *“Es el grupo encargado de promover, difundir y evaluar proyectos del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL, previsto en el Artículo 12 del Protocolo de Kioto), así como de la expedición de las Cartas de Aprobación para hacer constar la participación voluntaria de los involucrados en proyectos del MDL y su contribución al desarrollo sustentable de México.”* (Cambio Climático, Política Nacional sobre Cambio Climático, julio2010).

El COMEGEI es un organismo clave para el acceso de México a los mercados de carbono que trabaja sobre varios aspectos que generalmente dificultan el acceso a dichos mercados. El primero de ellos es la asimetría de información, ya que los agentes y empresas generalmente no conocen y no saben cómo aplicar al MDL. Como se puede notar el COMEGEI busca solucionar el problema de la asimetría de información a través de promoción y difusión del MDL.

Otro aspecto importante sobre el que trabaja el COMEGEI, es la evaluación de los proyectos MDL. Los requisitos para que un proyecto MDL sea aprobado son complejos y estrictos, lo que genera altos costos de entrada para los agentes, donde uno de los requisitos es la evaluación de los proyectos. De esta manera el COMEGEI ayuda a disminuir los costos de entrada de los agentes que buscan acceder al mercado.

Finalmente, la expedición de Cartas de Aprobación expedidas por el mismo, ayudan a dar credibilidad a los proyectos que entran en fase de aprobación, ayudando de esta manera para que el trámite de aprobación sea exitoso e incluso en algunos casos ayudando a mejorar el precio de los créditos de carbono de dicho proyecto.

En el 2007 se aprueba la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENACC), donde se identificaron y reconocieron los siguientes aspectos:

- *“Las oportunidades de mitigación de los sectores de Generación y Uso de Energía, y Vegetación y Uso de suelo.*
- *Una visión general sobre las oportunidades económicas de la valoración progresiva del carbono en la economía nacional.*
- *Los elementos para una política de adaptación al cambio climático con 10 líneas de acción.*
- *Las líneas prioritarias de investigación y generación de conocimiento para la mitigación a nivel nacional”* (Cambio Climático, Política Nacional sobre Cambio Climático, julio 2010).

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) explica que a raíz de la aprobación de la ENACC, la CICC comenzó a trabajar en el Programa Especial de Cambio Climático (PECC), que fue publicado posteriormente en el 2008. El PECC es otro de los aspectos importantes realizados por México que tiene relación con los mercados de carbono. El PECC busca ser el instrumento mediante el cual se pueda generar políticas (de carácter voluntario y usando recursos propios) a favor de la mitigación del cambio climático. El mismo contempla como objetivo principal detener el cambio climático, sin embargo pretende también:

- *Impulsar el desarrollo sustentable*
- *Procurar la seguridad energética*
- *Fomentar procesos productivos limpios, eficientes y competitivos*
- *Garantizar la preservación de los recursos naturales, entre otros*

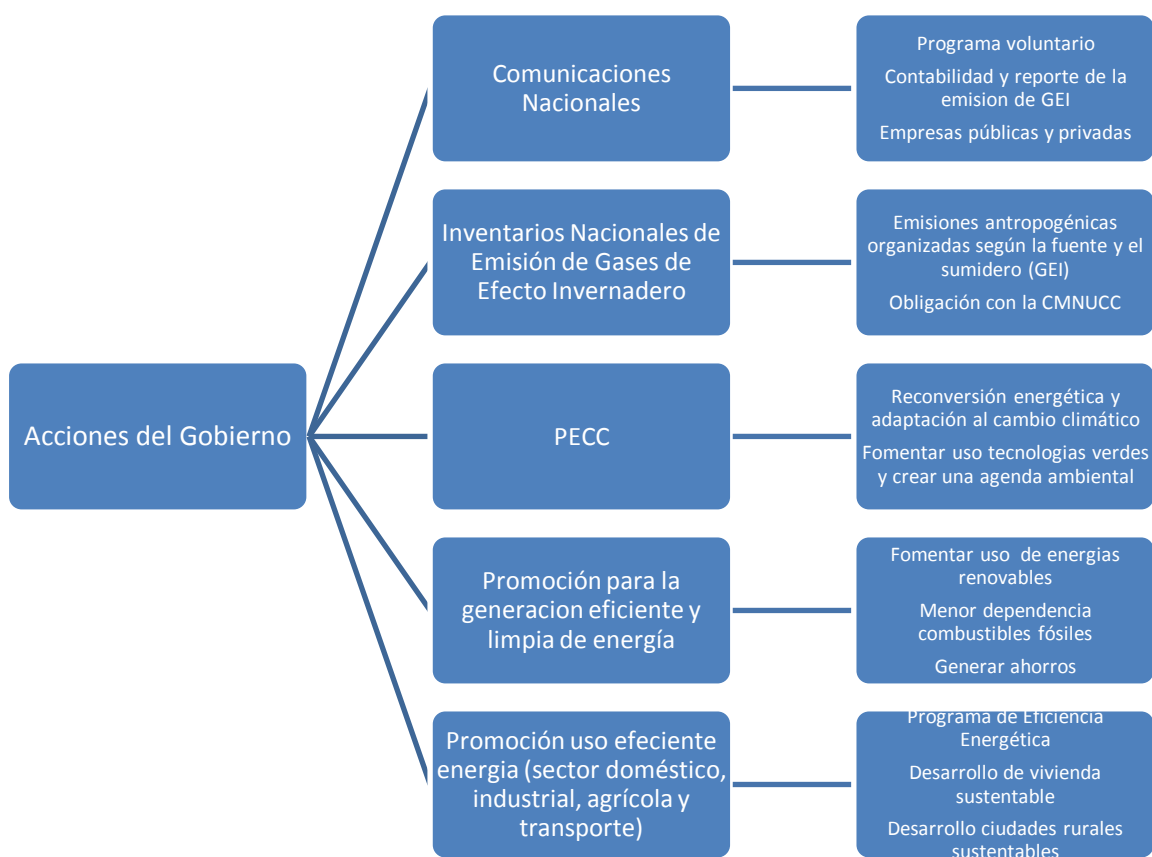
El PECC busca reducir el 50% de las emisiones de GEI para el año 2050 (en relación con el año 2000). Adicionalmente el programa considera tres etapas principales para cumplir con sus objetivos:

- ***“1ª. etapa*** *de 2008 a 2012: Evaluación de la vulnerabilidad del país y de valoración económica de las medidas prioritarias. Los resultados esperados son, como producto prioritario, el diseño de un sistema integral de adaptación, de ejecución progresiva.*
- ***2ª. etapa*** *de 2013 a 2030: Fortalecimiento de capacidades estratégicas de adaptación. Los resultados esperados son lograr el equilibrio entre degradación/deforestación y restauración/reforestación; la adopción e implementación de sistemas de producción agropecuaria sustentables; la erradicación de medidas que incentivan el deterioro ambiental y las emisiones de GEI; la aplicación de programas de reubicación de asentamientos humanos e infraestructuras de alto riesgo, así como la aplicación de políticas públicas enfocadas hacia la estabilidad climática y el desarrollo sustentable.*
- ***3ª. etapa*** *de 2030 a 2050: Consolidación de las capacidades construidas. Los resultados esperados, entre otras metas, es el balance positivo entre reforestación y deforestación; opciones de desarrollo que aseguren la sustentabilidad ambiental, y un sistema nacional de planeación reforzado a partir de criterios de “descarbonización” de la economía y minimización de la vulnerabilidad al cambio climático”* (Cambio Climático, Política Nacional sobre Cambio Climático, julio 2010).

2.3.2.2 Acciones del gobierno

A pesar de que el gobierno cuenta con un marco de planificación e institucional bastante fuerte en cuanto a materia ambiental, es necesario también identificar las acciones relacionadas con los mismos. Esta sección trata sobre las acciones de gobierno para mitigar el cambio climático que, a la vez, han ayudado al acceso al mercado de carbono.

Gráfico 18
Principales Acciones del Gobierno Mexicano para la mitigación del Cambio Climático



Fuente: Cambio Climático, Política Nacional sobre Cambio Climático, julio 2010

Elaboración: Joaquín Landázuri

El esquema del gráfico 18 permite caracterizar de mejor manera las principales acciones llevadas a cabo por el Gobierno Federal para enfrentar el calentamiento global. En primera instancia se plantea la creación de las Comunicaciones Nacionales. Según la SEMARNAT, a través de Cambio Climático, las Comunicaciones Nacionales consisten en presentaciones de los inventarios de emisiones de GEI y los planes de acción para hacer frente al calentamiento global y cumplir con los

compromisos internacionales para mitigar el cambio climático. A raíz de las Comunicaciones Nacionales, se desarrollan los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero, que permiten tomar en cuenta las emisiones por fuente y sumidero; se permite así identificar el nivel de emisión de GEI generados por cada sector de la economía. De esta manera los inventarios facilitan la realización de las políticas públicas para el cambio climático y facilitan el diseño y aprobación de proyectos MDL para el país (debido a que cumple con facilitar la creación de las líneas bases de los mismos, además de aumentar la credibilidad del país).

La tercera acción relevante llevada a cabo por el gobierno es la creación del PECC (Plan Especial de Cambio Climático). El PECC, como se estudió anteriormente, busca guiar la lucha contra el cambio climático. La principal meta planteada es reducir la emisión de 51 millones de toneladas de CO₂ para el año 2012. Para cumplir con dicho objetivo se han planteado programas de acción tanto para la reconversión energética, adaptación, impulso a las tecnologías limpias y eficientes y la creación de una agenda ambiental (Cambio Climático, Política Nacional sobre Cambio Climático, julio 2010).

En lo que concierne a la reconversión energética, se ha planteado como meta que el 26% de la electricidad utilizada en México provenga de fuentes renovables. Para ayudar a cumplir esta meta se ha propuesto la creación de un fondo nacional. Adicionalmente, el Gobierno Federal plantea la sustitución de aparatos electrodomésticos viejos por aparatos nuevos y más eficientes¹⁷.

Con respecto a la mitigación ambiental, la estrategia central del gobierno es el Convenio Marco Sobre Servicios Climáticos. El mismo fomenta la creación de productos específicos para cada sector de la economía con el fin de que cada sector (económico y social) tenga los elementos técnicos para adaptarse al cambio climático.

La cuarta acción del gobierno es la promoción para la generación eficiente y limpia de energía. El gobierno ha buscado la generación de energía a través de recursos renovables con el fin de depender menos de combustibles fósiles, pero a la vez que la energía generada sea utilizada de manera óptima. Petróleos Mexicanos (empresa estatal) ha sido un ente imprescindible en este proceso ya que ha sido el instrumentador de *“...proyectos de eficiencia energética, cogeneración, reducción de emisiones de metano, recuperación mejorada con bióxido de carbono y disminución de la quema de gas”* (Cambio Climático, Política Nacional sobre Cambio Climático, julio 2010). Estos proyectos se encuentran actualmente en diferentes etapas en el proceso de aprobación de proyectos MDL. La Comisión Federal de Electricidad (CFE) ha sido también un actor importante en la generación de proyectos MDL para la generación de energía a través de recursos renovables. En el 2007 presentó un portafolio con 27 proyectos MDL, con el fin de que entren al proceso para generar bonos de carbono (Cambio Climático, Política Nacional sobre Cambio Climático, julio 2010).

¹⁷ Se ha planteado que para el 2012 se sustituyan 2 millones de refrigeradores y equipos de aire acondicionado y se reemplacen de alrededor de 47 millones de focos incandescentes (Cambio Climático, Política Nacional sobre Cambio Climático, julio 2010).

En cuanto a la promoción del uso eficiente de la energía (quinta acción del gobierno), se desarrollaron 3 programas principales, el programa de eficiencia energética, desarrollo de vivienda sustentable y desarrollo de ciudades rurales sustentables. Con respecto al programa de eficiencia energética se ha implementado el Programa de Ahorro de Energía Eléctrica. Adicionalmente el gobierno, con la ayuda de la CONUEE, ha desarrollado el Protocolo de Actividades para la Implementación de Acciones de Eficiencia Energética en Inmuebles, Flotas Vehiculares e Instalaciones de la Administración Pública Federal¹⁸ (Cambio Climático, Política Nacional sobre Cambio Climático, julio 2010).

En cuanto al programa de vivienda sustentable, en 2009 se firmó el Pacto Nacional por la Vivienda para Vivir Mejor. A raíz de esto el FONAVIT ha proporcionado, entre el 2009 y 2010, alrededor de 176.000 créditos de Hipoteca Verde. Las viviendas verdes son aquellas que optimizan el consumo de electricidad, agua y gas, contribuyendo así al uso eficiente de los recursos naturales. Finalmente el Programa Ciudades Rurales Sustentables busca alinearse con los objetivos de desarrollo regional y reducir los problemas de marginación asociados con la dispersión demográfica. En el 2009 se entregó la primera ciudad rural sustentable en el municipio de Ostucán, Chiapas. En este proyecto colaboraron tanto del gobierno como del sector privado, y el resultado fue la construcción de 410 viviendas sustentables para damnificados de las lluvias (atípicas) en una extensión de 50 hectáreas (Cambio Climático, Política Nacional sobre Cambio Climático, julio 2010).

El cuadro permite observar que existe un fuerte compromiso por parte del gobierno mexicano para mitigar el cambio climático. Uno de los caminos que promueve para dicha mitigación es a través del mercado de carbono internacional, en el cual México participa exitosamente. Sobre este punto es importante resaltar que la fuerte lucha que promueve el Gobierno Federal contra el calentamiento global, a través de varios de los proyectos presentados en el gráfico superior, han facilitado su acceso al mercado carbono. Los fondos para proyectos eficientes en emisiones de carbono, la fuerte normativa y compromiso ambiental, la promoción de inventarios de emisiones de GEI y la postura internacional de México como economía verde, son algunos de los beneficios derivados de estos proyectos que favorecen para que los proyectos MDL sean diseñados, presentados, monitoreados y negociados de mejor manera.

Proyectos MDL en México

Para poder determinar el resultado de las políticas del gobierno en relación al acceso del mercado es necesario observar el estado actual de los proyectos MDL.

¹⁸ En el 2010, las acciones llevadas a cabo permitieron ahorrar 2.67 millones de barriles de petróleo (para el sector industrial) y 119 millones de kilowatts-hora de ahorro eléctrico.

Gráfico 19
Proyectos MDL en México

Resumen de Proyectos MDL y MDL Programáticos, por Categoría y Etapa al 31 de agosto de 2012								
Proyecto MDL por Categoría	RCEs* emitidas de proyectos registrados		Proyectos registrados ante la Junta Ejecutiva del MDL		Proyectos con Carta de Aprobación que no han sido registrados		Anteproyectos con Carta de No Objeción que no tienen Carta de Aprobación	
	RCEs obtenidas		Promedio anual de RCEs esperadas		Promedio anual de RCE esperadas		Promedio anual de RCE esperadas	
	No.	tCO ₂ e	No.	tCO ₂ e/año	No.	tCO ₂ e/año	No.	tCO ₂ e/año
Cogeneración	0	0	0	0	6	570,862	12	2,838,186
Distribución de Electricidad	0	0	0	0	0	0	1	266,535
Eficiencia Energética	1	120,859	5	361,113	7	500,775	41	15,216,037
Emisiones de Gases Industriales	2	10,689,275	2	2,540,280	2	142,873	5	982,773
Emisiones Fugitivas de Metano	0	0	1	82,645	1	89,841	3	768,305
Eólica	3	2,007,210	15	4,434,204	15	3,357,532	13	3,837,170
Geotérmica	0	0	0	0	1	75,812	2	174,684
Hidroeléctrica	3	415,724	3	118,844	14	1,410,926	26	3,262,660
Manejo de Residuos en Establos de Ganado Vacuno	2	15,316	17	160,441	8	361,875	3	128,834
Manejo de Residuos en Granjas Porcícolas	29	2,197,698	76	2,358,909	22	872,932	3	255,368
Mareomotriz	0	0	0	0	0	0	3	47,500
Reforestación – Forestación	0	0	0	0	1	1,826	6	1,116,052
Reinyección de gas amargo en pozos petroleros	0	0	0	0	0	0	1	22,549,810
Relleno Sanitario	4	1,014,046	18	2,283,899	15	1,240,953	17	2,812,318
Solar	0	0	0	0	0	0	2	139,335
Sustitución de Combustibles	0	0	3	191,915	8	374,699	6	989,317
Transporte	0	0	3	246,772	3	280,463	1	55,102
Tratamiento de Aguas Residuales	0	0	1	15,153	4	109,930	4	940,906
Subtotal proyectos	44	16,460,128	144	12,794,175	107	9,391,298	149	56,380,892
Cogeneración	0	0	0	0	0	0	2	420,200
Eficiencia Energética	0	0	1	24,283	5	20,383	2	2,165,000
Hidroeléctrica	0	0	1	4,811	0	0	0	0
Manejo de Residuos en Establos de Ganado Vacuno	0	0	0	0	0	0	1	149,062
Manejo de Residuos en Granjas Porcícolas	0	0	0	0	2	4,541	0	0
Relleno Sanitario	0	0	0	0	0	0	1	0
Renovables / Solar	0	0	1	18,417	0	0	2	15,854
Transporte	0	0	0	0	0	0	1	170,000
Tratamiento de Aguas Residuales	0	0	0	0	1	5,256	0	0
Subtotal programáticos	0	0	3	47,511	8	30,180	9	2,920,116
Total general	44	16,460,128	147	12,841,686	115	9,421,478	158	59,301,008

* Reducciones Certificadas de Emisiones (Bonos de Carbono)

Fuente: Velarde Tobar, julio 2010.

Elaboración: Velarde Tobar, julio 2010

El gráfico 19 permite observar que México tiene registrados 147 proyectos MDL, ante la Junta Ejecutiva del MDL. De los mismos se espera en promedio 12.841.686 RECs anuales de tCO₂. De todos los proyectos aprobados por la Junta Ejecutiva del MDL la mayor parte (76) pertenecen a proyectos de manejo de residuos en granjas porcícolas, le siguen los proyectos de rellenos sanitarios (18), proyectos de manejo de residuos en establos de ganado vacuno (17) y por generación de energía eólica (15) entre los más significativos. Sin embargo de los proyectos presentados los que más créditos de carbono se espera que produzcan en promedio son los de energía eólica (4.434.204), seguidos por los de reducción de emisión de gases industriales (2.540.280), manejo de residuos en granjas porcícolas (2.358.909) y relleno sanitario (2.283.899). Los CERs emitidos por los proyectos registrados representan la reducción de 16.460.128 toneladas de CO₂. Los mayores porcentajes de reducción se deben a proyectos de reducción de emisiones de gases industriales, generación de energía eólica y manejo de residuos en granjas porcícolas.

El caso de estudio de México es muy relevante para el análisis ya que permite identificar algunas estrategias para el efectivo acceso al mercado de carbono. La primera radica en el cumplimiento de compromisos internacionales a cabalidad (como lo es el inventario de emisiones). Al cumplir con éstos no solo que los proyectos MDL pueden ser diseñados de una manera más sencilla y objetiva. Adicionalmente se produce una externalidad positiva, ya que los precios de los CERs dependen en un alto porcentaje de la seguridad del país donde se los van a implementar. Como México muestra un serio compromiso con los acuerdos internacionales e interés por mitigar el cambio climático (y lo demuestra a través de las acciones antes mencionadas), estos hechos le dan credibilidad al país y consecuentemente reducen el riesgo de los proyectos MDL, mejorando así su precio también.

Otra estrategia que debe ser señalada, es la fijación de metas por sectores y facilitar su concreción. El mejor ejemplo es en el sector energético, donde se estableció que un porcentaje del mismo sea producido a través de recursos renovables. Esta medida incentivó la realización de proyectos sostenibles que fueron diseñados bajo los estándares de MDL y, posteriormente, presentados a la Junta Ejecutiva del MDL. Adicionalmente se facilitó la realización de estos proyectos ya que se desarrolló un fondo para su financiamiento, lo que constituyó una medida complementaria y necesaria.

Finalmente, la empresa estatal PEMEX jugó un rol importante; ésta, pese a ser una empresa petrolera, fue promotora de la realización de proyectos MDL en el país. Esto reafirma el compromiso del gobierno por mitigar el cambio climático y mejorar la imagen del país, ganando así credibilidad internacional.

3. SITUACIÓN ACTUAL DEL MERCADO DE CARBONO EN EL ECUADOR

La presente sección estudió a profundidad la situación del mercado de carbono en el Ecuador. Para ello fue necesario comenzar identificando la posición del mismo frente a la externalidad que se busca combatir con el mercado de carbono, es decir el cambio climático causado por la emisión de GEI antropomórficos. La investigación consideró que el análisis debe tomar en cuenta el marco legal e institucional, para lo cual se revisó el desarrollo de las principales instituciones encargadas de promover la mitigación del cambio climático. Adicionalmente se estudió las principales normas, de carácter legal, que sustentan el mercado de carbono. Complementariamente se revisó la situación actual de las principales instituciones que funcionan hoy como promotoras de la mitigación del cambio climático y desarrollo del mercado de carbono.

El capítulo también desarrolló una sección dedicada al funcionamiento del mercado, en donde se explica cómo funciona el mismo en el país, los principales sectores y sus principales falencias para acceder al mercado internacional.

3.1. Evolución

A raíz de la firma del PK en 1998, se comienza a desarrollar el mercado de carbono a nivel mundial. Dentro del mismo se contempla al MDL como una solución para alivianar los costos de reducir las emisiones en países con objetivos vinculantes y fomentar el desarrollo sostenible en países no industrializados. El MDL implica que países en vías de desarrollo puedan generar proyectos de los que se emitan certificados de carbono los cuales, a su vez, puedan ser comerciados en el mercado mundial. Bajo esta lógica el Ecuador ratifica el PK y entra a participar como un país con gran potencial para albergar este tipo de proyectos.

A través de la ratificación del PK, el Ecuador se suscribe al “principio de las responsabilidades comunes pero diferenciadas” de la CMNUCC, donde se convienen acuerdos para emprender acciones de mitigación y adaptación al cambio climático. A pesar de que el PK no entra en vigor sino hasta el año 2005, el Ecuador comenzó a desarrollar un marco legal e institucional relevante con el fin de cumplir con los compromisos internacionales, pero también como iniciativa nacional para hacer frente a las consecuencias del mismo (Neira et al, 2006: 5).

Las principales instituciones utilizadas para combatir el cambio climático fueron:

- Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable (CNDS)
- Comité Nacional del Clima (CNC) y sus Grupos de Trabajo
- Ministerio del Ambiente (Presidente del CNC y Autoridad Nacional para el MDL) y su unidad técnica de Cambio Climático
- CORDELIM, la Oficina Ecuatoriana para la Promoción del Mecanismo de Desarrollo Limpio (Neira et al, 2006: 5).

Tabla 3
Creación y funciones de las instituciones utilizadas para la mitigación del cambio climático en el Ecuador

Año de creación	Institución	Miembros	Funciones
1999	Comité Nacional del Clima (CNC)	MAE (presidente), el Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Relaciones Exteriores, Cámaras de Producción de la Costa y Sierra, la Coordinadora Ecuatoriana de Defensa de la Naturaleza y el Ambiente (CEDENMA), el Consejo Nacional de Enseñanza Superior Universitaria Privada (CONESUP) y el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)	Determinar las principales políticas y medidas de adaptación y mitigación para el cambio climático, en donde una de sus principales competencias era <i>proponer los medios institucionales para la aplicación del MDL</i> . Sus campos de acción incluían: • Políticas y estrategias • Desarrollo capacidad nacional • Cambio y Variabilidad Climática • Tratados internacionales • Mercado carbono • Grupos sectoriales de trabajo • Sumergías cambio climático, biodiversidad y desertificación • Difusión y educación • Cooperación internacional
2001	Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible (CNDS)	Presidente de la República, el Ministro de Ambiente, el Ministro de Economía y Finanzas, el Secretario/a Nacional de Planificación de la Presidencia de la República, un representante ante de las Cámaras de Producción de la Sierra y uno de la Costa y un representante de la sociedad civil	Sus principales funciones incluyen el desarrollo de propuestas de políticas para el desarrollo sostenible, presentación de planes y estrategias para la gestión ambiental del MAE y ofrecer asesoramiento en materia ambiental
2001	Corporación para la Promoción del Mecanismo de Desarrollo Limpio del Ecuador (CORDELIM)	Ministerio del Ambiente, el Ministerio de Energía, el CEDEMA, (ONGs ambientalistas) y Cámaras de Industria, Pequeña Industria y Agricultura	Buscaba promover, a través de la promoción de información y el desarrollo de capacidades técnicas, financieras y socio-económicas el mercado de carbono en el Ecuador.
2009	Subsecretaría de Cambio Climático	Funciona como parte del Ministerio del Ambiente	Lidera, y coordinar políticas, estrategias y normatividad de Cambio Climático. Generación y gestión de información actualizada, posicionar al país en los mecanismos globales contra el cambio climático (MDL), vigilar cumplimiento de la normativa nacional e internacional, cumplir las funciones de AN-MDL y coordinar investigación para planes y proyectos de Cambio Climático.
2010	Comité Interinstitucional de Cambio Climático (CICC)	MCDS, MCPEC, MICSE, MCPNC, MRECI, MAE (Presidente del CICC), SNGR, SENPLADES y SENAGUA	Coordinar y facilitar la ejecución integral de políticas relacionadas con el Cambio Climático. Promover y solicitar información, insumos técnicos y legales para combatir el Cambio Climático.

Fuente: Decreto Ejecutivo 1101, Jamil Mahuad Witt, Estatuto Orgánico Funcional del Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible (Neira et al, 2006) y Ministerio del Ambiente Ecuador.

Elaboración: Joaquín Landázuri

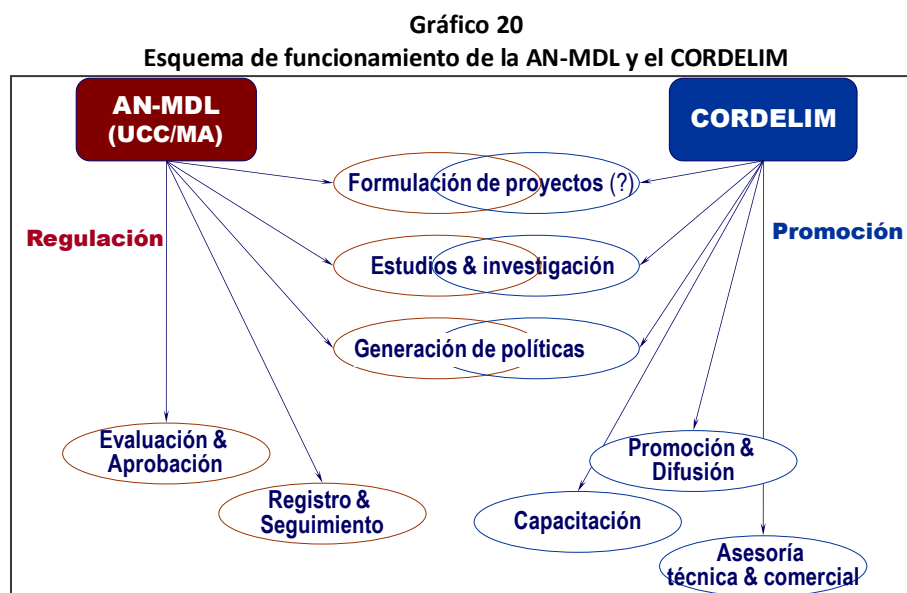
La tabla 3 permite identificar, por orden cronológico, la creación de las principales instituciones relacionadas con el cambio climático, y complementarias al mercado de carbono, además de sus funciones y miembros del directorio. El CNC y CNDS estaban enfocadas en el ámbito público, mientras que solamente el CORDELIM (el cual era una institución público-privada) se encargaba de la promoción del mecanismo MDL.

La séptima COP llevada a cabo en Marrakech, Morocco, en el 2001, estableció como requisito, para lo los países participantes del MDL, la designación de una autoridad nacional para el MDL. El CNC junto, con el MAE, designaron al MAE como la Autoridad Nacional para el MDL (AN – MDL) en mayo del 2003. La principal facultad de la AN-MDL es la emisión de las Cartas de Aprobación de los Proyectos MDL a nivel nacional.

Otras funciones importantes de AN-MDL son:

- *Representación Nacional e Internacional*
- *Adopción de procedimientos nacionales para la gestión de propuestas de proyectos dentro del Mecanismo para un Desarrollo Limpio, conforme a Reglas y Modalidades del MDL establecida en la decisión 17 COP7 del Protocolo de Kyoto y los Acuerdos de Marrakech*
- *Atender requerimientos de proponentes*
- *Establecer vínculos nacionales e internacionales necesarios*
- *Designar al Coordinador de la AN-MDL (MAE)*

A raíz de la creación de CORDELIM y de designación del AN-MDL, existían dos entes encargados de la promoción y aprobación de proyectos MDL a nivel nacional. El esquema de trabajo planeado para las dos organizaciones fue complementario y se encuentra esbozado en el gráfico 20.



Fuente y elaboración: Neira et al, El MDL en el Ecuador: retos y oportunidades (2006: 6)

El gráfico 20 permite notar las diferentes funciones de cada una de las 2 organizaciones, pero a la vez muestra la complementariedad entre las mismas para lograr el desarrollo de Proyectos MDL. El CORDELIM fue una instancia cuya principal función fue la promoción para el desarrollo de proyectos. Tenía importantes funciones como la Promoción & Difusión, Capacitación y Asesoría Técnica y Comercial. Complementariamente la AN-MDL cumple con la Evaluación y Aprobación de los proyectos. A pesar de tener funciones complementarias, estos dos entes trabajaban juntos para la Formulación de Proyectos, Estudios & Investigación y para la Generación de Políticas. El trabajo conjunto de ambas organizaciones (promoción y regulación) debía fomentar la participación del Ecuador como ofertante de proyectos MDL.

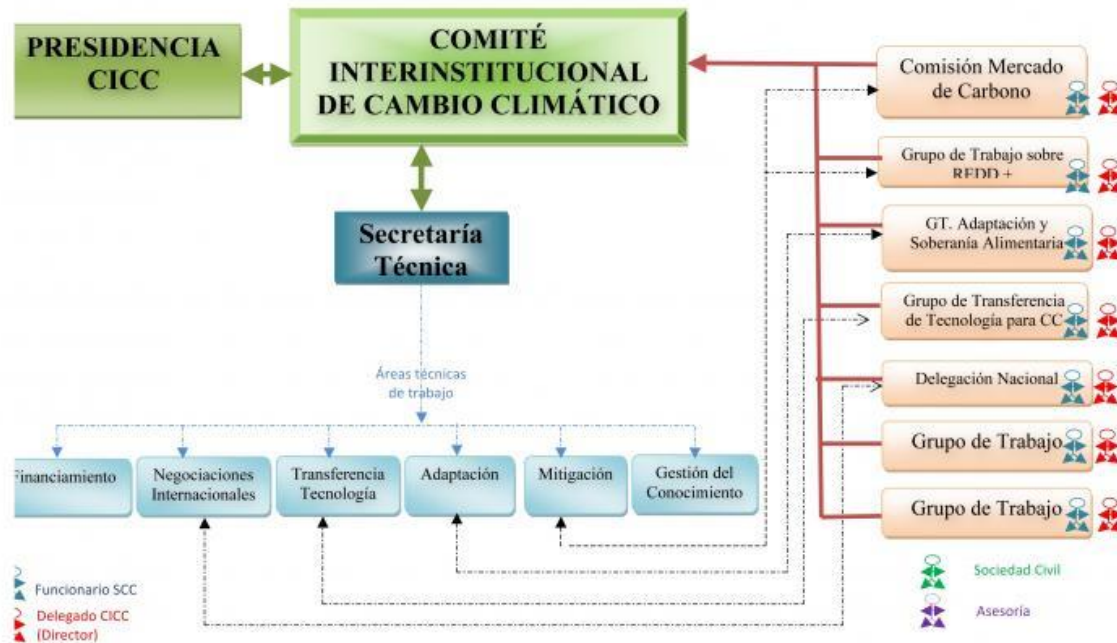
Hasta el año 2008 existía una institución público-privada encargada de promover el desarrollo de proyectos MDL en el país, el CORDELIM. Sin embargo, a partir del año 2009, la Subsecretaría de Cambio Climático lo remplazó, adquiriendo las funciones relacionadas con la capacitación y aprobación nacional de los proyectos. Sin embargo, según Alexandra Buri (entrevista abril 2013), durante este traspaso de funciones no se consideró el trabajo que realizaba el CORDELIM en cuanto a buscar financiamiento y ayuda en las negociaciones. Estas funciones no fueron asumidas por ninguna otra institución, dejando un vacío que no se ha podido llenar hasta el momento, pues la Subsecretaría de Cambio Climático no puede ser juez y parte (ya que el MAE funge también como AN-MDL), es decir, no puede entregar las cartas de aprobación y a la vez conseguir el financiamiento o participar en las negociaciones para el mismo proyecto. Tampoco puede ayudar a los proponentes en el diseño de los PDD, creando así barreras de acceso al mercado para los proponentes.

Complementariamente se crea en el 2010 el CICC, a través de un decreto presidencial. El objetivo del comité es coordinar y facilitar la ejecución integral de políticas relacionadas con el cambio climático sustentadas en las principales políticas nacionales, la ENCC y los compromisos internacionales del UNFCCC, además de promover y solicitar investigación, insumos técnicos y legales para combatir el cambio climático (MAE).

Su funcionamiento se resume en el gráfico 21:

Gráfico 21

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL CICC



Fuente y elaboración: MAE, Comité Interinstitucional de Cambio Climático

Como se muestra en el gráfico 21, el CICC trabaja con la ayuda de la Secretaría Técnica y grupos de trabajo específicos. La Secretaría Técnica está representada por la Subsecretaría de Cambio Climático del MAE; ésta brinda soporte técnico y apoyo a la Presidencia, al CICC y a los grupos de trabajo (MAE). Por otro lado los grupos de trabajo son conformados por miembros del comité y miembros fuera del comité. El objetivo de los mismos es armonizar las acciones sobre cambio climático en las Agendas Sectoriales Relevantes. De esta manera el CICC busca “... asegurar el carácter transversal que tiene la gestión sobre cambio climático en los distintos sectores priorizados...” (ENCC, 2012: 18).

3.2. Marco legal

La presente sección analizó las principales normas en vigencia que promueven la mitigación del cambio climático y el respeto a la naturaleza; de esta manera influyen directa o indirectamente en el mercado de carbono en el país. Para cumplir con dicho objetivo es necesario tomar en cuenta las normas por orden jerárquico. Por ello se estudió en primer lugar la Constitución de la República, luego los tratados internacionales, después el Plan Nacional para el Buen Vivir, la Estrategia Nacional de Cambio Climático, seguido por la Política Nacional Ambiental y finalmente

las políticas sectoriales. El objetivo fue desarrollar un panorama bastante claro de cómo está sustentado legalmente el mercado de carbono y la promoción del mismo.

Constitución

La Constitución del Ecuador aprobada en el 2008 refleja una profunda preocupación por el cambio climático y la preservación de los recursos naturales a través de los Artículos 14, 395, 413 y 414.

Los cuatro artículos citados anteriormente muestran que existe un fuerte compromiso por parte del Estado Ecuatoriano en la preservación, conservación y recuperación del medio ambiente y los recursos naturales, en promover el cambio en la matriz energética del país hacia tecnologías limpias (energías renovables) y en combatir el cambio climático, la deforestación y la contaminación atmosférica. Es necesario considerar que la constitución no menciona al mercado como uno de los mecanismos para promover los objetivos de preservación de la naturaleza y mitigación del cambio climático. (Ver Anexo 9).

Internacional

En el ámbito internacional existen dos precedentes importantes que dan luz a los mercados de carbono a nivel mundial y que implican compromisos legales para el Ecuador, como ya se ha estudiado previamente. El primero es la Convención Marco sobre Cambio Climático que compromete a los países a buscar los mecanismos para estabilizar las emisiones de GEI y además introduce la noción de *responsabilidad común pero diferenciada*. El segundo precedente importante para el Ecuador a nivel internacional, es la ratificación del PK que implica el compromiso del Ecuador para participar en la mitigación del cambio climático como anfitrión de proyectos de reducción de emisiones bajo el esquema MDL.

Anualmente se realizan reuniones de las partes que ratificaron el PK; reuniones denominadas COP que toman decisiones importantes relacionadas con la mitigación del cambio climático. Son importantes además porque marcan los lineamientos para el futuro del mercado de carbono. La última reunión COP 17 fue realizada en Durban, Sudáfrica en noviembre del 2011. La misma tuvo importantes resultados que son necesarios estudiarlos porque afectan al mercado de carbono y consecuentemente al desarrollo del mismo en el Ecuador.

El primer aspecto importante resuelto en la COP17 fue la ratificación de la segunda fase de aplicación de tratado (CP2), en donde faltó definir el período (2013/2017 ó 2020). El segundo aspecto importante es identificar qué países han ratificado el tratado. Canadá, Rusia y Japón han abandonado unilateralmente el tratado, mientras que la China e India aun no tienen que cumplir con metas de reducción de emisiones. Europa, Australia y Nueva Zelanda, por otro lado, mantienen sus objetivos vinculantes del PK, como países del Anexo I.

Otro aspecto importante de la COP 17 es que se pierde el carácter vinculante del tratado, es decir las metas de reducción de emisiones ahora son voluntarias. Este aspecto marca cierta incertidumbre sobre el futuro del mercado de carbono, ya que puede incidir drásticamente en la

demanda por los créditos de carbono. Sin embargo, a la vez, durante la conferencia se propusieron nuevos mecanismos de mitigación, en base a los lineamientos del MDL, como REDD+ y las Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMAS, por sus siglas en inglés)¹⁹, con un potencial bastante alto para que países como el Ecuador participen.

Los acontecimientos internacionales son importantes porque marcan el aspecto legal del mercado de carbono. Los mismos se definen a nivel internacional, pero inciden directa e indirectamente a nivel nacional. Por lo tanto es necesario para el país tomar en consideración que para el segundo periodo de aplicación del tratado, existe una fuerte presión para que las metas de reducción de emisiones sean de carácter voluntario, pero a la vez, se introducen nuevos mecanismos de mitigación, como REDD+, en donde el Ecuador puede participar activamente.

Plan Nacional de Desarrollo para el Buen Vivir

Según la Constitución del Ecuador (2008) el PNBV *es el instrumento al que se sujetarán las políticas, programas y proyectos públicos; la programación y ejecución del presupuesto del Estado; y la inversión y la asignación de los recursos públicos; y la coordinación entre las competencias exclusivas entre el Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados. Su observancia será de carácter obligatorio para el sector público e indicativo para los demás sectores.* Es decir que el PNBV orienta la inversión pública pero a la vez fija objetivos nacionales para el corto y largo plazo. Para efecto del estudio del mercado de carbono, es necesario tomar en cuenta al PNBV ya que en el mismo se plantean objetivos de adaptación y mitigación del cambio climático, los cuales a su vez consideran al mercado de carbono (a través del MDL) como uno de los mecanismos para luchar contra el cambio climático. A continuación se procedió a estudiar las políticas encaminadas para alcanzar el cuarto objetivo nacional de desarrollo. Se limita al cuarto objetivo debido a que es aquel que está estrechamente relacionado con el tema de la presente investigación.

El objetivo cuarto del PNBV busca *garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable.* Para ello se plantean varias políticas con sus respectivos lineamientos, de las cuales las más importantes para la presente disertación son:

- **Política 4.5. Fomentar la adaptación y mitigación a la variabilidad climática con énfasis en el proceso de cambio climático**
- **Política 4.6. Reducir la vulnerabilidad social y ambiental ante los efectos producidos por procesos naturales y antrópicos generadores de riesgos**

Cada una de ellas busca hacer frente al cambio climático a través de varios lineamientos. La Política 4.5 enfatiza la adaptación y mitigación del cambio climático y resalta la necesidad de generar acciones para asegurar la soberanía energética, la consideración del cambio climático en

¹⁹ (Martínez, Hilda. Finanzas Carbono) “ *Las NAMAs son Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación, que no constituyen obligaciones vinculantes para los países en desarrollo, pueden ser políticas, programas y proyectos a nivel local, regional o nacional que se adaptan a las necesidades de cada país o grupo de países respecto de su nivel de desarrollo y de su crecimiento económico, fundamentadas en la transferencia de tecnología, desarrollo de capacidades y financiamiento, y deben de cumplir con requisito de medición, reporte y verificación (MRV) menos estrictos que aquello para los Mecanismos de Desarrollo Limpio.*”

la realización de todos los proyectos y sus esquemas de mitigación, el desarrollo de sistema de información e incentivar el cumplimiento de los compromisos que tienen los países industrializados para transmitir tecnología y recursos financieros a países no industrializados como el Ecuador. De esta manera se impulsa la creación de proyectos MDL que ayuden al desarrollo energético limpio, se reducen costos de transacción al generar sistemas de información además de mejorar la imagen internacional del país y facilitar el financiamiento de los proyectos al exigir los compromisos internacionales. (Ver Anexo 10).

Complementariamente la Política 4.6, que trata sobre la vulnerabilidad social y ambiental, incentiva también el manejo integral, eficiente y sustentable de los recursos, lo que constituye un importante incentivo para el desarrollo del mercado de carbono, ya que busca impulsar el desarrollo sustentable. (Ver Anexo 10).

Las políticas estipuladas en el PNBV demuestran no solo un compromiso con la mitigación del cambio climático, sino también con el desarrollo del mercado de carbono ya que se fomentan instancias y situaciones que favorecen al mismo. Por ejemplo, en el tema energético, buscar la generación de electricidad a través de fuentes renovables. También impulsar el desarrollo de sistemas de información ambiental es indispensable para mejorar la credibilidad del Ecuador en un contexto internacional y, de esta manera, reducir los costos de transacción que se incurren al generarla.

Estrategia Nacional de Cambio Climático

La Estrategia Nacional de Cambio Climático constituye otro componente importante del marco legal, ya que marca las directrices para combatir el cambio climático pero a la vez para desarrollar el mercado de carbono en el país.

La ENCC se guía por 9 principios para alcanzar sus objetivos:

- *Articulación regional e internacional*
- *Consistencia con principios internacionales sobre cambio climático*
- *Énfasis en la implementación local*
- *Integridad ambiental*
- *Participación ciudadana*
- *Proactividad*
- *Protección de grupos y ecosistemas vulnerables*
- *Responsabilidad inter-generacional*
- *Transversalidad e integralidad*

La ENCC cuenta con 4 horizontes de planificación:

Gráfico 22
Horizontes de Planificación de la ENCC, Ecuador

<i>Visión</i>	Una visión al 2025 que oriente a largo plazo hacia dónde dirigir los esfuerzos del país respecto al cambio climático
<i>Líneas Estratégicas</i>	Dos Líneas Estratégicas que constituyen los ejes de la ENCC para el cumplimiento de la visión al 2025. Enfocadas en la reducción de vulnerabilidad y de emisiones de GEI.
<i>Objetivos, Resultados y Lineamientos para la Acción</i>	La estrategia cuenta con un objetivo general para cada Línea Estratégica, 15 objetivos específicos en total, y 45 resultados definidos para el año 2013. Para el año 2017 y el 2025 contemplan, "Lineamientos para la Acción" que ofrecen grandes orientaciones a cada sector, para el trabajo a largo plazo, en cada Línea Estratégica.
<i>Mecanismo de Implementación</i>	El Mecanismo de Implementación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático cuenta con 3 instrumentos: Plan de Creación y Fortalecimiento de Condiciones, Plan Nacional de Adaptación y Plan Nacional de Mitigación.

Fuente y elaboración: ENCC (2012: 37)

Los mecanismos de implementación son el principal aspecto de los horizontes de planificación que atañe a la investigación, ya que está compuesto por el Plan Nacional de Mitigación y por el Plan Nacional de Adaptación.

El Plan Nacional de Adaptación pretende *reducir la vulnerabilidad económica, social y ambiental frente a los impactos del cambio climático*, mientras que el Plan Nacional de Mitigación busca *reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero y aumentar los sumideros de carbono en Sectores Estratégicos* (ENCC, 2012: 38). Por lo tanto la investigación se centró en el Plan Nacional de Mitigación.

Los objetivos del plan son presentados a continuación:

Gráfico 23
Objetivos del Plan Nacional de Mitigación, Ecuador

<i>Objetivo general</i>	Crear condiciones favorables para la adopción de medidas que reduzcan emisiones de GEI y aumentar los sumideros de carbono en los sectores estratégicos
	Identificar e incorporar prácticas apropiadas para mitigar el cambio climático en el sector agropecuario, que puedan además fortalecer y mejorar su eficiencia productiva y competitividad.
<i>Objetivos específicos</i>	Implementar medidas que aporten a la integridad y conectividad de los ecosistemas relevantes para la captura y el almacenamiento de carbono y manejar sustentablemente los ecosistemas intervenidos con capacidad de almacenamientos de carbono.
	Fortalecer la implementación de medidas para fomentar la eficiencia y soberanía energética, así como el cambio gradual de la matriz energética, incrementando la proporción de generación de energías de fuente renovable, contribuyendo así con la mitigación del cambio climático.
	Fomentar la aplicación de prácticas que permitan reducir emisiones de GEI en los procesos relacionados con la provisión de servicios y la generación de bienes, desde su fabricación, distribución, consumo, hasta su disposición final.
	Promover la transformación de la matriz productiva, incorporando medidas que contribuyan a reducir las emisiones de GEI y la huella de carbono, aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y el uso responsable de los recursos naturales no renovables.

Fuente y elaboración: ENCC (2012: 56)

El gráfico 23 repasa el objetivo general y los específicos del Plan Nacional de Cambio Climático. De manera general se propone la reducción de la GEI y el aumento de sumideros de carbono. Sobre este mismo objetivo, se proponen varios objetivos específicos que buscan en conjunto alcanzar el general. Los objetivos específicos están relacionados con mejorar la competitividad y la eficiencia, fomentar el desarrollo sustentable (especialmente con capacidad de almacenamiento de carbono), implementar medidas para la eficiencia y soberanía energética(haciendo énfasis en las fuentes renovables), reducir las emisiones en los procesos de provisión de servicios y fabricación de bienes y, finalmente, transformar la matriz productiva (reducir emisiones y la huella de carbono) a través de un uso sostenible de los recursos naturales y responsable de los no renovables.

De esta manera se evidencia que existe una fuerte influencia de la ENCC en el mercado de carbono, especialmente para el desarrollo de proyectos energéticos y de mejoras en los procesos de producción. También se puede comprobar que existe una fuerte preocupación, a nivel de la Constitución y el PNBV, por fomentar la conservación y el desarrollo sustentable, lo que represente un buen sustento legal para el desarrollo del mercado de carbono en el país.

Política Ambiental Nacional (PAN)

El siguiente componente del marco legal que es necesario analizar, es la PNA. La PNA es la directriz de la nueva concepción de gestión ambiental del actual gobierno. La misma articula todas las políticas relacionadas con el buen vivir pero que incumban el manejo sostenible del ambiente. Está constituida por políticas y estrategias, de las cuales existe una relacionada con el cambio climático que incide en el mercado de carbono.

P3: Gestión de adaptación y mitigación al Cambio Climático para disminuir la vulnerabilidad social, económica y ambiental.

3ra Estrategia: Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en los sectores productivos y sociales.

Se puede observar que, de una manera coherente, la Constitución, el PNBV y la ENCC la PNA incentivan la reducción de gases de efecto invernadero, lo que a su vez se articula con el resto de políticas para que las reducciones se realicen a través de mecanismos como el mercado de carbono, promocionando así su desarrollo.

3.3. Caracterización del mercado

El mercado de carbono en el Ecuador funciona gracias a la coordinación entre las principales instituciones y normas nacionales, dentro de un esquema global definido por el PK. Para entender su dinámica es necesario tener en cuenta lo revisado en el capítulo 2, donde se estipuló que su precursor es el PK y donde se establece un mecanismo para que países en vías de desarrollo, como el Ecuador, puedan participar: el MDL. En base a esta información se puede establecer que el Ecuador no posee un mercado de carbono a nivel nacional, sino que tiene la posibilidad de participar en un mercado global a través de la oferta de proyectos que reduzcan o eviten la emisión de GEI usando la metodología MDL. Por lo tanto, el Ecuador participa como ofertante y no como demandante.

La oferta de proyectos por reducción de emisiones en el Ecuador tiene que seguir los rigurosos estándares internacionales del ciclo MDL, explicados en el capítulo anterior. Es aquí donde juegan un papel importante las instituciones y normativa nacional, ya que son las encargadas de ayudar y encaminar para que tanto agentes público como privados tengan facilidades en este proceso. El proceso para que un proyecto pueda emitir sus CERs y participar efectivamente del mercado tiene que pasar 2 filtros: el nacional y el internacional.

El filtro nacional está compuesto por la primera fase de validación del proyecto, en esta etapa los proponentes deben realizar el PDD, registrarlo en el MAE y comenzar el trámite para la aprobación del proyecto. A partir de la entrevista realizada a la Coordinadora de le AN-MDL, Alexandra Buri,

en abril del 2013, se pudo constatar que los procesos para la aprobación en el MAE se caracterizaban por ser lentos y con extensos trámites burocráticos, sin embargo se ha trabajado en herramientas y mejoras administrativas para aminorar los tiempos en los trámites y generar facilidades a los proponentes de proyectos como incentivo para desarrollar el mercado en el país. Las acciones tomadas por el ministerio que sustentan las mejoras son:

- Actualmente se permite a los proponentes ingresar al trámite para la aprobación de los proyectos sin la licencia ambiental, siempre y cuando paralelamente se siga haciendo el trámite para su obtención; de esta manera se avanza en otros trámites necesarios para el MDL (entrevista Buri, 2013).
- Antes se requería dos copias del PDD para empezar a tramitar los permisos; actualmente solo se pide 1 (entrevista Buri, 2013).
- Se ha incentivado el contacto vía electrónica, lo cual aumenta el número de agentes con los que se puede contactar y facilita la transmisión de información (entrevista Buri, 2013).
- Se estableció contacto directo con la empresa encargada de dar el permiso para los proyectos hidroeléctricos, CONELEC (entrevista Buri, 2013).
- Se espera lanzar en mayo del 2013 el SUIA (Sistema Unificado de Información Ambiental) (entrevista Buri, 2013).
- Actualmente se cuenta con una plataforma donde están registrado potenciales interesados a los cuales se les manda constantemente información relacionada sobre oportunidades en el MDL (entrevista Buri, 2013).
- Se busca agilizar los procesos dentro del ministerio para reducir los tiempos de aprobación a nivel administrativo (entrevista Buri, 2013).
- A nivel internacional se trabaja para conseguir nexos con instituciones para encontrar oportunidades de proyectos y financiamiento (entrevista Buri, 2013).
- Se ha calculado también el factor de emisión para el sector energético (entrevista Buri, 2013).
- Se ha promovido las capacitaciones en el sector público (2011 y 2012) sobre el MDL y sus oportunidades (entrevista Buri, 2013).

El filtro internacional son los trámites llevados a cabo por los proponentes en Junta Ejecutiva del MDL (JE). Esta etapa está llena de desincentivos, como lo explicaron durante sus entrevistas David Neira (febrero 2013) y Alexandra Buri, debido a la extensa burocracia internacional que se ve reflejada en los tiempos para su aprobación. Una vez que el MAE aprueba los proyectos, los mismos tienen que pasar un año en procesos de monitoreo y validación en donde la junta certifica el cumplimiento de lo estipulado en el proyecto. Además de la revisión por parte de la JE, el proponente tiene que contratar una validadora que inspeccione el proyecto. Según Buri el costo por la validación se sitúa entre los 20.000 y 40.000 USD, lo cual es también un importante desincentivo económico, y, para proyectos de pequeña escala, una considerable barrera de entrada.

Una vez que los proyectos superan los filtros, pueden emitir sus CERs, los que se venden a través de la firma de un contrato (ERPA). Dependiendo de la capacidad de negociación y de la situación del mercado, los proponentes fijan un precio con los compradores, del que dependerán los beneficios económicos totales que se obtengan por el proyecto.

Existen varias áreas en donde se pueden realizar proyectos MDL; sin embargo, para poder realizar un análisis eficiente, se clasificaron los proyectos en 4 categorías principales:

- Desarrollo Energético Limpio
- Cambio en el uso de la Tierra y forestación/reforestación
- Desarrollo Urbano Limpio
- Procesos Industriales Limpios

El objetivo de utilizar esta clasificación es facilitar la caracterización del mercado, ya que el producto final que se oferta son los CERs pero existen diferentes vías (sectores) para generarlos. Por lo tanto a continuación se estudiarán los ámbitos que conforman el mercado de carbono en el Ecuador y la realidad a la que se enfrentan cada uno de ellos.

Desarrollo Energético Limpio

Para estudiar el desarrollo de proyectos energéticos limpios, es necesario primero considerar la situación del sector energético en el país. Según Olga Cavallucci (2009: 69) ésta, a nivel nacional, no es alentadora ya que desde el siglo XX el Ecuador sufre escasez de energía. Para el año 2009, el 34% de la oferta energética provenía de la termoelectricidad, es decir, de la utilización de diesel, gas, residuos y petróleo para generación eléctrica. Este tipo de generación es más costosa debido a que el Estado la subsidia, mientras que la utilización de energía hidráulica es más barata (2,5 veces más barata), limpia y con posibilidad de ser reconocida como MDL. Solamente el 43% de la demanda energética es satisfecha por hidroelectricidad.

Complementariamente Cavallucci (2009: 70-71) expone que la mayor proporción de proyectos a nivel mundial pertenecen al sector energético limpio, concretamente a la hidroelectricidad a través de centrales de pequeña y mediana escala. Este hecho no es la excepción en el país, como se puede constatar en el siguiente gráfico.

Tabla 4
Estado situacional de proyectos en el sector de Desarrollo Energético Limpio

Actividad/ Estado		Proyectos en trámite	Proyectos con cartas de aprobación	Proyectos con cartas de respaldo	Proyectos registrados ante la AN-MDL	Proyectos parados	Total
Desarrollo Energético	Hídrico	17	12	1	9	1	40
	Eólico	1	1		2	1	5
	Biomasa		4		1		5
	Geotermia				3		3
	Eficiencia Energética		1		5	1	7
	Sub total	18	18	1	20	3	60
	Total	24	25	4	33	6	92

Fuente: MAE, Matriz de Sistematización 2003-2011

Elaboración: Joaquín Landázuri

Los datos presentados en la tabla superior evidencian que en el Ecuador, de todos los proyectos presentados para MDL (independientemente de su estado de aprobación), el 67% pertenecen al sector desarrollo energético limpio, ratificando lo estipulado anteriormente. Los datos también permiten observar el predominio de los proyectos hidroeléctricos ya que el 67% de los proyectos en este sector son para esta clase de generación.

Adicionalmente, se puede indagar sobre la gestión en este sector a través del análisis de la cantidad de proyectos en cada etapa del proceso de aprobación; el 30% están en trámite, otro 30% tienen ya la carta de aprobación, un 33% tiene la carta de aprobación y solamente un 0,5% están detenidos. A breves rasgos estos resultados muestran una situación aceptable. Así lo ratifica Cavallucci (2009: 71), quien señala que el Ecuador tiene una *discreta experiencia* en cuanto al desarrollo de proyectos energéticos, lo cual reduce el riesgo asociado para los inversionistas.

Complementariamente Alexandra Buri estipuló que el Ecuador tiene alto potencial para el desarrollo energético, y esa es una de las razones por las cuales se ha dado un gran impulso a proyectos de este sector concordando así con los resultados de la tabla 4. Concretamente el MAE ha apoyado al desarrollo de proyectos a través de las siguientes acciones:

- El cálculo del factor de emisión
- Conexión directa con el CONELEC

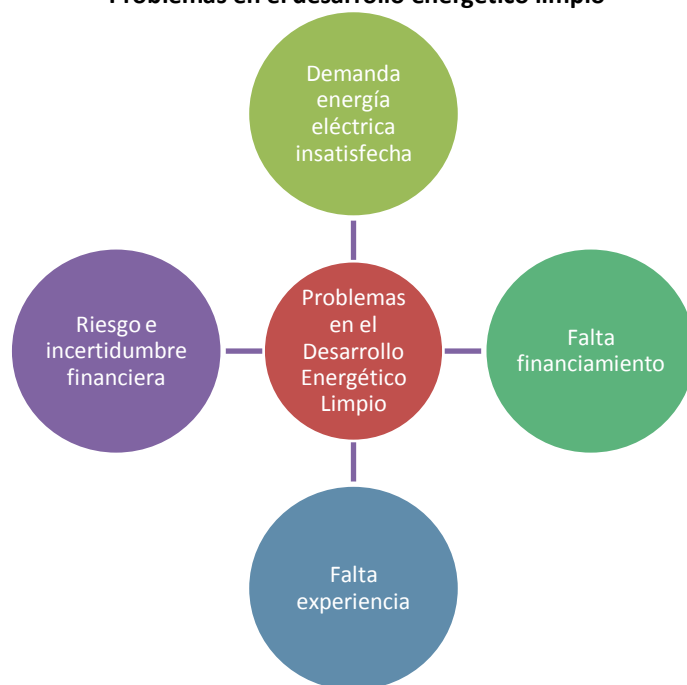
El factor de emisión permite que los PDD puedan estimar sus reducciones de CO₂ automáticamente. Antes de que el ministerio realizara el cálculo, cada proyecto debía estimar su factor de emisión, para lo cual tenía que buscar y contratar un consultor, incurriendo en mayores

costos y tiempo. Además, existía el problema de que el sector contaba con la misma información; consecuentemente, el factor de emisión debería haber sido igual para todos, sin embargo los valores eran diferentes en cada proyecto. Por lo tanto, con la creación y publicación del factor de emisión ahora los proyectos son coherentes entre sí y pueden estimar rápidamente cuántas toneladas de CO2 van a ser evitadas con cada uno (Buri, entrevista abril 2013).

El MAE también ha trabajado para tener un contacto directo con el CONELEC, de esta manera se puede consultar directamente el estado actual de cada proyecto y así ganar tiempo, además el mismo se encarga de informar si existe la necesidad de desarrollar algún proyecto en especial, con lo cual el MAE puede gestionar más rápidamente esta información con los interesados.

A pesar de todo lo antes mencionado, existen ciertos problemas en la aplicación de los mismos como MDL, los cuales se estudian a continuación.

Gráfico 24
Problemas en el desarrollo energético limpio



Fuente: Cavallucci de Dalmases, ¿Cómo está aprovechando el Ecuador las oportunidades del MDL dentro del marco del EU ETS? (2009: 87)

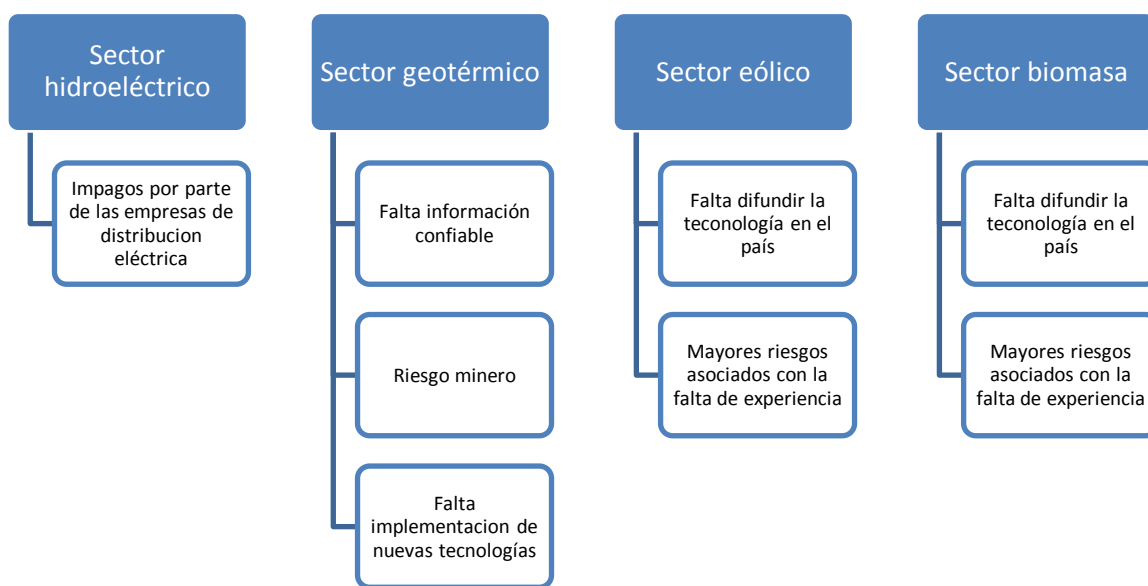
Elaboración: Joaquín Landázuri

El gráfico 24 permite identificar que existen 4 problemas que afectan al desarrollo de energético limpio en el Ecuador. El primero hace referencia al riesgo y a la incertidumbre financiera del país, ya que el proceso de inversión de las empresas está motivado por la maximización de las ganancias. Pero la maximización de las ganancias es susceptible a varios factores como el período de recuperación del capital. Los proyectos de desarrollo energético requieren períodos largos para la recuperación de su capital, sin embargo las condiciones financieras y de riesgo del Ecuador

dificultan los pronósticos de dichas inversiones en el largo plazo. El segundo problema que entorpece el desarrollo energético limpio es la demanda insatisfecha de energía en el país, ya que la misma ha obligado a optar por proyectos termoeléctricos. Sobre este aspecto es necesario señalar que la actual PNBV y la ENCC enfatizan el desarrollo de generación de energía a través de fuentes renovables, lo que contribuye a contrarrestar la situación actual (Cavallucci de Dalmases, 2009: 87).

El tercer problema hace referencia al financiamiento para los proyectos de desarrollo energético limpio. Como se explicó anteriormente, la situación de riesgo en el Ecuador sumado a los largos períodos de recuperación de capital de las inversiones (7 a 9 años), hacen que tanto instituciones financieras nacionales e internacionales restrinjan sus créditos de largo plazo para los proyectos, creando así una barrera de entrada al mercado. Finalmente, el último problema es la falta de experiencia en el desarrollo de energía limpia, esto encarece los costos de los proyectos en tanto hace necesario desarrollar infraestructura física y capital humano en el país para poderlos realizarlos (Cavallucci de Dalmases, 2009: 87).

Gráfico 25
Problemas en el desarrollo energético limpio por subsectores



Fuente: Neira et al, El MDL en el Ecuador: retos y oportunidades (2006)

Elaboración: Joaquín Landázuri

El gráfico 25 permite caracterizar los problemas en la implementación del desarrollo energético limpio por sectores. Se han tomado en cuenta 4 sectores: hidroeléctrico, geotérmico, eólico y biomasa. Los 4 buscan la generación de energía limpia a través de diferentes procesos, por lo cual los problemas pueden ser similares y diferentes para cada subsector. Para el caso del sector hidroeléctrico, el problema radica principalmente en los impagos por parte de las empresas

distribuidoras ya que la energía generada en dichos proyectos no es para autoconsumo sino para el mercado nacional (Neira et al, 2006: 31).

En cuanto al sector energético limpio, la mayor cantidad de falencias se encuentran en el desarrollo de proyectos geotérmicos: la falta de información confiable sobre el potencial disponible para la expansión del sistema eléctrico nacional, el riesgo minero (la probabilidad de que ocurra un revés en su búsqueda, o que los resultados no respondan a lo esperado) y la falta implementación de nuevas tecnologías y experiencia que ayude a disminuir los riesgos. Es también necesario considerar el esquema monopólico con el que se maneja en el sector eléctrico nacional, ya que el mismo ha creado obstáculos para la oferta de energía eléctrica de fuentes alternativas. (Neira et al, 2006: 31).

Finalmente la generación de energía a través de la biomasa o sistemas eólicos se enfrentan a problemas similares ya que los mismos carecen de difusión en el país, lo cual hace que los inversionistas sean adversos a las tecnologías nuevas y que la falta de experiencia incremente los riesgos de inversión (Neira et al, 2006: 31).

Tomando en cuenta que el sector energético es el más desarrollado de los posibles para el MDL, la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (2011: 14) explica que las Políticas y Estrategias para el Cambio de la Matriz Energética, el Plan Nacional de Electrificación del Ecuador 2009-2020, la Agenda de Transformación Productiva y el Modelo de Gobernanza Forestal han jugado un rol fundamental en la situación actual del sector. Esto permite evidenciar también que la voluntad política, expresada a través de las normas e instituciones para fomentar su desarrollo, se han trasladado a acciones concretas, lo que constituye un aspecto positivo para este ámbito.

Como se ha podido constatar el sector hidroeléctrico es el más desarrollado, sin embargo el estudio ha considerado necesario repasar un caso exitoso de una área diferente (pero que está dentro del ámbito de desarrollo energético limpio) con el fin de constatar que existen posibilidades en otros sectores, como por ejemplo a partir del bagazo, como lo hizo el Ingenio Valdez.

El Ingenio Valdez, empresa azucarera localizada en la provincia del Guayas, se expande por una extensión de 11.000 hectáreas de caña de azúcar. El ingenio tiene la capacidad de moler 8.500 toneladas (ton) diarias, lo cual implica un total de 1.338.468 ton por año, sin embargo esta producción genera también anualmente 348.807 ton de bagazo. En el año 2008 la empresa diseñó el proyecto Planta de Cogeneración de Bagazo Ecoelectric-Valdez, que consistía en el uso de residuos agrícolas (bagazo) para generar calor y energía eléctrica. La generación de energía satisface la mayor parte de la demanda de la planta, sin embargo el resto es comprado por la red nacional de distribución de energía eléctrica (UNFCCC, PDD, Ecoelectric-Valdez bagasse cogeneration plant, 2011: 2).

Adicionalmente a los beneficios ambientales que obtuvo el Ingenio Valdez con la implementación del proyecto (eliminó el uso de combustibles fósiles para generar electricidad), hay que considerar

también los económicos. En el año 2010 la empresa ahorró USD 358.740 por el combustible que no se utilizó para generar energía. Durante el mismo año se emitieron 17.637 Certificados de Reducción de Emisiones (CERs), los que fueron vendidos y generaron un ingreso anual para la compañía de USD 251.000. Finalmente, el biodigestor utilizado recibió el reconocimiento *Punto Verde*, otorgado por el Ministerio de Medio Ambiente (Consortio Nobis, 2012: 11).

Cambio en el uso de la Tierra y Forestación/Reforestación

El siguiente sector que se toma en cuenta es el del Cambio de uso de la Tierra y Forestación / Reforestación. El mismo considera que una de las maneras para reducir emisiones es a través de los sumideros naturales de carbono, es decir, por la siembra de árboles y mejoramiento en el manejo forestal. Sin embargo esta modalidad es muy controversial debido a la confiabilidad de las mediciones de absorción. Los requisitos para que un proyecto pueda ser validado bajo la modalidad del MDL, en el sector de Cambio de uso de la Tierra y Forestación, necesita cumplir con ciertas características (Neira et al, 2006: 37):

- *Ser actividades de reforestación para almacenes de carbono, no son tomados en cuenta proyectos de conservación*
- *Las actividades de reforestación deben realizarse en “tierras Kioto”²⁰, es decir que se hayan deforestado antes del 31/12/89*
- *El fin del proyecto debe ser desarrollar un bosque (características de bosque)*
- *Debe cumplir con el principio de adicionalidad²¹*
- *Debe contribuir al desarrollo sostenible del país*
- *El país debe desarrollar una definición de bosque para fines del MDL (Neira et al, 2006: 77)*

Buri (entrevista abril 2013) expuso también esta situación resaltando que a nivel mundial los proyectos forestales han fracasado principalmente por el incumplimiento de los requisitos expuestos anteriormente. Concretamente, para el caso del Ecuador, los problemas se dan al realizar la línea base, pues la evidencia a través de imágenes satelitales y las proyecciones de las mismas no han podido realizarse correctamente (cabe resaltar que este problema es a nivel mundial). Adicionalmente manifestó que la mayor parte de iniciativas han sido paradas en consideración temprana²².

²⁰ Tierras elegibles

²¹ Contribuye a la mitigación del cambio climático y que no hubiera sido financieramente viable de no ser por los incentivos económicos del MDL.

²² Parar un proyecto MDL en consideración temprana se refiere a la no aprobación de que el proyecto fue concebida desde sus inicios como MDL.

Tabla 5
Estado situacional de proyectos en el sector Cambio en el uso de la Tierra/Reforestación

Actividad/ Estado		Proyectos en trámite	Proyectos con cartas de aprobación	Proyectos con cartas de respaldo	Proyectos registrados ante la AN-MDL	Proyectos parados	Total
Fomento Forestal	Reforestación	1			5	2	8
	Forestal				1		1
	Sub total	1	0	0	6	2	9
Total		24	25	4	33	6	92

Fuente: MAE, Matriz de Sistematización 2003-2011

Elaboración: Joaquín Landázuri

La tabla 5 muestra que solamente el 10% de las propuestas de proyectos MDL pertenecen a los sectores de la reforestación y forestal, de los cuales el 67% han sido registrados ante AN-MDL; sin embargo, si se recuerda, este es el primer filtro pues el Ecuador no ha logrado superar el registro y la validación a nivel internacional (JE) de ninguno de ellos, ratificando así lo expuesto anteriormente.

El fracaso de los proyectos forestales MDL en el mundo representa una importante desventaja para el país, ya que un alto porcentaje de su territorio tiene potencial de participar dentro de esta modalidad como lo muestra la Revista Gestión (ed. 166, 2008: 52), que citó la siguiente información:

- Según la Corpei, el manejo sustentable de los bosques podría generar en la próxima década ingresos por 1.500 millones USD anuales
- Aproximadamente 235.000 personas trabajan vinculadas al sector maderero (campo, industria, artesanías y carpintería) proporcionando así los posibles beneficiarios del despegue del mismo.
- Según Ecuadorforestal, 3.686 millones de hectáreas tienen aptitud forestal y que todas las regiones y provincias están en capacidad de generar planes masivos de reforestación y forestación, lo que a su vez contribuye a aminorar el peso de los madereros por los bosques nativos.

El Programa ONU-REDD Ecuador (PNC ONU-REDD Ecuador) resalta también esta situación al identificar que el 55% de la superficie del país está cubierta de bosques y es uno de los 17 países más mega-diversos del mundo. Por lo tanto, se debe buscar mecanismos a través de las negociaciones internacionales que encuentren soluciones o vías de escape para que las trabas en este sector se minimicen.

Desde este punto de vista, el análisis de este sector pierde relevancia debido a que no existen oportunidades claras para ningún país. Por ello se debe enfatizar que es necesario apoyar y presionar en futuras negociaciones internacionales sobre MDL (COP) para buscar soluciones en este ámbito. Sin embargo, según Cavallucci (entrevista abril 2013), no es posible que el Ecuador

desarrolle una estrategia para tener un rol más participativo en las negociaciones debido a su poco peso político (las negociaciones como bloque no son una opción ya que el país tampoco logra imponer sus necesidades), la baja credibilidad internacional debido a la incoherencia entre la política ambiental y la política fiscal: modelo extractivista, miembro de la OPEP y subsidio a los combustibles fósiles (gasolina, diesel y gas). Es decir no se puede presionar para tomar medidas más estrictas con respecto al cambio climático a nivel mundial, cuando a nivel nacional la economía depende en gran medida de la extracción de petróleo (y donde se está planeando extraer otros recursos como el cobre) y se subsidia a la gasolina y al gas.

A pesar de que a nivel internacional este ambiente es negativo, es necesario tener en cuenta cuáles han sido las principales falencias del sector a nivel nacional, en caso de que se aminorasen las trabas internacionales en el futuro.

Gráfico 26
Problemas para el desarrollo del fomento forestal

Legales	Logísticos	Información	Experiencia	Financiera
• Estabilidad y seguridad jurídica	• Extensas propiedades • Solución de conflictos	• Inexistencia de un sistema centralizado de información	• Técnica • Incertidumbre metodológica	• Falta de recursos

Fuente: Neira et al, El MDL en el Ecuador: retos y oportunidades (2006)

Elaboración: Joaquín Landázuri

Como muestra el gráfico 26, existen 5 problemas principales relacionados con el desarrollo de proyectos forestales. El primero hace referencia a la estabilidad y seguridad jurídica que son necesarios en todo país para poder invertir en proyectos a largo plazo. Adicionalmente es necesario señalar que en el Ecuador existen dificultades en cuanto a la tenencia de la tierra, lo que acarrea problemas de linderos y títulos de propiedad, endureciendo así las barreras de acceso al mercado. De los problemas relacionados con la tenencia de la tierra se derivan también problemas logísticos, ya que para proyectos forestales rentables se requiere grandes extensiones de terreno. Para el efecto se requiere coordinar entre varios propietarios ocasionando así costos de transacción al tratar de solucionar conflictos entre los mismos. En lo referente a la información, no existe un sistema centralizado y eficiente, lo cual hace que los proyectos se desarrollen con información no consolidada, disminuyendo así su credibilidad. La falta de experiencia es otro de los problemas que dificultan este proceso ya que no existe el suficiente capital humano capacitado para realizar dichos proyectos, ni tampoco metodologías desarrolladas que reduzcan costos de transacción en su diseño. Finalmente, la falta de recursos para financiar estos proyectos es el último problema y que representa una barrera de entrada al mismo.

A pesar de los problemas a nivel nacional e internacional, la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (2011:14), expone que a nivel gubernamental existe una fuerte voluntad política para impulsar el desarrollo de este sector a través de las siguientes medidas:

- Incrementar el 5% del territorio bajo conservación o manejo ambiental (PNBV2009-2013)
- Reducir en un 30% la tasa de deforestación (PNBV2009-2013)
- Disminuir la huella ecológica, de manera que no sobrepase la bio-capacidad de Ecuador (PNBV2009-2013)
- Construir un modelo de gobernanza forestal
 - Socio Bosque
 - Sistema de Control Forestal
 - Sistema de Información Forestal compuesto por el Inventario Nacional Forestal, Programa de Estadísticas Forestales y el Mapa Histórico de Deforestación en Ecuador (Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático, 2011:14)
- La Agenda de Transformación Productiva plantea: *“fomentar la implementación de sumideros de carbono como parte del compromiso industrial y productivo, y como contribución a los procesos de reparación y remediación ambiental”* (Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático, 2011:14).

La voluntad política expresada para este sector tiene coherencia con las potencialidades explicadas anteriormente. Sin embargo, se requiere dos condiciones para que sean efectivas todas las acciones propuestas: la primera es que exista una mejora en el ambiente internacional para estos proyectos, y la segunda, que se cumplan a cabalidad y con eficiencia todos los programas y normas desarrollados.

De esta manera se puede resumir que el sector forestal tiene alto potencial a nivel nacional, no obstante los principales problemas a los que se enfrenta que son de carácter internacional, principalmente sobre la dificultad para cumplir con los requerimientos MDL. Además se necesita apoyar en negociaciones internacionales (COP) para buscar soluciones concretas del sector, tomando en cuenta las limitaciones para ejercer una efectiva presión. No existe en Ecuador un caso que amerite su estudio, sin embargo se debe mencionar que a nivel internacional se ha venido desarrollando un programa, basado en los lineamientos del MDL, que busca reemplazar este sector, conocido como REDD+.

El programa REDD+ (Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de los Bosques “mas” su conservación, gestión sostenible de los bosques y aumento de las reservas forestales de carbono) tiene como objetivo proteger los bosques mientras se combate contra el cambio climático y mejorar el bienestar humano en los países en desarrollo. El programa tuvo su inicio en el 2008 con el programa ONU-REDD promovido por las Naciones Unidas para reducir las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación forestal en los países en desarrollo (Carbon Market Watch, REDD).

Al igual que el MDL, el programa REDD+ busca otorgar un valor económico a la función que emplean los bosques al secuestrar el carbono. De esta manera se estandariza y cuantifica el carbono capturado y se vende como compensaciones de carbono o licencias para contaminar. Los compradores son agentes contaminadores interesados por un marco regulatorio o por voluntad propia, en compensar sus emisiones de CO₂ (Carbon Trade Watch, REDD+).

A pesar de que busca solucionar los problemas del sector forestal del MDL, el futuro del programa REDD+ es aún incierto, sin embargo es una interesante posibilidad que debe ser considerada para potencializar la participación del Ecuador en el mercado de carbono.

Desarrollo Urbano Limpio

Este ámbito está subdividido en dos categorías:

- Proyectos para mejorar la gestión de los residuos urbanos sólidos y líquidos
- Proyectos para una mejor gestión de transporte urbano

Según Cavalluci (2009: 95), este sector a pesar de no poseer una participación alta frente al resto de proyectos en el país, está en una etapa expansiva. A diferencia del resto de opciones de desarrollo MDL, éste tiene el potencial de que cualesquier propuesta (eliminación de botadores abiertos, utilización de biogás como fuente de alternativa de energía, ordenamiento de tránsito, construcción de infraestructura vial o desplazamiento de unidades viejas) mejorará la gestión ambiental del centro donde se desarrolle. Ésta es una potencialidad importante porque implica una vasta cantidad de oportunidades para el país.

Tabla 6
Estado situacional de proyectos en el sector de Desarrollo Urbano Limpio

Actividad/ Estado		Proyectos en trámite	Proyectos con cartas de aprobación	Proyectos con cartas de respaldo	Proyectos registrados ante la AN-MDL	Proyectos parados	Total
Gestión Urbana	Gestión Residuos	3	2		2		7
	Gestión Transporte		1	1	3		5
	Sub total	3	3	1	5		12
Total		24	25	4	33	6	92

Fuente: MAE, Matriz de Sistematización 2003-2011

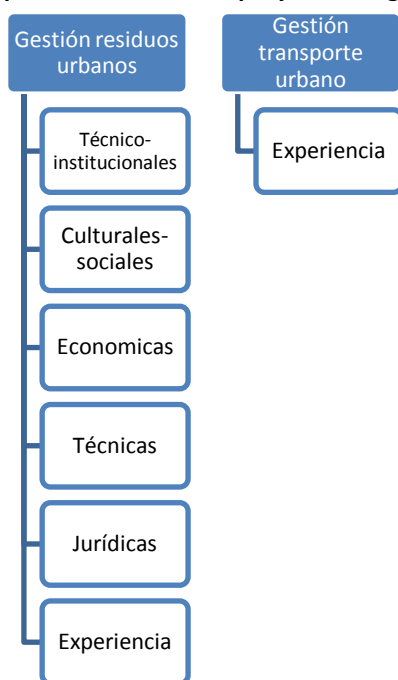
Elaboración: Joaquín Landázuri

La tabla 6 muestra que la participación no es significativa del total de propuestas de proyectos a nivel nacional, 13%, y si se compara frente al total de proyectos registrados tiene 15%, lo cual muestra que tiene una tasa de aprobación significativa frente a otros sectores, evidenciando así una potencialidad sin desarrollar. Este sector también se caracteriza por no tener ningún proyecto parado. La mayor parte de proyectos propuestos son para la sub-categoría de gestión de residuos (58%), mientras que para transporte son el 42%, sin embargo de los proyectos que han logrado ser

aprobados el 60% es del ámbito de transporte, mientras que el 40% pertenece a la gestión de residuos.

Buri (entrevista abril 2013), resalta que hasta el 2011 la información para realizar la línea base de los proyectos era inexistente, lo que constituía una barrera para el desarrollo de los mismos. Sin embargo, a mediados de ese año se puso a disposición el programa sobre residuos sólidos municipales, proporcionando la información necesaria para realizar las líneas base. Aun así, la información relacionada sobre los residuos industriales es inexistente, no se sabe cuánto se genera, qué se genera y en dónde, lo que constituye un desincentivo considerable, especialmente para el ámbito privado, pues no puede diseñar correctamente la línea base.

Gráfico 27
Problemas para el desarrollo de proyectos de gestión urbana



Fuente: Neira et al, El MDL en el Ecuador: retos y oportunidades (2006)

Elaboración: Joaquín Landázuri

El gráfico 27 indica los problemas asociados con el desarrollo de proyectos MDL a través de la gestión urbana. Al existir dos ramas de proyectos posibles a través de la gestión urbana, se clasifican también los problemas según el tipo de proyecto. En lo referente a la gestión de residuos, existen problemas de carácter técnico-institucionales debido a que los rellenos sanitarios no cumplen con los requisitos de infraestructura para proyectos MDL. Los problemas culturales-sociales se asocian con la inexistencia de una cultura para gestionar los residuos en el Ecuador. Los económicos hacen relación a la falta de financiamiento para esta clase de proyectos. Las limitaciones técnicas implican la necesidad de generar conocimiento e información para este tipo de proyectos. Los problemas jurídicos resaltan que a nivel municipal y nacional no existe

profundidad en relación al manejo de residuos sólidos urbanos. A esto se debe agregar que la mayoría de ciudades en el Ecuador son pequeñas y su generación de residuos también, lo que crea la necesidad de asociación para desarrollar este tipo de proyectos. Finalmente, el último problema es la falta de experiencia o el *know-how*, lo cual se traduce en mayores costos de inversión como los costos asociados al desarrollo de metodologías (Neira et al 2006: 52).

Para el caso de proyectos de transporte urbano se consultó al gerente general de la empresa de pasajeros de Quito, Carlos Poveda, en enero del 2013. Poveda participó en el diseño del proyecto MDL Sistema Integrado de Transporte Sostenible del Sur de Quito y manifestó que los principales obstáculos para el desarrollo del proyecto es la falta de información y de capacidades metodológicas que ayuden a sustentarlo técnicamente.

A pesar del ambiente negativo que crean los problemas a los que se enfrenta el sector, es necesario resaltar el enorme potencial que tiene. Buri (entrevista abril 2013) resaltó que el MAE ha identificado al sector de los desechos sólidos como el segundo -después del desarrollo hidroeléctrico- ámbito con mayor potencial de desarrollo. Esta situación la explica Cavallucci (2009: 95-96), quien parte manifestando que el aumento en la generación de residuos sólidos depende en gran medida del crecimiento poblacional. Según el CORDELIM, en los últimos 25 años la población urbana del Ecuador se ha duplicado, por lo tanto su desecho de basura también; añade además que ésta cada vez tiene menor contenido biodegradable. Durante ese mismo tiempo, cada ciudadano pasó de generar 470 a 650 gramos de basura al día, lo que resulta en una generación de toda la población urbana de 5.500 toneladas diarias. Toda esta basura necesita ser depositada en algún lugar físico y tratada, debido a que su acumulación genera gases y líquidos contaminantes. Los municipios son los encargados de la gestión de los desechos, sin embargo no poseen las capacidades para encaminar, realizar y supervisar el manejo de los mismos. Las razones que impiden cumplir con sus funciones a este respecto son:

- Escasez de recursos
- Reducida capacidad técnica
- Erróneas políticas fiscales que evitan cubrir los gastos del manejo de desechos
- Falta de modelos de gestión alternativos
- Inexistencia de políticas nacionales y locales para gestionar los residuos sólidos (Cavallucci, 2009: 96)

Además expone que en las grandes ciudades del Ecuador, el servicio de gestión de residuos es aceptable, no así la situación de las pequeñas y medianas donde es ineficiente. Por lo tanto, cualquier mejora en este ámbito representaría un potencial proyecto MDL, el potencial de este sector radica en que el efecto de mejorar una mala situación a una buena situación es mayor al de mejorar una situación buena a una muy buena. Por lo tanto las oportunidades para desarrollar están abiertas para que participen tanto agentes públicos (municipios) como empresas privadas.

Para entender esta situación se puede tomar en cuenta el proyecto MDL de Gas del Vertedero de Zámbriza. El proyecto consiste en la recuperación, tratamiento y aprovechamiento de la emisión

de gas metano (GEI) del relleno sanitario de la Ciudad de Quito, localizado al sur-este de la ciudad. El mismo recibe basura doméstica y municipal principalmente y, a través de un sistema eficiente de recolección, se captura el metano generado y se lo destruye a altas temperaturas.

Para poder profundizar esta experiencia, es necesario resaltar la situación previa; entre los años 1979 y 2002 el vertedero de basura estaba localizado en un área suburbana de la ciudad de Quito, al noreste. Durante ese tiempo se enterraron en el mismo aproximadamente 5 millones de toneladas de basura sin ningún tipo de mecanismo de protección ambiental, captura de metano o control de fugas. En el año 2002 se cerró el vertedero y se dispuso la creación de un relleno sanitario, donde está localizado actualmente, pero el proyecto fue diseñado dentro de la metodología MDL. El proyecto contempló la instalación de un colector de gas metano con una unidad de combustión para encender el metano capturado en condiciones controladas. El tiempo hábil del proyecto sería entre mediados del 2006 y mediados del 2016 (es decir 10 años), en donde se estimó que se reducirían 765.041 toneladas de CO₂ (Monitoring Report Landfill Site Zámiza, Quito Ecuador, UNFCCC, 2008).

El proyecto de Zámiza fue el primer MDL de recuperación de rellenos sanitarios en el país, por lo tanto fue un proyecto pionero para el país. Sus resultados están relacionados con las emisiones evitadas de gas metano, las mejoras en los alrededores (del antiguo vertedero), los residentes de esa zona ya no están expuestos a los peligros ambientales vinculados al mismo, los ingresos por el comercio de las emisiones (las negociaciones y los ingresos obtenidos por cada proyectos son de carácter confidencial del desarrollador del proyecto), existió transferencia tecnológica y know-how, y finalmente generó empleo local (Proyecto de Gas del Vertedero de Zámiza, Estudio de Casos, GreenGas).

Procesos Industriales Limpios

Este ámbito del MDL tiene muchas posibilidades de aplicación, ejemplos de las mismas se muestran a continuación:

- *Recuperación y aprovechamiento del gas asociado en la producción de petróleo*
- *Eficiencia energética en refinerías / reducción de fugas en gasoductos*
- *Utilización de residuos agrícolas como fuente de energía eléctrica o calórica (bagazo de caña, cascarilla de arroz, residuos de palma, otros)*
- *Recuperación de metano en la gestión de las aguas residuales agroindustriales (granjas pecuarias, extracción de aceite de palma, en general agroindustrias que generen aguas residuales con alta carga orgánica)*
- *Sustitución de combustibles en diferentes industrias (biomasa, gas natural o GLP por diesel fuel oil)* (Neira, 2006: 44)

Los proyectos están enfocados principalmente a aumentar la eficiencia energética y mejorar la gestión de residuos tanto líquidos como sólidos (Cavallucci, 2009:100). Sin embargo, como muestra la tabla 7, los proyectos desarrollados en el Ecuador están enfocados en dos áreas principalmente, el sector petrolero y la agroindustria.

Tabla 7
Estado situacional de proyectos en el sector de Procesos Industriales Limpios

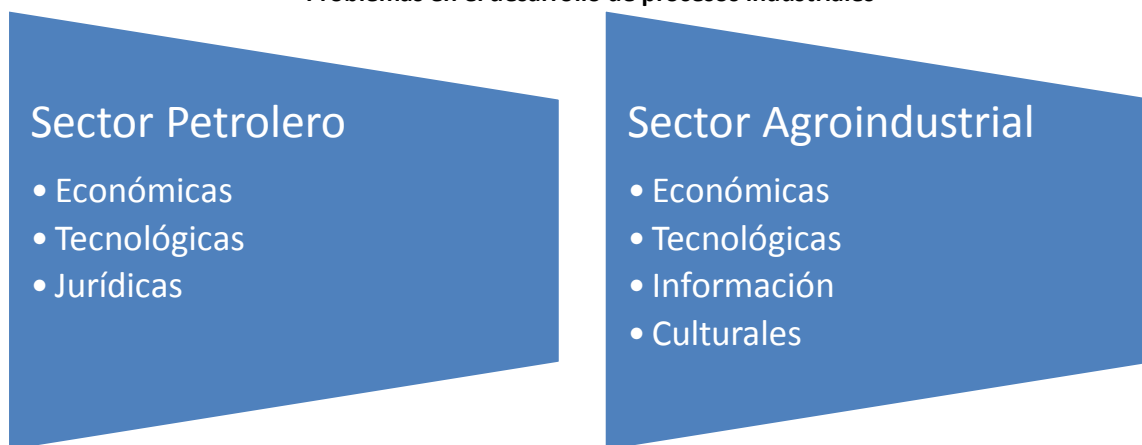
Actividad/ Estado		Proyectos en trámite	Proyectos con cartas de aprobación	Proyectos con cartas de respaldo	Proyectos registrados ante la AN-MDL	Proyectos parados	Total
Procesos Industriales	Sector Petrolero	1	1	2	1	1	6
	Sector Agroindustrial	1	3		1		5
	Sub total	2	4	2	2	1	11
Total		24	25	4	33	6	92

Fuente: MAE, Matriz de Sistematización 2003-2011

Elaboración: Joaquín Landázuri

Los proyectos, en todas las fases de aprobación, del sector de procesos industriales limpios representan un 12% del total de todos los proyectos presentados en todos los sectores. Sin embargo, su tasa de aprobación es mucho menor, 6%. De todos los proyectos presentados, un 55% pertenecen al sector petrolero, mientras que el restante 45% al sector agroindustrial. El sector petrolero es el único, entre los dos, que tiene un proyecto parado y ambos tienen cada uno un proyecto aprobado. La cifra más relevante de las expuestas, es la de la tasa de aprobación, pues es la mitad de la tasa de participación total (12%), mostrando así una falencia importante del sector. Por lo tanto es necesario estudiar los principales problemas que acontecen al sector con el fin de poder entender esta realidad.

Gráfico 28
Problemas en el desarrollo de procesos industriales



Fuente: Neira et al, El MDL en el Ecuador: retos y oportunidades (2006)

Elaboración: Joaquín Landázuri

El gráfico 28 permite caracterizar las principales falencias para el desarrollo de proyectos MDL en los sectores del petróleo y la agroindustria en el ámbito de los procesos industriales. Dentro del sector petrolero las principales dificultades son económicas y se encuentran relacionadas con la

cantidad y calidad del gas para lograr hacer economías de escala a través de su tratamiento. Las dificultades económicas también se asocian con la disponibilidad de reservas de gas, altos costos de inversión (barrera de entrada, los equipos para compensar gas son más altos comparados con turbinas o motores a gas), y el costos del transporte de la energía eléctrica generada a los puntos de consumo. Por otro lado las barreras tecnológicas están relacionadas con su calidad (altos contenidos de CO₂ hacen que no sea posible utilizarlo) y disponibilidad, confiabilidad del suministro (depende de las características climatológicas, tipo de reserva, sistema provisión de gas (Neira et al, 2006: 64).

Las últimas dificultades a las que se enfrenta el sector petrolero son las jurídicas, es decir las barreras legales. Las dificultades se encuentran relacionadas con el uso del gas asociado, ya que no existe una regulación clara para los ingresos adicionales obtenidos a través del uso del gas y con la participación de terceras partes. La segunda dificultad legal se genera a raíz de las leyes ambientales, debido a que los límites de emisión impuestos por la Dirección Nacional de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas son muy costosos de alcanzar para las empresas (Neira et al, 2006: 65).

Por otra parte, el sector agroindustrial contempla varias opciones y metodologías. Generalmente son de pequeña escala, las cuales incluyen: generación de energía eléctrica/térmica a través de residuos agrícolas, tratamiento del metano generado en lagunas anaeróbicas para tratar aguas residuales, sustitución en los procesos de transformación (cambio en el uso de combustibles fósiles por desechos agrícolas en calderos) y la utilización de biomasa para la producción de biocombustibles (Neira et al, 2006: 67).

Los principales problemas encontrados en esta área son:

Gráfico 29
Problemas en el sector agroindustrial

Económicos	Tecnológicos	Asimetría infomación	Experiencia
• Mayores costos de inversión • Mayores costos operativos	• <i>Know-how</i> • Importación de insumos y repuestos	• Entidades financieras no conocen los beneficios	• Miedo al cambio • Incentivos diferentes

Fuente: Neira et al, El MDL en el Ecuador: retos y oportunidades (2006: 77)

Elaboración: Joaquín Landázuri

En cuanto a lo relacionado a los problemas económicos, las fuertes sumas de inversión para conseguir la infraestructura y el desarrollo del capital humano, representan una gran dificultad

para realizar proyectos de este tipo. Las falencias tecnológicas se derivan principalmente de la falta de experiencia en el desarrollo de este tipo de proyectos, lo que incrementa los costos de transacción ya que se necesita que el personal sea capacitado pero a la vez que se desarrolle una curva de experiencia en él. Con respecto al financiamiento, el mismo es escaso; las instituciones financieras desconocen de los beneficios de este tipo de proyectos, lo cual hace que sea más complicado poder conseguir los recursos ya que parecen inversiones más riesgosas. Finalmente existe también un problema cultural en el país, que incide en la oferta de proyectos, y es el miedo al cambio y a tomar riesgos, especialmente si son proyectos que no tienen los mismos beneficios económicos que un proyecto tradicional, pero que implican desarrollo sustentable (Neira et al, 2006: 77).

A pesar del clima negativo descrito es importante identificar cuáles son las principales potencialidades de este sector, especialmente frente a las oportunidades que tiene el petróleo. Según la Segunda Comunicación Nacional (2011: 18) el sector petrolero es relevante para la economía del país, existen normas de planificación y jurídicas que buscan optimizar su gestión. El petróleo está ubicado entre los dos rubros más importantes de ingresos para el país, por lo tanto existe un considerable potencial a desarrollar en este sector.

Un claro ejemplo de lo expuesto, se puede ratificar a través del proyecto MDL llevado a cabo por Petroamazonas denominado Proyecto de Optimización Energética (OGE). Petroamazonas EP es una empresa pública ecuatoriana encargada de la gestión de actividades del sector estratégico de los hidrocarburos durante las fases de exploración y explotación. El proyecto consistió en la implementación de una tecnología para la generación eléctrica a través del uso del gas asociado de petróleo en los campos Edén, Yuturi, Indillana, Limoncocha, Yanaquín y Paka Sur, este sistema reemplazó el uso de diesel y petróleo y evita la emisión de CO₂. Adicionalmente el proyecto planeó la implementación de sistemas centralizados de generación y distribución para el Bloque 15 (World Finance, A win-win model for future energy, 2011).

Los resultados de esta experiencia fueron reconocidos por World Finance, que a finales del 2010 realizó, analizó y auditó al proyecto y fue premiado como “Best Carbon Market Energy Efficiency Pioneers- South America”. A pesar de los buenos resultados, existieron algunas barreras que son importantes considerar. En primer lugar siempre existió el riesgo al momento de implementar el proyectos, pues existían dudas sobre la disponibilidad de gas, además del desempeño de la tecnología utilizada para convertir de crudo a gas-crudo (el proveedor de la mismas fue Wartsila). Los factores de incertidumbre presentes fueron el precio y el marco regulatorio para después del 2012 (PK). A pesar de las circunstancias, se desarrolló el proyecto con éxito, actualmente se encuentra en la última etapa de aprobación por parte de la JE (Petroamazonas, 2011).

Problemas transversales para el desarrollo de proyectos MDL

A pesar de que cada sector, como se estudió anteriormente, tiene sus propias características, problemas y potencialidades, es necesario establecer cuales problemas representan un denominador común para todos los sectores. En primer lugar se puede identificar que la falta de capacidad técnica es una constante en todos los ámbitos de desarrollo de MDL; esta falencia implica altos costos (monetarios y tiempo) para los proponentes debido a que tienen que contratar a consultores internacionales para realizar el PDD y validar los respectivos proyectos, además los mismos no están al tanto de las necesidades y requisitos nacionales (licencia ambiental) lo cual hace que el proceso sea más extenso y costoso. La falta de capacidades técnicas no solo afecta al diseño del proyecto, sino que también incide negativamente en el proceso de negociación y obtención del financiamiento.

La falta de información es otra de las falencias de carácter transversal en el Ecuador. El diseño de todo proyecto MDL necesita ser fundamentado con información confiable, consolidada y completa. Sin embargo, la realidad del país muestra que no se cumple con estos requisitos. A pesar de que han existido mejoras, especialmente en el área hidroeléctrica, y se está trabajando para mejorar la del sector forestal, aun se necesita que las propuestas sean efectivas y que se genere información para los sectores de desarrollo urbano y procesos industriales limpios.

El escaso financiamiento afecta también a todas las aéreas del MDL; el riesgo asociado a los proyectos está fundamentado por el escaso desarrollo de capacidades técnicas a nivel nacional y la incertidumbre relacionada con el futuro del mercado, como se revisó en el capítulo 2.

Finalmente, no se puede dejar de resaltar que los altos costos de contratación de validadoras internacionales y la burocracia internacional son también un importante desincentivo que afecta la creación de una situación idónea para la oferta de proyectos MDL.

A pesar de la existencia de serios problemas que dificultan el desarrollo de proyectos MDL en el país, es necesario contrarrestar esta situación a través de las potencialidades que tiene el Ecuador en todos los sectores. Con este fin, se desarrolló en el siguiente capítulo un análisis FODA para diagnosticar esta situación y, en función del diagnóstico, plantear estrategias para un efectivo acceso al mercado.

4. ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DEL MERCADO DE CARBONO EN EL ECUADOR

En el presente capítulo se desarrollaron las estrategias necesarias para lograr un efectivo acceso del Ecuador al mercado de carbono, tomando en cuenta las potencialidades del mismo. Primero fue necesario identificar el mercado al cual Ecuador podría acceder. En segunda instancia, se realizó un análisis FODA con el fin de identificar las fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades para el mismo. Finalmente, en base a la información obtenida, se formularon las estrategias mencionadas. Las estrategias fueron desarrolladas alrededor de los fallos de mercados identificados y analizados en el presente y anteriores capítulos.

4.1. Mercados y productos potenciales para el Ecuador

A través del análisis del capítulo 2 se ha podido determinar que la única posibilidad que tiene el Ecuador de participar en el mercado de carbono es a través del MDL. Para analizar cómo este mercado representa una oportunidad para el Ecuador, se diagnosticó su situación a través de la construcción de un FODA.

Adicionalmente, es necesario tomar en cuenta que el mercado MDL permite participar en dos mercados, el regulado y el voluntario. El regulado es derivado del PK y busca que los países cumplan con sus objetivos vinculantes de reducción de emisiones. Por otro lado, el mercado voluntario, se conforma por empresas y organizaciones que buscan por iniciativa propia financiar proyectos de esta índole. Por lo tanto existen dentro del MDL dos oportunidades de mercado para el Ecuador. Consecuentemente, las estrategias deben estar enfocadas en la solución de los problemas y falencias de los sectores del MDL.

4.2. Análisis FODA

Metodología

Una vez analizados los mercados potenciales y los productos, es necesario contrastar los mismos con la realidad del país, con el fin de poder determinar si es viable la inserción del Ecuador. Para esto se realizó un análisis FODA²³; como generalmente el análisis FODA se aplica a empresas, fue necesario adaptar el análisis para que la unidad de estudio sea el sector público, es decir el entorno externo es el ámbito internacional y ciertas variables a nivel nacional en las que el sector

²³ El análisis FODA es una de las herramientas esenciales que provee de los insumos necesarios al proceso de planeación estratégica, proporcionando la información necesaria para la implantación de acciones y medidas correctivas y la generación de nuevos o mejores proyectos de mejora (Instituto Politécnico Nacional, marzo 2002: 2).

público no puede influir en el corto plazo. Mientras que el ámbito interno son las variables a nivel nacional en las que puede influir el sector público.

El análisis FODA presentado a continuación fue realizado en función de la información presentada en los capítulos anteriores. Los aspectos relacionados con las fortalezas y las debilidades, nacen del capítulo tres, pues describe la situación nacional y se contempla variables que pueden ser manejadas para alcanzar una participación más activa en el mercado. Las principales fuentes utilizadas fueron:

- Portal web del Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE)
- Cavallucci, Olga (2009) ¿Cómo está aprovechando el Ecuador las oportunidades del MDL dentro del marco del EU ETS? Tesis de Maestría. UASB.
- Constitución del Ecuador 2008
- Informe final PNC ONU-REDD Ecuador
- Neira et al (2006) El MDL en el Ecuador: retos y oportunidades. BID.
- PNBV 2009-2013
- Entrevistas a los siguientes expertos:
 - Alexandra Buri (Coordinadora de la Autoridad Nacional MDL)
 - David Neira (Especialista de Finanzas del Carbono en Petroamazonas EP)
 - Carlos Poveda (Gerente General de la Empresa de Pasajeros de Quito)

Por otro lado los aspectos relacionados con las amenazas y oportunidades, surgieron principalmente del capítulo dos, pues se expone la situación del mercado a nivel internacional y el comportamiento de los mismos es externo a las decisiones que se puedan tomar a nivel nacional para cambiar esa realidad. Para lo mismo se utilizaron las siguientes fuentes:

- Portal web BlueNext
- Portal web Carbon Market Watch
- Portal web Carbon Trade Watch
- Portal web ECODES
- Portal web Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE)
- Portal web UNFCCC
- Cavallucci, Olga (2009) ¿Cómo está aprovechando el Ecuador las oportunidades del MDL dentro del marco del EU ETS? Tesis de Maestría. UASB.
- Climate Connect (2010) CDM post-2012 FAQs
- Informe final PNC ONU-REDD Ecuador
- Neira et al (2006) El MDL en el Ecuador: retos y oportunidades. BID.
- WorldBank, State and Trends of the Carbon Market 2012
- Entrevistas a los siguientes expertos:
 - Alexandra Buri (Coordinadora de la Autoridad Nacional MDL)
 - Olga Cavallucci (Coordinadora académica de la Especialización Superior Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio, UASB)
 - David Neira (Especialista de Finanzas del Carbono en Petroamazonas EP)

Cabe resaltar que la información proporcionada a continuación proviene de las fuentes nombradas, sin embargo fue el criterio y análisis del autor de la presente investigación el que consideró cómo organizar la información dentro de las diferentes categorías presentadas.

Fortalezas:

- El Ecuador cuenta con un patrimonio natural rico en recursos naturales, flora y fauna. El 55% de la superficie del país está cubierta de bosques y es uno de los 17 países más mega-diversos del mundo. Estas características facilitan la aplicación del mecanismo REDD+. (PNC ONU-REDD Ecuador).
- En el ámbito legal, la Constitución, que es la ley suprema del país, reconoce los derechos de la naturaleza, promueve la eficiencia energética y el uso de energías renovables y fomenta la mitigación del cambio climático en el país (Constitución del Ecuador 2008, Art. 14, 395, 413 y 414).
- El PNBV, que articula las acciones del sector público, fomenta de igual manera la eficiencia energética y el uso de energías renovables, promueve la lucha contra el cambio climático y la conservación del patrimonio natural de país. Entre sus principales objetivos está reducir las tasas de deforestación (PNBV 2009-2013, Objetivo 4, Política 4.5 y 4.6) .
- La ENCC, reconoce al MDL como una de los mecanismos para luchar contra el cambio climático y está alineada con los objetivos del PNBV (ENCC del Ecuador 2012).
- A nivel sectorial, se busca fomentar la eficiencia energética y el uso de energías renovables en el sector industrial (Buri, entrevista abril 2013).
- Existe coherencia entre las diferentes leyes y normas nacionales en cuanto a la conservación de la naturaleza y la promoción de la eficiencia energética (Neira, entrevista febrero 2013).
- El Ecuador se ratificó la CMNUCC en 1997 y en el PK en 1998 (Kyoto Protocol, 1998).
- Existe una autoridad nacional para el MDL, por lo que cumple con los requerimientos internacionales para participar como país anfitrión de proyectos MDL (MAE portal institucional web, Cambio Climático, Mitigación: Autoridad Nacional MDL).
- Existe una fuerte preocupación estatal por los temas ambientales y desarrollo sostenible, lo cual es reforzado con los objetivos globales de mitigación del cambio climático (Alexandra Buri, entrevista abril 2013).
- Desde el 2008 el Ecuador ha participado activamente en las negociaciones internacionales REDD+, lo cual es un considerable avance para una rápida y correcta incorporación del mecanismo (MAE portal institucional web, Cambio Climático, Mitigación: Autoridad Nacional MDL).
- El Programa Socio Bosque (el cual busca conciliar conservación de bosques y desarrollo) ha logrado conservar 811.203 hectáreas de bosque y se han iniciado en el 2009 procesos de levantamiento de información (mapa histórico de la deforestación y la evaluación nacional forestal) (PNC ONU-REDD Ecuador).

Oportunidades

- La ratificación de la segunda fase de aplicación del tratado del PK, reduce la incertidumbre acerca del futuro del mercado de carbono. El mismo compromete a los países a continuar con las metas de reducción de carbono, lo cual a su vez alienta la demanda de certificados de reducción de emisiones (Neira, entrevista febrero 2103).
- Europa y Australia han ratificado la segunda fase. Este hecho también alienta la demanda de certificados de emisiones ya que Europa es el mayor demandante de los mismos (Buri, entrevista abril 2013).
- El PK busca incorporar nuevos mecanismos de mitigación del cambio climático, en base al MDL, como REDD+. Lo cual abre la oportunidad para que no solo se oferten proyectos MDL, sino que países como el Ecuador, con una alta capacidad forestal, puedan participar en el mercado de carbono bajo esta nueva modalidad (REDD+, Carbon Trade Watch y REDD, Carbon Market Watch).
- El MDL es una herramienta de uso definitivo, es decir no termina su uso con la finalización del primer periodo de compromiso del PK. Las metodologías y requerimientos necesarios para validar proyectos MDL se mantienen, por lo tanto las capacidades desarrolladas para proyectos MDL son transferibles para el siguiente periodo de aplicación (CLIMATE CONNECT, 2010).
- El MAE ha logrado identificar que el Ecuador tiene oportunidades para desarrollar proyectos de: eficiencia energética, cogeneración, energías renovables, biogás, iluminación eficiente, energía de biomasa (CH₄), transporte eficiente, alumbrado público (Buri [2012] Mitigación del Cambio Climático: Mecanismo para un Desarrollo Limpio en el Ecuador).
- Reconocimiento de argumentos internacionales que comprometen la continuidad del PK:
 - Principio de las Responsabilidades Comunes pero Diferenciadas (Ecodes, Cambio Climático, Responsabilidad Compartida)
 - Deuda Ecológica (Martínez Allier 2002)
- Existencia de mercados alternativos (Mercado Voluntario y REDD+) y la posibilidad de apertura de nuevos mercados que consideren MDL (Australia y Canadá) (Neira, entrevista febrero 2013).
- El PK a través de sus esquemas de transacción es el único mecanismo que ha logrado conducir recursos financieros a la mitigación del cambio climático (Cavallucci, entrevista abril 2013).

Debilidades

- Falta (escaso) financiamiento para proyectos MDL. Las entidades financieras nacionales no han cumplido su rol de asignar eficientemente los recursos. Organizaciones internacionales como la CAF han tenido que cumplir con este propósito (Neira, entrevista abril 2013).
- La inestabilidad jurídica y alto riesgo para inversiones a largo plazo juegan un papel negativo para el desarrollo de proyectos MDL. Los proyectos MDL requieren de varios años para recuperar el capital invertido, además de estabilidad política para firmar contratos por varios años por proyectos aun no ejecutados. Sin embargo estas condiciones no se cumplen a cabalidad, lo cual produce que no sea un país tan atractivo para las inversiones. Especialmente si se tiene en cuenta que la competencia directa, como el Perú, ofrece mejores condiciones (Cavallucci, 2009).
- Falta de infraestructura física, especialmente para el sector de gestión de residuos; las condiciones de los rellenos sanitarios representan una barrera de entrada económica ya que la infraestructura es insuficiente para poder acceder a proyectos MDL (Neira, entrevista febrero 2013).
- La falta de capital humano es uno de las mayores debilidades en el mercado nacional, ya que se necesita personal técnico capaz de validar proyectos MDL y desarrollar nuevas tecnologías (Buri, entrevista abril 2013).
- Falta difusión y promoción de los beneficios de participar en proyectos MDL. Además de desconocer la posibilidad de participar en el mercado de carbono, muchas empresas y municipios desconocen los potenciales beneficios económicos (Neira, entrevista febrero 2013).
- Falta experiencia afecta al desarrollo de los proyectos, ya que la oferta de proyectos requiere de metodologías desarrolladas para las características propias de cada país. Como la experiencia del Ecuador es escasa, son muy pocos los casos que se pueden utilizar como ejemplos para impulsar otros proyectos, además de que se encarecen las inversiones porque las empresas necesitan incurrir en costos de las equivocaciones al momento de implementar los proyectos. Estos costos pudieran ser omitidos con una experiencia previa. Adicionalmente existe un mayor riesgo en los proyectos de inversión si el país ofertante no tiene experiencia ya que no se garantiza el desarrollo de los mismos (Neira et al, 2006).
- Problemas socio-culturales (gestionar basura, mentalidad de desarrollo sostenible, miedo al cambio y a incentivos diferentes) (Neira et al 2006: 52).
- Problemas jurídicos (reglas claras para tratar residuos, problemas de tierra, de reparto beneficios económicos de los servicios ambientales) y una débil gobernanza forestal (Cavallucci, 2009).
- Inestabilidad jurídica (Neira, entrevista febrero 2013).
- Barreras de entrada, altos costos de inversión y costos de transacción hasta desarrollar el capital humano (Neira, entrevista febrero 2013).

- Falta de generación de información oficial que sea confiable y consolidada (Buri, entrevista abril 2013).
- Falta coordinación de las agencias del gobierno (Neira et al 2006).

Amenazas

- La decisión de Canadá, Rusia, Nueva Zelanda y Japón de abandonar el tratado crea incertidumbre acerca del comportamiento de la demanda por certificados de carbono en el futuro, especialmente si se toman en cuenta que Japón es uno de los principales compradores (Buri, entrevista abril 2013).
- China y la India aún no tienen objetivos vinculantes de reducción de emisiones en el PK; este hecho representa una amenaza ya que ambos son los principales ofertantes en el mundo y representan un enorme potencial como compradores de proyectos MDL si se les fijara metas de reducción de emisiones (Buri, entrevista abril 2013).
- La última conferencia de partes estableció que para la segunda fase de aplicación del tratado se pierda el carácter obligatorio de cumplir con las metas de reducción de emisiones y se convierta en voluntario. Al ser voluntario el cumplimiento de las metas de reducción de emisiones, la demanda por certificados de carbono puede ser afectada negativamente (Buri [2012] Mitigación del Cambio Climático: Mecanismo para un Desarrollo Limpio en el Ecuador).
- A pesar de que se acordó que habrá un segundo periodo de compromiso del PK, todavía no se han fijado las fechas para la aplicación del mismo (Neira, entrevista febrero 2013).
- Crisis que afecta a Europa, especialmente a países como España, puede ser un factor determinante en la demanda por certificados de carbono del mismo (State and Trends of the Carbon Market 2012).
- El largo y costoso proceso para la emisión de los certificados de reducción de emisiones, representa una fuerte barrera de entrada para todos los formuladores de proyectos, ya que no todas las empresas pueden afrontar todos los costos ni esperar tanto tiempo (Buri y Neira, entrevista 2013).
- Los precios actuales son los más bajos registrados desde el 2006 (para CERs y ERus) (BlueNext).

Una vez realizado el análisis FODA se puede concluir que existe potencial para que el Ecuador participe de una manera más activa en este mercado, ya que posee los recursos naturales para hacerlo y tiene un fuerte sustento legal (Constitución y PNBV). A esto se suma la creciente preocupación en el mundo sobre el cambio climático lo cual compromete a los países a adoptar de manera más seria los compromisos sobre la emisión de GEI. A pesar de que existen ciertos problemas sobre la falta de capacidades técnicas, financieras y de información en el país, es necesario considerar que sobre todas estas variables se puede trabajar para mejorar su condición en el país.

Uno de los principales riesgos que enfrenta el Ecuador, es la continuidad del PK y del MDL; sin embargo, la creciente conciencia mundial sobre el calentamiento global, los mercados voluntarios

de carbono, el programa REDD+, la deuda ecológica y las nuevas ideas de desarrollo sustentable, ratifican la permanencia del MDL en el tiempo.

Por lo tanto es necesario desarrollar ciertas estrategias que ayuden a minimizar los problemas internos del país, teniendo en cuenta los riesgos internacionales, pero a la vez fortaleciendo las oportunidades que tiene el país en proyectos MDL, con el fin de consolidar una efectiva participación del mismo en el mercado internacional.

4.2. Estrategias

En función del diagnóstico construido anteriormente, se procedió a analizar la información y en base a la misma se buscó reducir los riesgos (amenazas), desarrollar las fortalezas y explotar las oportunidades a través de estrategias. El objetivo central de las mismas es que el país pueda acceder activamente al mercado de carbono (MDL) y se pueda beneficiar de los del mismo. Las propuestas están compuestas por su justificación y aplicación. La justificación buscó identificar las razones por las cuales es necesario implementar la estrategia y la aplicación determinó el cómo se debería aplicar la misma.

1. Minimizar los problemas de asimetría de información

Unas de las principales razones por las cuales no ha existido preocupación en la ciudadanía por desarrollar proyectos MDL, es la falta de conocimiento sobre la posibilidad de participar en el mercado de carbono a través de proyectos que se adapten a este mecanismo. Adicionalmente, tampoco existe conocimiento sobre los beneficios ligados a la generación de CER's como, por ejemplo, los económicos y de desarrollo sostenible.

Al hablar de falta de conocimiento, está claro que la falla de mercado es la asimetría de información, por lo tanto es necesario buscar los medios necesarios para que la mayor parte de la población conozca que existe la posibilidad de participar en los mismos y beneficiarse. Es importante señalar que existe un marco legal que ampara a ciertas instituciones como la Subsecretaría de Cambio Climático (MAE) para encargarse de la difusión de información relacionada con el MDL.

A pesar de que existe (Subsecretaría de Cambio Climático, MAE) y han existido (CORDELIM) instituciones encargadas de la promoción del MDL, los resultados muestran que hay potencial aun no explotado ni desarrollado. La poca cantidad de proyectos presentados ante el AN-MDL (92 durante el periodo 2003-2011) y la falta de diversificación en los proyectos (64% son de desarrollo energético) son la evidencia de esta situación. Existen oportunidades en otras áreas y sectores (como gestión urbana, procesos industriales y fomento forestal o REDD+) que no han sido explotadas, por lo tanto, el trabajo de promoción que ha sido llevado a cabo hasta el momento podría mejorar a través de una difusión más intensiva.

Es necesario resaltar que el Ecuador tiene un fuerte sustento legal a través de la constitución, PNBV y ENCC para la protección y conservación del medio ambiente, el fomento de la utilización de energías renovable, la mitigación del cambio climático y el desarrollo sostenible. Adicionalmente, la ENCC reconoce al MDL como un medio importante para cumplir con dicho objetivo y refleja que existe una preocupación a nivel estatal relacionada con el cambio climático. Por lo tanto es necesario complementar esta preocupación a través de la difusión de información relacionada con las posibilidades de participar en los mercados de carbono.

Aplicación

Promoción del MDL en el Ecuador a través de las instituciones encargadas

Como se explicó anteriormente, la promoción del MDL tiene que ser llevada a cabo por las instituciones designadas por las normas legales internacionales (AN-MDL) y por las nacionales (Subsecretaría de Cambio Climático). Esta estrategia puede usar como marco de referencia la experiencia del Perú, ya que este país ha tenido una especial preocupación por la difusión del MDL.

Al analizar la experiencia del Perú se puede determinar que la difusión de la información fue llevada a cabo a través de dos mecanismos o instancias, con la ayuda del FONAM. La primera gira alrededor de la imagen del MDL frente a los potenciales inversionistas y consiste en promover al MDL como una oportunidad de inversión, generación de empleo, utilización de energías renovables y contribución al desarrollo sostenible del país. De esta manera inversionistas se ven atraídos no solo por los beneficios económicos, sino también por colaborar con el desarrollo sostenible.

La segunda instancia, gira alrededor del cómo fomentar el desarrollo de proyectos MDL, y se ha planteado utilizar medios como conferencias y reuniones de carácter internacional para minimizar las asimetrías de información en los sectores de la economía e informar y motivar al desarrollo de dichos proyectos. Adicionalmente se podrían crear instancias descentralizadas en cada provincia, encargadas de identificar sectores potenciales y difundir la información necesaria a través de reuniones y conferencias a nivel provincial.

Gráfico 30
Promoción MDL en el Ecuador



Fuente y elaboración: Joaquín Landázuri

El gráfico superior permite entender cómo se debería promocionar el MDL en el Ecuador. Como primera instancia es necesario identificar qué sectores son potenciales. Se puede determinar que el sector energético está bastante desarrollado, pero que existen sectores como el de tratamiento de desechos y eficiencia energética en las industrias que tienen un alto potencial. Por lo tanto se debería enfocar en esos sectores principalmente para MDL.

Una vez identificados los sectores, es necesario desarrollar la promoción de las oportunidades de incurrir en el mercado de carbono, para lo cual se necesita preparar presentaciones y folletos. Una vez listo el material de promoción, se procederá a realizar las presentaciones que serán destinadas tanto para público en general, como para los sectores de interés; el objetivo es que la información se difunda en todos los niveles y que no existe ningún tipo de asimetría de información. Complementariamente se deberán entregar folletos para que la promoción sea más efectiva.

La promoción de los beneficios económicos debe hacer énfasis en los recursos económicos que se pueden obtener por las ventas de los CERs. Bajo el criterio de adicionalidad, los ingresos obtenidos por la venta de los certificados no solo debe hacer económicamente viables a los proyectos, sino que también puede apalancar parte del financiamiento necesario para infraestructura de los mismos. Complementariamente, se puede tomar en cuenta casos de estudio que comprueben que es posible obtener dichos beneficios y presentarlos a los potenciales interesados.

Los casos que se pueden tomar en cuenta son:

- El proyecto de Optimización Generación Eléctrica (OEG), el cual es impulsado por Petroamazonas y busca recuperar y utilizar del gas asociado por Petroamazonas en el Bloque 15 para la generación de energía limpia. El mismo pretende reducir aproximadamente 1 millón de toneladas de CO₂ y generar un beneficio de USD 14,8 millones en un periodo de 10 años. Adicionalmente el proyecto implica el ahorro de consumo de diesel por USD 30 millones (el cual es usado para la generación eléctrica). (Gallegos, 2012: 88).
- El proyecto Hidroeléctrico Paute- Sopladora, el cual produce energía eléctrica limpia busca reducir 9,5 millones de toneladas de CO₂ en un periodo de 7 años y por el cual se obtendría un ingreso de USD 122,4 millones por la venta de CERs. (Gallegos, 2012: 88).
- Si se toma en cuenta los proyectos: OEG, el de Focos Ahorradores, la Hidroeléctrica río Calope, el Relleno sanitario Inga I y II y la Hidroeléctrica Paute – Sopladora, juntos pretenden reducir alrededor de 21 millones de toneladas de CO₂ en un periodo comprendido entre 7 a 21 años, y por los cuales se pretende obtener un ingreso de USD 273 millones, incurriendo en un costo total aproximado de USD 6 millones, lo cual representa un beneficio de USD 268 millones durante todo el período (Gallegos, 2012: 88).

Los ejemplos presentados permiten evidenciar los posibles beneficios económicos que se pueden obtener por la implantación de proyectos MDL, además de motivar a posibles interesados.

En cuanto a los beneficios de promover el desarrollo sustentable, se debe señalar que, tomando en cuenta las características del Ecuador, los proyectos MDL pueden traer los siguientes beneficios:

- Seguridad y soberanía energética
- Mejorar la calidad de vida de la sociedad por la reducción de la contaminación
- Manejo adecuado y eficiente de los desechos
- Ahorro energético, y por lo tanto económico (para el estado y para las familias)
- Diversificación de la matriz energética
- Conservación de los bosques y los servicios ambientales de los mismos

Finalmente, se trabajará con los interesados, que podrán ser el público en general como de los sectores prioritarios. En la fase de fortalecimiento se deberá hacer un fuerte énfasis en motivar a los participantes, exponiendo casos nacionales exitosos de venta de CERs y los beneficios potenciales que se pueden obtener a nivel económico y de desarrollo sostenible.

Complementariamente, se debe presentar las facilidades que proporcionará el estado a quienes participen en este tipo de proyectos (estudiados en el capítulo 3).

2. Crear condiciones favorables para el desarrollo de proyectos MDL

Como se ha identificado en los capítulos anteriores, cada país necesita tener ciertas capacidades para que el desarrollo de proyectos no sea tan costoso, además de que sea rápido y ágil. Dichas capacidades pueden estar dentro del ámbito público (AN-MDL) y en la realidad socio-económica del país (capital humano, cultura, infraestructura física). Cuando dichas capacidades no están desarrolladas, el tiempo de aprobación de los proyectos es más extenso, tiene mayores costes y su riesgo también es mayor.

Otro de los aspectos que debe cumplir un país para que pueda desarrollar eficientemente proyectos MDL es información confiable y consolidada. El caso del Ecuador muestra que existe una insuficiencia en este aspecto ya que no existe ninguna entidad pública que presente de una manera permanente y constante información relacionada con el nivel de emisiones de GEI en los diferentes sectores e industrias.

El fin de tener una fuente de información completa y confiable es dar un mayor grado de validez al diseño de proyectos ya que los mismos requieren de información verídica y consolidada. Si las fuentes de información no son confiables ni precisas, es improbable que un proyecto sea aceptado.

A pesar de que actualmente existe un organismo encargado de la publicación de información relacionada con la emisión de GEI (MAE), es necesario reforzar el trabajo de la institución.

Por otro lado, todo proyecto de inversión que se realiza en el Ecuador necesita que exista seguridad sobre las actividades que va a realizar. Es decir necesita que no existan ambigüedades ni cabos sueltos en la normativa que rige a las actividades que va a ejecutar. Para la realidad nacional se pueden enumerar los siguientes problemas jurídicos relacionados con el mercado de carbono:

- La constitución es la norma suprema del mismo, es decir, es la normativa de más alto grado jerárquico de un país. En el 2008, se aprobó en el Ecuador la constitución que sigue vigente hasta ahora y que tiene una característica sin precedentes, tratar a la naturaleza como un sujeto de derechos. A pesar de que la actual constitución del Ecuador es innovadora en cuanto a los temas relacionado con la naturaleza, existen ciertos aspectos sobre la misma que no están completamente definidos.
- El artículo 74 de la constitución del Ecuador, no estipula claramente cómo serán repartidos los beneficios o ingresos económicos obtenidos por los servicios ambientales que provee la naturaleza. Precisamente para los programas forestales y potenciales

alternativas como REDD+ existe incertidumbre sobre los beneficios que obtendrían, lo cual a su vez es un desincentivo para todos aquellos agentes interesados en participar del programa (Vargas, 2012: 117).

- Existen en el país problemas de invasión de tierras y conflictos de linderos de propiedades, lo que también representa serios problemas para los proyectos ya que necesitan tener bien definidos los límites de propiedad y sin ningún problema legal para que el proyecto sea aprobado y manejado posteriormente.
- El último aspecto que es necesario resaltar dentro del ámbito jurídico, es que las compras de certificados de reducción de emisiones se llevan a cabo por medio de contratos en el largo plazo. Por lo tanto se necesita que los organismos o países compradores tengan total confianza en que los contratos serán cumplidos y que no habrá cambios inesperados que afecten el cumplimiento de los mismos.

Bajo esta premisa se vuelve necesario crear en el Ecuador una estrategia que ayude a fomentar las capacidades en cuanto a capital humano, generación de información y estabilidad jurídica.

Aplicación

Para poder crear las condiciones favorables para el desarrollo de proyectos MDL se necesita aplicar las siguientes medidas:

- Generar información confiable, consolidada y actual
- Desarrollar el art. 74 de la constitución
- Definir los derechos del carbono
- Solucionar los problemas legales de títulos de tierras
- Creación de un esquema de transacciones a nivel nacional

Generar información confiable, consolidada y actual

Para poder aplicar una estrategia destinada al desarrollo de capacidades, es necesario primero identificar que existen diferentes tipos de capacidades, sin embargo dentro de esta sección la primera capacidad sobre la que se quiere trabajar es a nivel de desarrollo de información.

En lo referente a la generación de información (emisión de GEI), es necesario que en el INGEI se desarrolle una agencia encargada solamente de la generación de información relacionada con la emisión de GEI. Además la misma debe coordinar y trabajar conjuntamente con el Ministerio de Agricultura y con el Ministerio de Medio Ambiente para generar y consolidar la información.

La información generada deberá cumplir con 3 principios:

- Confiable

- Actualizada
- Aplicable para la realidad del país

Otra característica que necesita ser desarrollada, es la vigencia de la información. Como los niveles de emisión de GEI cambian cada año, las publicaciones relacionadas con las mismas necesitan ser emitidas periódicamente cada año. De esta manera los proyectos pueden ser sustentados con información actual y ser más precisos.

Finalmente, se debe seguir manejando la metodología y formato de las Comunicaciones Anuales sobre Cambio Climático, sin embargo se debe incluir en la misma una sección dedicada a los sectores potenciales identificados por el MAE como: eficiencia energética, cogeneración, energías renovables, biogás, iluminación eficiente, energía de biomasa (CH₄), transporte eficiente, alumbrado público.

Desarrollar el art. 74 de la Constitución y definir los derechos del carbono

Por otro lado, para afrontar los problemas jurídicos, es necesario desarrollar la normativa del artículo 74 de la actual constitución del Ecuador. Para este fin, es necesario crear un ambiente favorable para las inversiones, promover la conservación y generar estabilidad jurídica entre los actores. El desarrollo de la normativa debe procurar definir la regulación de los servicios ambientales en el Ecuador. En cuanto a la regulación de los servicios ambientales, es necesario que el Estado defina la normativa para la producción, prestación, uso y aprovechamiento de los recursos ambientales respetando los siguientes principios:

- Conservación de la riqueza natural del país
- Manejo sostenible de los recursos

Además de regular los servicios ambientales, es necesario definir los derechos del carbono, es decir, el cómo se deben repartir los beneficios obtenidos por la captura de carbono en los bosques. En este ámbito se debe considerar la participación y vinculación del sector privado, es decir crear mecanismos para que sea viable la inversión en proyectos relacionados con la conservación y creación de sumideros de carbono.

Solucionar los problemas legales de títulos de tierras

El último aspecto sobre el cual se necesita trabajar son los problemas legales de títulos de tierras. El Ecuador se caracteriza por tener serios problemas en este aspecto. Por lo tanto es necesario definir y resolver los problemas de títulos de propiedad (con especial respeto a grupos indígenas que no manejan conceptos de propiedad privada) y agilizar los procesos legales. Volver más eficiente y ágiles a los procesos judiciales es una necesidad no solamente para el mercado de carbono, sino también para el resto de actividades económicas. Complementariamente, se puede incorporar tecnologías de geo-referenciación sobre las áreas forestales en conflicto.

Creación de un esquema de transacciones a nivel nacional

Finalmente, la última propuesta de instrumentalización es la creación de un esquema de transacciones a nivel nacional. Previamente a discutir la propuesta, es necesario considerar, como se explicó anteriormente, que las principales razones por las cuales no se ha desarrollado el mercado de carbono en el Ecuador es la falta de información y difusión del mismo y, consecuentemente, la falta de capacidad técnica, experiencia y financiamiento. Bajo esta premisa es necesario proponer algún mecanismo que presione a la generación de dichas capacidades.

Los beneficios de promover la competencia en cualquier sector productivo son: romper las asimetrías de información y reducir las barreras de entrada y los costos de transacción en el mismo. Por lo cual fomentar un mercado donde se transen reducciones de emisiones podría representar una importante ayuda para el desarrollo de capacidades en el sector; a la vez ayudaría a la efectiva inserción del Ecuador en el mercado mundial. La competencia trae consigo la innovación y mejoramiento constante de los productos además del desarrollo de todas las capacidades necesarias para que la industria funcione correctamente.

Desde este punto de vista se pueden tomar en cuenta experiencias como Costa Rica, en donde se implementó el Programa Aliados con el Cambio Climático. La iniciativa buscaba que empresas interesadas en neutralizar sus emisiones de gases de dióxido de carbono financien a una ONG que estaba a cargo del programa y que la misma se encargue del establecimiento de proyectos de reforestación. Si bien no es un mercado de comercio de emisiones, representa una iniciativa que ayuda a desarrollar capacidades en el mercado nacional y a ganar una mejor imagen a nivel internacional. El Ecuador puede utilizar este ejemplo como base para desarrollar un mercado paralelo más complejo pero que ayude finalmente a desarrollar las capacidades para la formulación de proyectos MDL.

La aplicación de sistema de transacción de emisiones para el país debe basarse en la experiencia de Costa Rica para el Programa de Aliados con el Cambio Climático, de donde se puede tomar algunas ideas como aquella de que las empresas financien proyectos de reforestación que a la vez ayuden a compensar sus emisiones de CO₂. Sin embargo la propuesta ecuatoriana debería ser más desarrollada y procurar 6 objetivos principalmente:

- Buscar reducir de manera global las emisiones de dióxido de carbono en el país
- Difundir las oportunidades económicas, sociales y ambientales de participar en el mercado de carbono, tanto para empresas como otros organismo públicos (por ejemplo municipios)
- Desarrollar capacidades técnicas y de infraestructura que permitan desarrollar el mercado a nivel nacional y posteriormente al acceso a nivel internacional
- Desarrollar experiencia en la formulación y diseño de proyectos
- Implementar procesos más eficientes de producción

- Mejorar la credibilidad e imagen internacional del país
- Fomentar la gestión ambiental

3. Promover la formación de capital técnico

Como se trató en la estrategia anterior, es necesario trabajar sobre varios aspectos para consolidar un ambiente favorable para el desarrollo de proyectos MDL. Uno de esos aspectos es el capital humano. La investigación ha considerado que es necesario dedicarle al mismo toda la presente estrategia debido a que es el menos desarrollado y uno de los más importantes e indispensables para que el Ecuador pueda participar activamente en el mercado de carbono.

La falta de capacidades corresponde también al capital humano, ya que no existe el suficiente nivel técnico especializado que facilite el desarrollo de diseño y metodologías, además de que al ser escasa la oferta es cara y poco especializada para los diferentes ámbitos en los que pueden aplicar los proyectos.

Un claro ejemplo de los efectos del pobre desarrollo técnico del país se ve reflejado en el diseño de proyectos y metodologías del MDL. Los profesionales especializados en esta área son precisamente los responsables de las funciones mencionadas. Como no existe personal preparado para cumplir con las mismas, el mercado de carbono no ha sido desarrollado a profundidad, no existen los suficientes proyectos que puedan ser utilizados como base para diseñar otros. Este hecho encarece la formulación de los mismos y crea barreras de entrada. El diseño de metodologías es un elemento imprescindible para cada propuesta de MDL, por lo que es necesario que se generen economías de escala a través de metodologías previas (que hayan sido realizadas en el país) con el fin de que se desarrollen nuevas y de manera más económica.

Bajo esta premisa se vuelve necesario crear una estrategia que ayude a fomentar las capacidades en el Ecuador para abaratar costos en el desarrollo de proyectos.

Aplicación

El desarrollo del capital humano debe estar articulado mediante las siguientes acciones:

- Impulsar el apoyo técnico a los proyectos
- Desarrollar capacidades técnicas en la población

Con el fin de aminorar los problemas relacionados con la falta de oferta de nivel técnico se puede tomar en cuenta la experiencia del Perú, en donde se ponen a disposición del público interesado instituciones ágiles y con una alta capacidad técnica del MDL. El objetivo sería que la entidad encargada de promover el MDL en el Ecuador, asuma la responsabilidad de proveer el personal técnico para el desarrollo de proyectos. Es decir la entidad pública encargada debe preocuparse

por la oferta de capital humano especializado y gratuito para fomentar el desarrollo de proyectos MDL. Complementariamente, el MAE debería crear un fondo para financiar cursos de especialización en cambio climático y MDL, donde exista el condicionante de que cada persona que acceda a dicho financiamiento se comprometa a participar en al menos 5 proyectos MDL para el país, y que éste sea el medio de pago de la beca. Los cursos deberán ser de preferencia en el Ecuador, como el posgrado que ofrece la ESPOL en Cambio Climático y la UASB, pero también se debería contemplar cursos en el exterior.

El desarrollo de capacidades técnicas representa costos hundidos que las empresas no están dispuestas a asumir debido a la incertidumbre sobre los beneficios económicos que serán recibidos en el futuro. Por lo tanto, en este caso es necesaria la intervención pública, en calidad de subsidio, que cumpla con ser focalizado y temporal para que se provean las capacidades técnicas a través de las instituciones públicas correspondientes a cada sector potencial (el MAE no puede ser porque es la AN-MDL) es decir:

- EL Ministerio de Electricidad y Energías Renovable debe incluir en su nómina personal capacitado para asesorar técnicamente a proyectos de desarrollo energético limpio.
- El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, debe incluir en su nómina personal capacitado para asesorar técnicamente a proyectos forestales y de reforestación.
- El Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, debe incluir en su nómina de personal capacitado para asesorar técnicamente a proyectos de Desarrollo Urbano Limpio.
- El Ministerio de Industrias y Productividad, debe incluir en su nómina de personal capacitado para asesorar técnicamente a proyectos de Procesos Industriales Limpios.

De esta manera se abaratan los costos (alcanzando economías de escala) y en una segunda etapa se debe plantear el aumento de la oferta técnica para que la ayuda gratuita, provista por el estado, sea retirada.

4. Impulsar económicamente a los proyectos MDL

Esta estrategia podría entrar dentro de la anterior. Pero como es un tema muy importante se lo plantea por separado ya que requiere de acciones mucho más concretas y con gran énfasis en el tema de financiamiento.

Otra de las razones que identificó la presente investigación por la cual los proyectos MDL no pueden ser desarrollados, son los altos costos en los cuales tienen que incurrir los ofertantes antes de que los mismos sean aprobados. Tomando en cuenta que el proceso es de por lo menos 1 año y durante el mismo se tiene que invertir en el diseño del proyecto y el desarrollo de capacidades físicas (infraestructura) y de personal, y ese dinero no es recuperado sino hasta que efectivamente se aprueben y vendan los certificados de reducciones, es indispensable buscar mecanismos de financiamiento que ayuden a soportar dichos costos.

Adicionalmente, en todo proyecto de inversión el flujo de dinero es indispensable y más aún en inversiones a largo plazo, por lo cual es necesario que todo proyecto tenga fondos que permitan que ese flujo sea constante e ininterrumpido. Para inversionistas privados, interesados en el MDL, resulta complicado realizar durante tanto tiempo desembolsos constantes y considerables, ya que los beneficios económicos no se reciben sino hasta la venta de los certificados por reducción de emisiones, es decir cuando está superado todo el proceso de validación y certificación (después de un largo proceso de aprobación).

Por lo tanto, se deben generar instancias de financiamiento que ayuden a soportar los costos durante la fase inicial de los proyectos. Las entidades financieras nacionales encargadas de esta función no han cumplido eficientemente con este fin, por lo tanto es necesario crear los incentivos, del lado privado, y las políticas nacionales, del lado público, para poder aminorar esta barrera de entrada al mercado de carbono.

Aplicación

El apoyo financiero a los proyectos MDL puede ser canalizado mediante dos caminos:

- Desarrollar líneas de crédito para el segmento: proyectos MDL
- Incentivos tributarios

Desarrollar líneas de crédito para el segmento: proyectos MDL

Para hacer efectivo el soporte financiero a través de líneas de crédito para proyectos MDL y REDD+, es necesario identificar que existen tres entes financieros a considerar. El primero es el financiamiento de organizaciones internacionales como la CAF, la cual ha cumplido su rol a través del financiamiento para proyectos como:

- Proyecto Planta de Cogeneración con bagazo Ecoelectric-Valdez
- Planta Hidroeléctrica Calope
- Sistema Integrado de Transporte Sostenible del Sur STSS para Quito
- Proyecto Hidroeléctrico Hidrovictoria de 10 MW

Los otros dos entes encargados de financiar los proyectos son bancos públicos y privados nacionales. Al funcionar cada uno de manera diferente, es necesario que las estrategias aplicados a los mismos también los sean. Los bancos públicos por un lado funcionan para solucionar fallas de mercado relacionados con una ineficiente asignación de los recursos (debido a la asimetría de información y riesgo moral), los mismos no tienen el objetivo de maximizar sus beneficios pero buscan impulsar proyectos de desarrollo. Bajo esta perspectiva es necesario incluir como política nacional el financiamiento a proyectos MDL para la banca pública (siempre y cuando se

desarrollen ciertos parámetros o estándares)²⁴, y bajo la aprobación de la principal institución nacional de planificación, SENPLADES.

Para el cumplimiento de la presente estrategia, se puede considerar la experiencia de México, donde se creó el Fondo Mexicano de Carbono (FOMECAR). El fondo se encarga de promover la cultura de tecnologías limpias y apoyar con asistencia técnica y recursos financieros el desarrollo de proyectos MDL. El FOMECAR funciona a través de un fideicomiso conformado por BANCOMEXT (administrador y proveedor de los fondos), Centro Mario Molina, SEMANART y la Secretaría de Energía. El financiamiento provisto por el mismo se caracteriza porque el pago del financiamiento del proyecto se lo realiza con la venta de una parte de los CERs.

De esta manera se puede proponer la creación de un fideicomiso, donde colaboren instituciones públicas, privadas y ONGs, que busquen financiar proyectos MDL. La asignación de recursos del fondo debe estar alineada con las principales normas del país como la Constitución y el PNBV, y debe ofrecer planes de financiamiento que permitan a los desarrolladores de proyectos pagar la inversión con la venta de los CERs.

Adicionalmente se debería desarrollar un concurso donde se presenten diferentes propuestas de MDL al fideicomiso y, que de todas las presentadas, se escojan las 5 más innovadoras. Los 5 proyectos ganadores obtendrán financiamiento automático y en condiciones preferenciales, como tasa de interés cero.

Con respecto a la banca privada, ésta se desenvuelve en un entorno de mercado, consecuentemente busca invertir en proyectos rentables y seguros. Por lo tanto se necesitan desarrollar incentivos para que los mismos estén interesados en realizar dichas inversiones. Con respecto a la rentabilidad que obtienen las instituciones financieras, esta depende de la tasa de interés, que a la vez depende del riesgo implícito en cada proyecto. Por lo que es necesario crear instancias para aminorar dicho riesgo. Esta estrategia es complementada con la segunda estrategia (desarrollo de capacidades) y puede ser reforzada a través de los incentivos tributarios para empresas que desarrollen o inviertan en proyectos de estas características.

Incentivos Tributarios

La recaudación tributaria es una de las principales fuentes de ingresos para el estado ecuatoriano junto con el petróleo. Los ingresos obtenidos por los mismos permiten financiar las actividades del mismo. De la misma manera que los impuestos inciden en el presupuesto general de estado e influyen en el financiamiento de las actividades que puede realizar el gobierno, también afectan a las empresas directamente. El impuesto de interés para la propuesta, se cobra como un porcentaje fijo de las utilidades de las empresas, por lo tanto si los mismos suben la rentabilidad de las compañías bajas, lo cual representa un desincentivo para seguir invirtiendo. De esta manera

²⁴ De todos los proyectos presentados, solo un porcentaje culmina con el proceso de aprobación para la emisión de certificados de reducción, por lo tanto es necesario que cada proyecto que vaya a ser financiado sea un proyecto capaz de culminar todo el proceso de aprobación.

la tarifa impositiva se convierte en una variable importante que influye en el comportamiento de las empresas.

Está dentro de las potestades del estado fijar la tarifa impositiva, por tanto los impuestos pueden ser manejados como una variable que influye en las decisiones de las empresas, siempre y cuando los cambios estén alineados con las principales normas legales y de planificación del país, es decir la Constitución y el PNBV 2009-2013.

Hasta el momento, el sector privado ha presentado muy poco interés por el desarrollo de proyectos MDL. Una de las razones es sin duda la asimetría de información que existe, pero también se puede agregar la falta de motivación por incorporar mecanismos que favorezcan al desarrollo sustentable. Sobre este último punto es necesario resaltar que la falta de motivación puede estar ligada a los altos costos de entrada y de transacción que implica desarrollar proyectos para el mercado de carbono. En este sentido se puede utilizar la tributación como variable para impulsar la oferta de proyectos MDL.

La realidad muestra que no existen incentivos tributarios para empresas que desarrollen esta clase de proyectos, sin embargo es necesario considerar que existe la exoneración del pago al impuesto a la renta durante 5 años para las sociedades nuevas que se constituyan dentro de los sectores que son considerados como estratégicos para el Estado (Ley de Régimen Tributario [LRTI], Art. 9.1):

- Producción de alimentos frescos, congelados e industrializados.
- Cadena forestal y agroforestal y sus productos elaborados.
- Metalmecánica
- Petroquímica.
- Farmacéutica.
- Turismo.
- Energías renovables incluida la bioenergía o energía partir de biomasa.
- Servicios logísticos de comercio exterior.
- Biotecnología y Software aplicados.
- Los sectores de sustitución estratégica de importaciones y fomento de exportaciones, determinados por el Presidente de la República. (Código de la Producción del Ecuador [COPSI], 2010)

La importancia de tomar en cuenta a los sectores estratégicos, es que al ser considerados como claves para el desarrollo del país, tienen varios incentivos y beneficios para su desarrollo. En el ámbito tributario tiene la exoneración del pago tributario por 5 años. En este sentido, la LRTI tiene la posibilidad de ser un incentivo para el desarrollo de proyectos MDL, siempre y cuando la empresa se haya constituido desde el año 2010, esté dentro de uno de los sectores estratégicos e implemente un proyecto MDL. Sin embargo la exoneración impositiva no está destinada a fomentar el desarrollo de proyectos de este mecanismo, sino a apoyar el desarrollo de empresas de los sectores estratégicos (que son potenciales sectores para el MDL).

Por otro lado, el Art. 10, Num. 7 de la LRTI contempla la posibilidad de deducir hasta 100% adicional de la amortización y depreciación de maquinaria, equipos y tecnologías destinadas a la implementación de de producción más limpia, a mecanismos de generación de energía de fuentes renovables (solar, eólica o similares) o la reducción del impacto ambiental de la actividad productiva y a la reducción de gases de efecto invernadero. Este artículo, representa un mayor incentivo para incorporar tecnologías limpias, sin embargo existe una brecha entre implementar un mecanismo de producción más eficiente con el medio ambiente y diseñar, validar y generar CERs con un proyecto MDL. Por lo tanto, aun es necesario diseñar un incentivo tributario enfocado específicamente en el MDL.

Existen dos vías mediante las cuales se podría implementar en incentivo:

- La primera es a través de las deducciones y ajustes de la conciliación tributaria. Una vez que las empresas obtienen la utilidad del ejercicio, tiene la posibilidad de realizar deducciones a la misma (la cual reduce el importe de la base imponible sobre la cual se calcula el pago total del impuesto a la renta de las empresas). Un ejemplo de conciliación tributaria es el caso explicado del Art. 10 Num. 7, que se lo estudió anteriormente. A raíz de las limitaciones del mismo, se sugiere que a través de un Decreto Ejecutivo se creen incentivos (a través de deducciones o ajustes) a empresas que hayan logrado registrar proyectos MDL ante el MAE.
 - Ejemplo: incluir la opción de realizar deducciones tributarias por un porcentaje mayor al 100% de depreciación o amortización de la maquinaria empleada por empresas en proyectos MDL que hayan logrado registrar ante el MAE.
- La segunda es a través del porcentaje de la tasa impositiva del impuesto a la renta. La misma se aplica sobre la utilidad gravable, es decir una vez que la utilidad del ejercicio pasó por la etapa de conciliación tributaria (deducciones y ajustes). La propuesta plantea la emisión de un Decreto Ejecutivo que proponga una reducción porcentual considerable de la tasa impositiva del impuesto a la renta para aquellas empresas que logren registrar un proyecto MDL ante el MAE.

La propuesta consideró necesario incluir el proceso operativo para viabilizar la propuesta. En primer lugar se debe emitir un informe técnico por parte del MAE y del SRI donde se explique la necesidad de realizar las respectivas enmiendas a la ley y los objetivos planteados para las mismas. Para la propuesta, es necesario considerar que el estudio técnico debe realizar el debido análisis para determinar los porcentajes a aplicarse en cada propuesta y evaluar cual es la más viable, pues solo se debería implementar una. Una vez que el informe es terminado se entrega al presidente y el mismo evalúa y se encarga de emitir el Decreto Ejecutivo para realizar los cambios en la LRTI.

La presente sección mostró de manera detallada qué estrategias podrían ayudar para el Ecuador pueda acceder al mercado de carbono a través de la oferta de CERs. Es notable que a pesar de que el primer periodo de compromiso del PK está culminando, las bases sobre las cuales está constituido garantizan la permanencia del mismo en el tiempo. Las estrategias están enfocadas principalmente en disminuir las asimetrías de información, desarrollar capacidades técnicas, financieras, informáticas y legales a nivel nacional. El MDL no representa la panacea para combatir

el cambio climático, sin embargo es un mecanismo que puede ayudar a fomentar el desarrollo sostenible en el país además de generar ingresos económicos.

CONCLUSIONES

En primer lugar se puede concluir que el mercado de carbono es un mecanismo multidisciplinario en el que intervienen conceptos de teoría económica, investigaciones científicas y compromisos internacionales. La estructura multidisciplinaria del mismo prueba las sólidas bases sobre las que fue constituido y su permanencia en el tiempo. La complejidad del mismo ha ocasionado que su construcción tardara más de 20 años.

El mercado de carbono nace a raíz del compromiso de los países industrializados por reducir sus emisiones de GEI. Por lo tanto el mercado de carbono, sus precios y volúmenes transados, dependen del compromiso internacional de los mismos por la mitigación del clima y por la forma como determinen los derechos de propiedad.

Los mayores ofertantes de certificados de reducción de emisiones son China e India, lo que representa una incoherencia, ya que éstos son también los países más contaminadores del planeta. Por lo tanto, los compromisos internacionales que se firmen en el futuro deben estar enfocados en reforzar el compromiso por la mitigación del cambio climático, pero a la vez buscar comprometer legalmente a China e India para que reduzcan sus emisiones.

Los principales demandantes de proyectos MDL pertenecen al continente europeo. Reino Unido y Suiza son los principales compradores de certificados de reducción de emisiones, seguidos por Japón. Por lo tanto Europa representa el principal mercado potencial para el Ecuador, es decir la venta de certificados de reducción de emisiones debe estar focalizada en los países mencionados.

Los precios experimentados por los CERs y los EUAs han mostrado una drástica caída en los últimos años. Si tomamos en cuenta que para julio del 2008 el precio promedio de los CERs era 22,25 dólares y 28,9 dólares el precio promedio de las EUAs, y que para septiembre del 2012 los precios de los CERs eran menores a 2,77 dólares y 9,55 dólares los EUAs, se puede notar que ha existido un drástico cambio en los precios, ya que se ha reducido a un décimo de su valor inicial en el caso de los CERs y a un tercio de su valor inicial en el caso de los EUAs. Se puede concluir que la culminación del primer periodo de compromiso, la gran oferta de proyectos MDL, la incertidumbre sobre el futuro del mercado y la crisis europea son factores que han incidido en este brusco cambio.

Costa Rica representa un apropiado caso de estudio, ya que demuestra ciertos aspectos que son necesarios integrar en la política de todo país para alcanzar una adecuada gestión ambiental, como son: la educación, la concertación entre sectores, la innovación, la coherencia en las leyes ambientales y compromiso con la mitigación ambiental. Estos elementos no solo ayudan a la gestión ambiental sino que también ayudan a generar las capacidades para el desarrollo de proyectos MDL.

México, por otro lado, es por su gran tamaño y capacidad el segundo país a nivel latinoamericano que más exporta proyectos MDL. Este país implementó ciertas medidas que le permitieron

alcanzar ese puesto. En primer lugar creo el Comité Mexicano para Proyectos de Reducción de Emisiones y Captura de Gases de Efecto Invernadero (COMEGEI), el mismo que tiene el apoyo de varios grupos de trabajo que le permiten luchar contra la asimetría de información y ayudan con la elaboración de proyectos, lo que le permite disminuir los costos de entrada. Complementariamente a la fuerte estructura legal que ha desarrollado este país para fomentar el desarrollo de proyectos para reducir las emisiones de GEI, el gobierno ha creado el Plan Especial de Cambio Climático (PECC), que refuerza esta situación legal. Podemos notar que la realidad mexicana es bastante similar a la del Ecuador en lo que se refiere al desarrollo de normas para luchar contra el cambio climático, sin embargo la principal diferencia es que México ha profundizado en lo que se refiere a proyectos de reducción de emisiones, lo que ha favorecido al desarrollo del mercado de carbono (MDL).

En el Ecuador existe un fuerte sustento legal para la conservación de los recursos naturales, el fomento de la eficiencia energética y la incorporación de energías renovables. Sin embargo, aun es incompleto el desarrollo en cuanto a la gestión ambiental, donde no entran solamente sistemas como el MDL sino también los PSA, ya que aspectos relacionados con inversiones ambientales y la repartición de sus beneficios económicos aun no son tratadas en el ámbito legal.

El Ecuador cuenta con cuatro entidades principales responsables del mercado de carbono: el Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable, el Comité Nacional del Clima, el Ministerio del Ambiente (MAE) y la Autoridad Nacional Designada para el MDL que, en el caso del Ecuador, es el MAE. Éstos tienen que coordinar la oferta de proyectos MDL del Ecuador al mundo, sin embargo los resultados de sus sinergias no han sido óptimos.

El mercado de carbono puede ser tratado y analizado como cualquier otro. Tiene ofertantes y demandantes que se alinean frente a un precio específico, para cada producto. Sin embargo, éste es mucho más grande de lo que muchos nos imaginamos ya que existen varios productos y para cada uno diferentes precios. Por lo tanto, la inversión, al igual que para cualquier otro mercado, es fundamental para mejorar los procesos de producción y mejorar la competitividad.

Así como los mercados de carbono pueden ser tratados y analizados como un mercado cualquiera, éstos también sufren de fallos en su funcionamiento. Para el caso del Ecuador se puede encontrar que existen asimetrías de información, costos de transacción y barreras de entrada, las que han dificultado el desarrollo del mercado de carbono.

A partir de las fallas en el funcionamiento del mismo se pueden construir estrategias para tratar de resolverlas. Es necesario trabajar en difusión de la información, soporte financiero, estabilidad jurídica, desarrollo de capacidades técnicas, credibilidad internacional, desarrollo de información confiable y desarrollo de un mercado propio de reducción de emisiones.

El futuro del mercado de carbono (MDL y/o REDD+) estará basado en las mismas bases sobre las cuales se ratificó el PK. Por lo tanto es necesario corregir los errores o falencias cometidos en el pasado para que en los próximos períodos de compromiso el Ecuador pueda participar activamente del mismo obteniendo los beneficios económicos, sociales y ambientales.

A pesar de que existe cierta incertidumbre sobre el futuro del mercado, es necesario resaltar que el segundo período de compromiso ya fue ratificado (a pesar de no ser legalmente obligatorio sino voluntario) con lo cual existirá una demanda inminente por los certificados de reducción de emisiones. Adicionalmente el mercado voluntario representa una clara oportunidad para el Ecuador, ya que el mismo ha tenido un rápido crecimiento en los últimos cinco años.

RECOMENDACIONES

Esta investigación permite recomendar la necesidad de trabajar en la asimetría de información, desarrollo de capacidades (técnicas, financieras, legales y de infraestructura) para que el Ecuador acceda exitosamente al mercado de carbono.

También resalta la necesidad de buscar nuevos mercados alternativos al MDL, en donde el país pueda aprovechar su riqueza natural para obtener beneficios económicos, sociales y ambientales, como lo es, por ejemplo, la Iniciativa Yasuní.

Es necesario fomentar la estabilidad jurídica a nivel nacional, ya que las inversiones necesitan tener claras las reglas de juego; por lo tanto no solo para las inversiones en proyectos MDL es necesaria esa estabilidad, sino para la inversión en general en el Ecuador.

Es recomendable también analizar cómo ha incidido la crisis que viven actualmente los países europeos de Portugal, España, Italia y Grecia en la demanda por certificados de reducción de emisiones y cómo esto ha afectado los precios (elasticidad precio de la demanda del mercado).

La investigación podría profundizar en un detallado estudio de la oferta de proyectos MDL en el Ecuador. Es decir, que de manera detallada se analice la matriz de sistematización (en donde están todos los proyectos MDL, presentados al MAE), para poder caracterizarla y dentro de ella su estructura, a través de sus fortalezas y debilidades.

Se puede profundizar el estudio a través de una evaluación de las perspectivas a futuro del mercado de carbono, qué oportunidades existen para el Ecuador en el mediano plazo y qué evidencia hay de la vigencia del mismo en el futuro.

Complementariamente a la investigación es necesario un análisis del trade-off entre la participación privada y la participación pública para la resolución de problemas ambientales como el calentamiento global.

Una duda importante que surge a raíz de la investigación, es si la Subsecretaría de Cambio Climático ha logrado mejores resultados para el MDL en el Ecuador. Por lo tanto es necesaria una comparación del desempeño de ambas instituciones, para medir la necesidad de que se reabra el CORDELIM, se mantenga la Subsecretaría de Cambio Climático o se genere una institución nueva.

Finalmente, es necesario realizar un análisis de los beneficios que implican los proyectos MDL para el Ecuador que permita profundizar la efectiva diversificación de la matriz energética y mejoras en los procesos industriales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ackerman, Frank y Stanton, Elizabeth (2008) **El costo del cambio climático: el costo del cambio climático que tendremos que pagar si continúa el calentamiento global irrestricto**. Consejo para la Defensa de los Recursos Naturales. Recuperado de: http://www.nrdc.org/laondaverde/globalwarming/gwcost_sp.pdf [Consulta: 5/12/2012]
- Alier Martínez (2002) **DEUDA ECOLÓGICA: El norte está en deuda con los países del Sur**.
- Aragón, Hugo (2008) **El mercado de carbono: construcción institucional, funcionamiento y perspectivas**. Economía Informa: núm. 354 (pp. 98-110). Recuperado de: http://www.gobernanzamedioambiental.org/brugger_new/wp-content/uploads/2011/01/Lectura_11.pdf
- Azqueta, Diego (1994) **Valoración Económica de la Calidad Ambiental**. Madrid: Mc Graw Hill.
- Banco Central de Ecuador, **Riesgo País**. Recuperado de: http://www.bce.fin.ec/resumen_ticker.php?ticker_value=riesgo_pais [Consulta: 15 /11/2012]
- Banco Central de la Reserva del Perú, **Consulta a Series Estadísticas del BCRP**. Recuperado de: <http://estadisticas.bcrp.gob.pe/index.asp?sFrecuencia=D> [Consulta: 15 /11/2012]
- Blanco, Javier Tomás **Estrategia Nacional para la implementación del MDL en Colombia**. Ministerio del Medio Ambiente. Recuperado de: [http://www.accefyn.org.co/Web_GEI\(actualizada\)/Archivos_gei/Mend_Blanco.PDF](http://www.accefyn.org.co/Web_GEI(actualizada)/Archivos_gei/Mend_Blanco.PDF) [15/10/2012]
- BlueNext, Statistics **Settlement prices since 2008**. Recuperado de: <http://www.blunext.eu/statistics/graphs.html> [Consulta: 20/09/2012]
- Buri, Alexandra (2012) **Mitigación del Cambio Climático: Mecanismo para un Desarrollo Limpio en el Ecuador**. Ministerio del Ambiente, Subsecretaría de Cambio Climático (presentación power point). Recuperado de: <http://www.cga.cuenca.gov.ec/PRESENTACION/Archivos/Presentaci%C3%B3n%20MAE%20-%20Alexandra%20Buri.pdf> [Consulta: 15 /10/2012]
- Cáceres, Luis (2011) **Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático**. Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE). Recuperado de: <http://web.ambiente.gob.ec/sites/default/files/users/gpanchi/Cambio%20Climatico.pdf> [Consulta: 10/04/2013]
- Caffrey, Patricia (2012) **Forest Carbon, Markets and Communities (FCMC) Program**. United States Agency for International Development (USAID) USA. Recuperado de: <http://www.fcmcglobal.org/documents/EcuadorExecutiveSummary.pdf> [Consulta: 9 /10/2012]

Consortio Nobis (2012) **CODANA el biodigestor, una idea genial** Revista empresarial del Consorcio Nobis N°39 (pp. 11). Recuperado de: <http://www.consorcionobis.com.ec/Revista39.pdf> [Consulta 15/11/2012].

Constitución del Ecuador (2008), **Artículos: 14, 395, 413 y 414.**

Dess, Gregory (2011) Análisis del entorno externo de la empresa. **Administración estratégica: textos y casos** (pp. 43-50). México: Mc Graw Hill.

Ecosystem Marketplace, **MarketWatch.** Recuperado de: http://www.ecosystemmarketplace.com/pages/dynamic/marketwatch.landing_page.php [Consulta: 15/09/2012]

ECODES, **Responsabilidad Compartida.** Cambio Climático. Recuperado de <http://www.ecodes.org/cambio-climatico-y-ecodes/responsabilidad-compartida#.UXRdQrWQWLs> [Consulta: 18/04/2013]

Estatuto Orgánico Funcional del Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible. Recuperado de: <http://faolex.fao.org/docs/texts/ecu66223.doc> [Consulta: 5 /10/2012]

Field, Barry (2003) **Economía Ambiental: Introducción ¿Qué es economía ambiental?** (pp. 3-7). Madrid. McGraw Hill.

FONAM (2012) **Carbon Market Opportunities in Peru.** Perú. Recuperado de: <http://www.fonamperu.org/general/mdl/documentos/TripticoPeru.pdf> [Consulta: 01/12/2012]

Gallegos, Miguel (2012) **El mercado de carbono: Beneficios económicos para el Ecuador** (Disertación de Economía). Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

GreenGas **Proyecto de Gas del Vertedero de Zámboza, Quito.** Recuperado de: <http://www.greengas.net/output/page367.asp.html> [Consulta: 10/04/2013]

Hamilton, Katherine Sjardin, Milo Peters-Stanley, Molly y Thomas Marcello (2010) **Building Bridges: State of the Voluntary Carbon Markets 2010.** Ecosystem Marketplace y Bloomberg. Recuperado de: http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_2433.pdf [Consulta: 1/09/2012]

Hamilton, Katherine Sjardin, Milo Marcello, Thomas y Xu, Gordon (2009) **Forging a Frontier: State of the Voluntary Carbon Markets 2009.** Ecosystem Marketplace y New Carbon Finance. Recuperado de: http://www.ecosystemmarketplace.com/documents/cms_documents/2008_StateofVoluntaryCarbonMarket2.pdf [Consulta: 1/09/2012]

Hamilton, Katherine Sjardin, Milo Marcello, Thomas y Xu, Gordon (2008) **Forging a Frontier: State of the Voluntary Carbon Markets 2008.** Ecosystem Marketplace y New Carbon Finance.

- Recuperado de:
http://www.ecosystemmarketplace.com/documents/cms_documents/2008_StateofVoluntaryCarbonMarket2.pdf [Consulta: 1/09/2012]
- Hamilton, Katherine Bayon, Ricardo Turner, Guy y Douglas, Higgins (2007) **Picking up Steam: State of the Voluntary Carbon Markets 2007**. Higgins Ecosystem Marketplace y New Carbon Finance. Recuperado de:
http://ecosystemmarketplace.com/documents/acrobat/StateoftheVoluntaryCarbonMarket18July_Final.pdf [Consulta: 1/09/2012]
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) (2010) **Un nodo de cooperación técnica sobre: los servicios ambientales en Costa Rica**. San José: Antonieta Camacho, Vivian Solano. Recuperado de:
http://www.iica.int/Esp/regiones/central/cr/Publicaciones%20Oficina%20Costa%20Rica/Servicios_ambientales.pdf [Consulta: 27/09/2012]
- Instituto Politécnico Nacional (2002) **Metodológica para el análisis foda**. Secretaría Técnica, Dirección de Planeación y Organización. México. Recuperado de:
http://www.uventas.com/ebooks/Analisis_Foda.pdf [Consulta: 2/12/2012]
- IPCC (2007) **Cambio Climático 2007: Informe de Síntesis**. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), 1-10, DOI: ISBN 92-9169-322-7.
- Kossoy, Alexandre y Guigon, Pierre (2012) **STATE AND TRENDS of the carbon market 2012**. The World Bank. Recuperado de:
<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/ENVIRONMENT/EXTCARBONFINANCE/0,,contentMDK:23206428~menuPK:5575595~pagePK:64168445~piPK:64168309~theSitePK:4125853~isCURL:Y,00.html> [Consulta: 1/09/2012]
- Labandeira Xavier, León Carmelo y Vázquez Xosé (2007) **Economía Ambiental**. Madrid: Pearson.
- Local Governments for Sustainability (ICLEI) **Cambio Climático y Desarrollo Limpio: Oportunidades para Gobiernos Locales** (pp. 12-15). Brasil.
- Lohmann, Larry (2012) **MERCADOS DE CARBONO La neoliberalización del clima**. Quito: ABYA YALA (pp. 40-55). Recuperado de: http://wrm.org.uy/temas/REDD/mercados_de_carbono.pdf [Consulta: 25/08/2012]
- Martínez, Allier (1999) **Introducción a la Economía Ecológica**. Madrid: Rubes.
- Martínez, Hilda **Las NAMAS en el sector transporte: antecedentes, oportunidad y últimos avances para México**. Finanzas Carbono. Recuperado de: <http://finanzascarbono.org/las-namas-en-el-sector-transporte-antecedentes-oportunidad-y-ultimos-avances-para-mexico/> [Consulta: 12/01/2013]

- Mahuad, Jamil (1999) **Decreto Ejecutivo No. 1011**. Recuperado de: <http://www.tecnologiaslimpias.cl/ecuador/docs/Decreto.pdf> [Consulta: 8/10/2012]
- Microsol, **El mercado oficial de carbono: Ciclo de proyecto MDL**. Recuperado de: <http://www.microsol-int.com/contexto/bonos-de-carbono-para-reducir-la-pobreza> [Consulta: 20/11/2012]
- Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad (2010) **Código de la Producción**. Recuperado de: <http://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/codigoproduccion.pdf> [Consulta: 20/04/2013]
- Ministerio de Ambiente Energía y Telecomunicaciones (MINAET) (2009) **Estrategia Nacional de Cambio Climático Costa Rica**. San José. Recuperado de: http://cglobal.imn.ac.cr/sites/default/files/documentos/estrategia_nacional_de_cambio_climatico.pdf [Consulta: 27/09/2012]
- Ministerio del Ambiente, Autoridad Nacional Designada **Matriz de Sistematización 2003-2011**. Ecuador. Recuperado de: <http://web.ambiente.gob.ec/?q=node/718> [Consulta: 27/09/2012]
- Ministerio del Ambiente, Cambio Climático, **Autoridad Nacional MDL**. Ecuador. Recuperado de: <http://web.ambiente.gob.ec/?q=node/718> [Consulta: 30/09/2012]
- Ministerio del Ambiente, Cambio Climático, **Comité Interinstitucional de Cambio Climático**. Ecuador. Recuperado de: <http://web.ambiente.gob.ec/?q=node/987> [Consulta: 2/10/2012]
- Ministerio del Ambiente, Cambio Climático (2012) **Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC)**. Ecuador
- Ministerio del Ambiente, Cambio Climático, **Estructura Organizacional de la subsecretaría de cambio climático**. Ecuador. Recuperado de: <http://web.ambiente.gob.ec/?q=node/804> [Consulta: 2/10/2012]
- Ministerio de Finanzas (2011) **Ley de Régimen Tributario Interno**. Recuperado de: http://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/ley_regimen_tribut_cod.pdf [Consulta: 20/04/2013]
- Ministry of Environment, Climate Change Secretariat, **Emission Trading Scheme & Types of Carbon**. Sri Lanka. Recuperado de: http://www.climatechange.lk/DNA/images/CARBON_MARKET_2.pdf [Consulta: 15/09/2012]
- Neira, Van Den Berg, De la torre (2006) **El MDL en Ecuador: Retos y oportunidades Un diagnóstico rápido de los avances y perspectivas de la participación de Ecuador en el mercado de carbono**. Quito: Jürg Grütter. Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/97106982/Diagnostico-MDL-Ecuador> [Consulta: 10/10/2012]

ONU, Cambio Climático, La Ciencia. Recuperado de:
<http://www.un.org/es/climatechange/science.shtml> [Consulta: 10/04/2013]

Peters-Stanley, Molly y Hamilton, Katherine (2012) **DEVELOPING DIMENSION: State of the Voluntary Carbon Markets 2012**. Ecosystem Marketplace y Bloomberg. Recuperado de:
http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_3164.pdf [Consulta: 1/09/2012]

Peters-Stanley, Molly Hamilton, Katherine Marcello, Thomas y Sjardin, Milo (2011) **Back to the future: State of the Voluntary Carbon Markets 2011**. Ecosystem Marketplace y Bloomberg. Recuperado de: http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_2828.pdf [Consulta: 1/09/2012]

Petroamazonas (2011) **Petroamazonas EP premiada por World Finance de Londres, por el mejor Proyecto de Optimización Energética en el Mercado de Carbono, y pionero en Sudamérica**. Recuperado de: <http://www.petroamazonas.ec/es/transparencia-corporativa/sala-de-prensa/boletines-de-prensa/102-petroamazonas-ep-premiada-por-world-finance-de-londres-por-el-mejor-proyecto-de-optimizacion-energetica-en-el-mercado-de-carbono-y-pionero-en-sudamerica-best-carbon-markets-energy-efficiency-pioneers--south-america> Consulta[08/04/2013]

Plan Nacional para el Buen Vivir (2009-2013). **Políticas 4.5, 4.6**. Ecuador.

PNC ONU REDD Ecuador. **Programa de Naciones Unidas para la Reducción de las Emisiones por Deforestación y Degradación del Bosque en los Países en Desarrollo Documento del Programa Nacional Conjunto**. Recuperado de: <http://derechosybosques.com/wp-content/uploads/2011/12/PNC-FINAL.pdf> [Consulta: 17 /11/2012]

Rosero, Eduardo y Chiliquinga, Byron (2011) **Observatorio de Energías Renovables en América Latina y el Caribe: Caso Ecuador**. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). (pp. 25 y 26) Recuperado de: [http://www.renenergyobservatory.org/fileadmin/outputs/Ecuador%20Producto%201%20y%202%20\(Esp\).pdf](http://www.renenergyobservatory.org/fileadmin/outputs/Ecuador%20Producto%201%20y%202%20(Esp).pdf) [Consulta: 7 /10/2012]

SEMANART Cambio Climático (2010) **Mecanismos para un desarrollo limpio**. Marisol Velaverde Tovar. México. Recuperado de: <http://www.cambioclimatico.gob.mx/index.php/mecanismo-de-mercado.html> [Consulta: 28/09/2012]

Stern, Nicholas (2007) **Economics, Ethics and Climate Change**. The Economics of Climate Change (pp. 23-38). Cambridge. Recuperado de: http://www.hm-treasury.gov.uk/d/Chapter_2_Economics_Ethics_and_Climate_Change.pdf [Consulta: 5/04/2013]

Stiglitz, Joshep (2000) **La Economía del Sector Público** (pp. 247-278). España: Antoni Bosch.

TFS Green, Certified Emissions Reduction (CER) **Pricing: What is the price for CERs?** Recuperado de:
<http://www.tfsgreen.com/global-markets/clean-development-mechanism/cer-pricing.php>
[Consulta: 15/09/2012]

United Nations (1998) **Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change.** Recuperado <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf> [Consulta: 01/09/2012]

United Nations Framework Convention on Climate Change (2008) **Monitoring Report for the Production of Certified Emission Reductions: Zámbezka Landfill Gas Project.** Recuperado de:
<http://cdm.unfccc.int/filestorage/C/L/O/CLOJB900ONKOKM15TZ5TNDV1TRNWC/Monitoring%20Report.pdf?t=d2N8bWxsOHVlfDCKmiwGKBKudrxXQLTwb7eW> [Consulta: 10/04/2013]

Ulgen, Faruk (2011) **Industrial Economics: Markets** (7). Francia: EAD- Faculte D'Economie-UPMF. UNFCCC, CDM. Recuperado de: <http://cdm.unfccc.int/about/index.html> [Consulta: 28/08/2012]

Vargas, Milena Cecilia (2012) **Falta de normatividad en el Ecuador referente a la producción, prestación, uso y aprovechamiento de los servicios ambientales y las consecuencias para la introducción y aplicación de un mecanismo de reducción de emisiones derivadas (REDD)** (Disertación de Jurisprudencia). Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

World Finance (2011) **A win-win model for future energy.** Recuperado de:
<http://www.worldfinance.com/markets/energy/a-winwin-model-for-future-energy> [Consulta: 08/04/2013]

ANEXOS

Anexo 1 Países con objetivos vinculantes del Protocolo de Kioto en 1998

Países con objetivos vinculantes	
Alemania	Islandia
Australia	Italia
Austria	Japón
Bélgica	Letonia*
Bulgaria*	Liechtenstein
Canadá	Lituania*
Comunidad Europea	Luxemburgo
Croacia	Mónaco
Dinamarca	Noruega
Eslovaquia*	Nueva Zelandia
Eslovenia*	Países Bajos
España	Polonia*
Estados Unidos de América	Portugal
Estonia*	Reino Unido de Gran Bretaña
Federación de Rusia*	Irlanda del Norte
Finlandia	República Checa*
Francia	Rumania*
Grecia	Suecia
Hungría*	Suiza
Irlanda	Ucrania*

* Países que están en proceso de transición a una economía de mercado.

Fuente: Protocolo de Kioto, 1998

Elaboración: Joaquín Landázuri

Anexo 2 Volúmenes y valores de las transacciones realizadas en el mercado de carbono

Volumen de transacciones realizadas en el mercado de carbono

Market	Volumen (MtCO ₂ e)					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Voluntary OTC	14,3	43,1	57	51	128	93
CCX	10,3	22,9	69	41	2	-
Other exchanges	-	-	0	2	2	2
Total Voluntary Markets	24,6	66	127	94	133	95
EU ETS	1.104	2.061	3.093	6.326	6.789	7.853
Primary CDM	537	551	404	211	265	291
Secondary CDM	25	240	1.072	1.055	1.275	1.822
Joint Implementation	16	41	25	26	-	-
Kyoto [AAU]	-	-	23	155	62	47
New South Wales	20	25	31	34	-	-
RGGI	-	-	62	813	210	120
Alberta's SGER(a)	-	1,5	3	5	-	-
RMU	-	-	-	-	-	4
NZU	-	-	-	-	7	27
CCA	-	-	-	-	-	4
Other Allowances	-	-	-	-	94	26
Total Regulated Markets	1.642,0	2.919,5	4.713	8.625	8.702	10.094
Total Global Markets	1.667,0	2.985,5	4.840	8.719	8.835	10.189

Fuentes: State of the Voluntary Carbon Markets 2007: 20, 2008: 6, 2009: ii, 2010: 11, 2011: 11, 2012: 11.

Elaboración: Joaquín Landázuri

Valores transados en el mercado de carbono

Market	Valor (millones dólares\$)					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Voluntary OTC	58,5	262,9	420	326	422	572
CCX	38,3	72,4	307	50	0,2	-
Other exchanges	-	-	2	12	11	4
Total Voluntary Markets	96,7	335,3	728	387	433	576
EU ETS	24.436	50.097	100.526	118.474	133.598	147.848
Primary CDM	5.804	7.426	6.511	2.678	3.206	332
Secondary CDM	445	5.451	26.277	17.543	20.637	2.325
Joint Implementation	141	499	367	354	-	-
Kyoto [AAU]	-	-	276	2.003	626	318
New South Wales	225	224	183	117	-	-
RGGI	-	-	241	2.667	458	249
Alberta's SGER(a)	-	13,7	34	61	-	-
RMU	-	-	-	-	-	12
NZU	-	-	-	-	101	351
CCA	-	-	-	-	-	63
Other Allowances	-	-	-	-	151	40
Total Regulated Markets	31.051,0	63.710,7	134.415,0	143.897,0	158.777	175.451
Total Global Markets	31.148,0	64.046,0	135.143,0	144.284,0	159.210	176.027

Fuentes: State of the Voluntary Carbon Markets 2007: 20, 2008: 6, 2009: ii, 2010: 11, 2011: 11, 2012: 11.

Elaboración: Joaquín Landázuri

Anexo 3 Crecimiento de los volúmenes y valores en el mercado de carbono

	Volumen (MtCO ₂ e)					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Total Mercado Regulado	24,6	66	127	94	133	95
Crecimiento con respecto al 2006	-	2,7	5,2	3,8	5,4	3,9

Fuentes: State of the Voluntary Carbon Markets 2007: 20, 2008: 6, 2009: ii, 2010: 11, 2011: 11, 2012: 11.

Elaboración: Joaquín Landázuri

	Valor (millones dólares\$)					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Total Mercado Voluntario	96,7	335,3	728	387	433	576
Crecimiento con respecto al 2006	-	3,5	7,5	4,0	4,5	6,0

Fuentes: State of the Voluntary Carbon Markets 2007: 20, 2008: 6, 2009: ii, 2010: 11, 2011: 11, 2012: 11.

Elaboración: Joaquín Landázuri

Anexo 4 Oferta de proyectos MDL, según país anfitrión

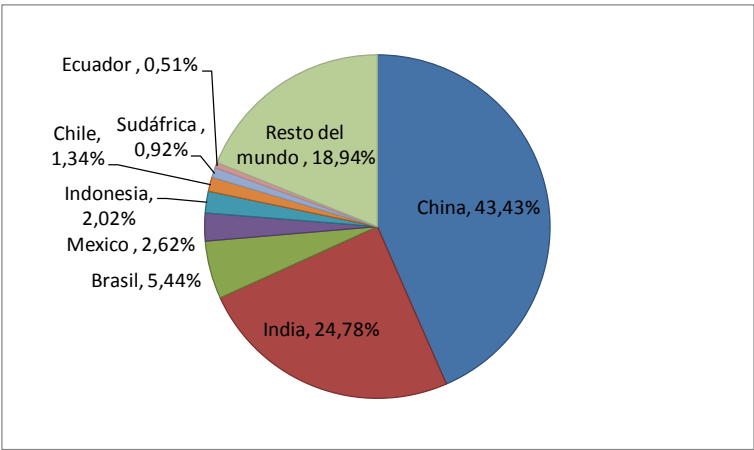
Volumen de proyectos MDL según el país anfitrión

África	Proyectos	América Latina	Proyectos	Asia & Pacífico	Proyectos	Europa	Proyectos	Medio Oriente	Proyectos
Congo	5	Argentina	57	Bangladesh	7	Armenia	8	Iran	14
Costa de Marfil	36	Bolivia	4	Bhutan	3	Azerbaijan	10	Israel	36
Egipto	26	Brazil	503	Cambodia	10	Cyprus	11	Jordania	4
Ethiopia	2	Chile	124	China	4014	Georgia	8	Siria	4
Kenya	28	Colombia	106	Fiji	3	Macedonia	9	EAU	1
Madagascar	4	Costa Rica	18	India	2290	Moldova	10		
Mali	1	Cuba	4	Indonesia	187				
Mauricio	3	Republica Dominicana	20	Lao PDR	10				
Moroco	18	Ecuador	47	Malasia	176				
Mozambique	2	El Salvador	7	Mongolia	4				
Nigeria	18	Guatemala	30	Nepal	10				
Senegal	5	Guyana	1	Pakistan	52				
Sudáfrica	85	Honduras	37	Paupa Nueva Guinea	11				
Suazilandia	1	Jamaica	2	Filipinas	101				
Tanzania	10	Mexico	242	Sur Korea	128				
Tunisia	7	Nicaragua	13	Sri Lanka	32				
Uganda	15	Panama	33	Tailandia	194				
Zambia	2	Paraguay	5	Vietnam	275				
		Peru	66						
		Uruguay	33						

Fuente: CD4CDM, Overview of the CDM pipeline 2012

Elaboración: Joaquín Landázuri

Anexo 5 Participación de los principales ofertantes en el mercado mundial



Fuente: CD4CDM, Overview of the CDM pipeline 2012
Elaboración: Joaquín Landázuri

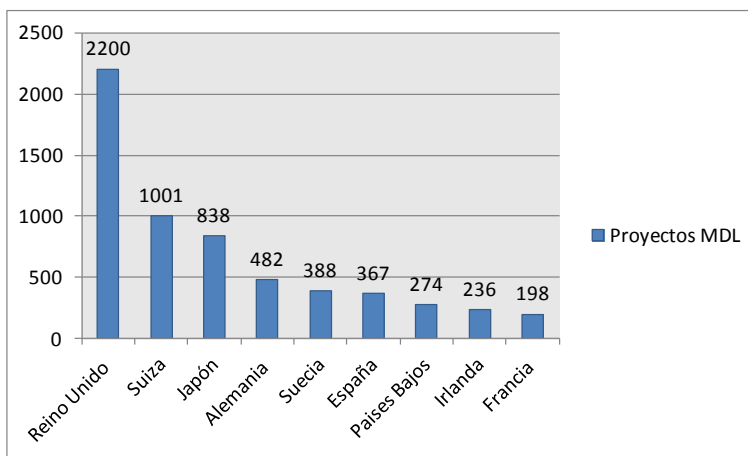
Anexo 6 Demanda proyectos MDL a nivel mundial
Volumen de proyectos MDL demandados en el mundo

América del Norte	Proyectos	América Latina	Proyectos	Asia & Pacífico	Proyectos	Europa	Proyectos	Medio Oriente	Proyectos
Canada	55	Argentina	1	Asia	30	Austria	147	EAU	1
USA	88	Bahamas	3	Australia	59	Bélgica	104	Israel	2
US, Kenya	1	Brasil	31	China	13	Islas del Canal	12		
		Colombia	1	Hong Kong	18	República Checa	15		
		Islas Caimán	4	India	27	Chipre	8		
		Peru	1	Japon	838	Dinamarca	182		
		Venezuela	21	Korea	1	Finlandia	104		
				Malasia	16	Francia	198		
				Nueva Zelanda	3	Germaly	1		
				Pakistan	3	Alemania	482		
				Sur Korea	10	Germany	3		
				Taiwan	18	Hungría	4		
						Ireland	236		
						Italia	165		
						Italia y España	15		
						Letonia	6		
						Liechtenstein	1		
						Lituania	2		
						Luxemburgo	108		
						Países Bajos	274		
						Noruega	108		
						Portugal	51		
						España	367		
						Suecia	388		
						Suiza	1001		
						UK	2200		
						UK & China	4		
						UK (=GFACC)	7		
						UK, US	28		

Fuente: CD4CDM, CDMpipeline 2012
Elaboración: Joaquín Landázuri

Anexo 7 Principales demandantes de proyectos MDL a nivel mundial

Principales demandantes de proyectos MDL en el mundo



Fuente: CD4CDM, CDMpipeline 2012

Elaboración: Joaquín Landázuri

El gráfico superior permite identificar que países son los que más proyectos demandan, Reino Unido lidera el grupo con una demanda de 2200 proyectos hasta el año 2012, seguido por Suiza, Japón y Alemania entre los más importantes. Los datos reflejan que el mercado europeo es el más importante debido a que de los 9 compradores más importantes de proyectos, 8 son del continente europeo, lo cual ratifica lo señalado en el Gráfico 9.

Anexo 8 Anexo Historia de la política ambiental en Costa Rica

Historia de la Política Ambiental en Costa Rica

Antes del desarrollo de políticas ambientales y forestales

- Creación del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) en 1943. En 1973 se convierte en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), el cual reúne a científicos para el desarrollo ambiental de la región y de Costa Rica.
- Académicos de la Escuela de Agricultura desarrollan propuestas para crear parques nacionales
- En los años 50 se crearon leyes para la conservación de suelos y aguas.
- En 1955 se establece la Ley del Turismo, lo cual permite declarar los primeros parques nacionales.
- En 1961 se aprueba la Ley de Vida Silvestre, la cual permite crear zonas de reserva y normas para proteger la flora y fauna de la misma.
- Se establece el Plan Nacional de Desarrollo para el periodo 1965-1968

Periodo I 1969-1979

- El Instituto Desarrollo Agrario realiza distribución de tierras
- Se elabora la Ley Forestal:
 - Se establecen incentivos forestales, que se aplica para la reforestación y plantaciones que sean llevados a cabo en la siguiente década, a través de deducciones al impuesto a la renta
 - Se crean nuevas áreas protegidas
- Desarrollan nuevas instituciones públicas especializadas
- Se promueven carreras universitarias y cooperativas autogestionarias para desarrollar el capital social del país
- En 1977 se crea el Servicio de Parques Nacionales (SNP) cuya principal función es el desarrollo y administración de los parques nacionales
- Se establece el II Plan Nacional de Desarrollo para el periodo 1969-1972
- Se establece el III Plan Nacional de Desarrollo para el periodo 1974-1978

Periodo II 1980-1990

- Generan créditos subsidiados para las actividades forestales
- Crean los Certificados de Abono Forestal (CAFA) como incentivos a la actividad forestal en 1986
- Crean fondos para reforestación, creación de viveros y manejo de cuencas (a nivel municipal y de organizaciones) a través de impuestos cobrados por explotación maderera
- Se crean los Certificados Abono Forestal por Adelantado (CAFA en 1988) que reciben el incentivo por adelantado para reforestar siempre y cuando tengan capacidad financiera
- Se establecen fondos para desarrollar plantaciones forestales, cuya fuente es un programa de cange de deuda por naturaleza con el gobierno de Holanda
- Elabora el Código Ambiental, donde se trata el concepto de Desarrollo Sostenible en 1986
- Crea el Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas (MIRENEM) en 1988
- Construye la Estrategia Nacional de Conservación (ECODES) en 1990
- Se establece el VI Plan Nacional de Desarrollo para el periodo 1982-1990, donde se incluyen temas de desarrollo sostenible, se busca un mejor uso de los recursos naturales y se busca una apertura hacia los mercados

Periodo III 1990-1995

- Se impulsan nuevos mecanismos para fomentar el pago por servicios ambientales: Certificados de abono forestal manejo y protección de bosque (CAFMA)
- Costa Rica ratifica convenios internacionales: Cambio Climático en 1995, Cumbre de Río en 1992
- Se crea el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) el cual abarcó las direcciones de Vida Silvestre, Forestal y Sistema de Parques Nacionales
- Se establece el VII Plan Nacional Desarrollo 1990-1994 y el VIII Plan Nacional Desarrollo 1994-1998

Periodo IV 1996-2000

- Ley Forestal 1996 crea instituciones como OCIC y FONAFIFO con el fin de captar fondos para el funcionamiento del esquema PSA
- Impuesto al consumo de hidrocarburos (30% para financiar PSA)
- Crece los PSA a territorios indígenas
- Consolidación FONAFIFO
- Comienza el programa Bandera Azul Ecológica en 1996
- PAS para pequeños y medianos propietarios
- Certificados de conservación de bosques (CCB) en 1996
- Convenios Internacionales, Kyoto 1997
- Se aprueba la Ley de Biodiversidad en 1998, consolidándose así el Sistema Nacional de Áreas de Conservación
- A partir del Programa Nacional de Corredores Biológicos, en 1998, se desarrollaron los siguientes programas:
 - En 1995 se firman acuerdos de Cambio Climático donde se comenzó proyectos de implementación conjunta para reducir 20.631.687 tmc de emisiones
 - Se desarrollaron 5 proyectos pilotos (ECOLAND, KLINKI, CNFL, PAP, EARTH) de conservación y reforestación
 - Se establecieron 4 convenios de energía renovable (3 de energía eólica y 1 de energía hidroeléctrica)
 - Se firma un proyecto con el Gobierno de Holanda para la reducción de gases de metano a través del tratamiento de agua

Periodo V 2001-2004

- Desarrollaron convenios con empresas hidroeléctricas
- Cooperación de organismos extranjeros directa, como el GEF, MB y KFW
- Se da prioridad al sistema de PSA, debido a una mayor demanda que disponibilidad para su financiamiento
- Proyecto ECOMERCADOS, en el 2001, financia corredores biológicos
- Se diseñaron los Certificados de Servicios Ambientales (CSA)
- Se reconocen los PSA Agroforestales en 2002
- Se aprueba el X Plan Nacional de Desarrollo 2002-2006

Periodo VI 2005-2009

- Se fortalecen las instituciones y se descentralizan las oficinas de FONAFIFO
- Nuevas oportunidades para el aprovechamiento del agua
- Turismo Verde
- Apertura al mercado mundial de carbono (IPCC)
- Desarrollan mercados paralelos al FONAFIFO a través del programa Aliados con el Cambio Climático
- Estrategia Nacional de Cambio Climático en el 2007 plantea que Costa Rica sea *marca carbono-neutral*
- En el 2009, a través del programa Bandera Azul Ecológica, se crea la Comunidad Clima Neutral
- Aprueba el XI Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010

Fuente: IICA, Un nudo de cooperación técnica sobre: Los Servicios Ambientales en Costa Rica, 2010: 37-44

Elaboración: Joaquín Landázuri

Anexo 9 Constitución 2008 del Ecuador: artículos relacionados con el mercado de carbono

Art.14: Reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay; y declara de interés público la preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la recuperación de espacios naturales degradados.

Art.395 (Numeral 2): Reconoce como uno de los principios ambientales que las políticas de gestión ambiental se apliquen de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

Art. 413: El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua.

Art. 414: Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica.

Anexo 10 Lineamientos del las políticas del PNBV

Anexo Lineamientos política 4.5 del PNBV

- *Impulsar programas de adaptación a las alteraciones climáticas, con énfasis en aquellos vinculadas con la soberanía energética y alimentaria.*
- *Incorporar el cambio climático como variable a considerar en los proyectos y en la evaluación de impactos ambientales, considerando las oportunidades que ofrecen los nuevos esquemas de mitigación.*
- *Desarrollar actividades dirigidas a aumentar la concienciación y participación ciudadana, con énfasis en las mujeres diversas, en todas las actividades relacionadas con el cambio climático y sus implicaciones en la vida de las personas.*
- *Elaborar modelos predictivos que permitan la identificación de los efectos del cambio climático para todo el país, acompañados de un sistema de información estadístico y cartográfico.*
- *Incentivar el cumplimiento de los compromisos por parte de los países industrializados sobre transferencia de tecnología y recursos financieros como compensación a los efectos negativos del cambio de clima en los países no industrializados.*

Anexo lineamientos política 4.6 del PNBV

- *Incorporar la gestión de riesgos en los procesos de planificación, ordenamiento territorial, zonificación ecológica, inversión y gestión ambiental.*

- *Implementar programas de organización de respuestas oportunas y diferenciadas de gestión de riesgos, para disminuir la vulnerabilidad de la población ante diversas amenazas.*
- *Fomentar acciones de manejo integral, eficiente y sustentable de las tierras y cuencas hidrográficas que impulsen su conservación y restauración con énfasis en tecnologías apropiadas y ancestrales que sean viables para las realidades locales.*
- *Implementar un sistema de investigación y monitoreo de alerta temprana en poblaciones expuestas a diferentes amenazas.*
- *Desarrollar modelos específicos para el sector seguros (modelos catastróficos), que combinen riesgo y los parámetros financieros del seguro y reaseguro, para recrear eventos históricos y estimar pérdidas futuras.*
- *Analizar la vulnerabilidad y el aporte a la adaptación al cambio climático de infraestructuras estratégicas existentes y futuras.*