



REGATTA
Regional Gateway for Technology Transfer and Climate
Change Action in Latin America and the Caribbean



Análisis del flujo de proyectos del Mecanismo para un Desarrollo Limpio en América Latina y el Caribe

Verónica Gutman

Luciano Caratori

Gerardo Rabinovich

Hernán Carlino

Daniel Perczyk

 **Fundación Torcuato Di Tella**

Documento de Trabajo N° 1.11.2012

-Octubre de 2012-

Contenidos

1. INTRODUCCIÓN	3
2. EL MDL Y LOS MERCADOS DE CARBONO: INTERRELACIONES Y DEPENDENCIAS	6
3. TENDENCIAS RECIENTES DEL MDL EN LA REGIÓN	18
3.1 <i>PANORAMA GENERAL</i>	18
3.2 <i>ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO REGIONAL DEL MDL.....</i>	31
4. BARRERAS Y RIESGOS DEL MDL EN LA REGIÓN	36
4.1 <i>BARRERAS DE INVERSIÓN</i>	36
4.2 <i>BARRERAS IMPUESTAS POR LA NORMATIVA DEL MDL.....</i>	38
4.3 <i>BARRERAS OPERATIVAS</i>	40
4.4 <i>BARRERAS INSTITUCIONALES Y TECNOLÓGICAS.....</i>	41
5. PERSPECTIVAS POST- 2012 DEL MDL	42
6. CONCLUSIONES.....	49
REFERENCIAS	58
GLOSARIO.....	59
ANEXO: INTRODUCCIÓN A LA APLICACIÓN WEB.....	60

1. Introducción

El Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) es uno de los tres mecanismos de flexibilidad establecidos por el Protocolo de Kioto, junto con el mecanismo de Implementación Conjunta (IC) y el Comercio de Emisiones (CE).

El MDL permite que los países incluidos en el Anexo I de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) -países industrializados sujetos a compromisos cuantitativos de mitigación- financien iniciativas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el mundo en desarrollo, tanto mediante la realización de actividades de proyecto como, más recientemente, a través del desarrollo de programas de actividades de proyecto (PoAs por sus siglas en inglés) que pueden incluir numerosas actividades en cada caso.

Los proyectos y/o programas de mitigación llevados a cabo en países en desarrollo generan Certificados de Reducción de Emisiones (CERs por sus siglas en inglés), los cuales pueden ser comprados por empresas y gobiernos de países industrializados y/o entidades internacionales a fin de acreditar el cumplimiento de metas de reducción de emisiones de acuerdo a sus compromisos asumidos mediante la firma y ratificación del Protocolo de Kioto.

El MDL ha sido desde su creación un catalizador relativamente importante de inversiones bajas en emisiones en el mundo en desarrollo. De acuerdo al *UNEP RISOE CDM Pipeline*, la base de datos de proyectos MDL desarrollada por el Centro *RISOE* de Energía, Clima y Desarrollo Sostenible del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 4.685 proyectos han sido registrados a la fecha (octubre de 2012) a nivel mundial y un número similar se encuentra en proceso de validación y registro (4.107 proyectos).

Los proyectos registrados, si se ejecutan en su totalidad, requerirán inversiones por más de USD 140 mil millones. Dado que estos desembolsos dependen de la efectiva performance ambiental de los proyectos, se espera que los ingresos adicionales provenientes del mercado

creen un incentivo positivo para la continuación de prácticas operacionales de buen manejo que, previsiblemente, sostendrán la reducción de emisiones en el tiempo.

Los principales actores a nivel mundial dentro del MDL son fundamentalmente China (quien con 2.363 proyectos registrados explica el 50% del total) e India (quien explica el 19%, con 908 proyectos registrados para esa misma fecha).

La región de América Latina y el Caribe (LAC por sus siglas en inglés) tiene registrados 629 proyectos (13% del total). Si estos proyectos se ejecutan en su totalidad, requerirán inversiones por más de USD 10 mil millones.

Si bien los números pueden parecer en principio relativamente alentadores, lo cierto es que el MDL ha enfrentado desde su creación numerosas barreras a la inversión, operativas, institucionales, tecnológicas, regulatorias, de normativa, de mercado y de alcance y efectividad que han limitado su impacto como efectivo instrumento de apalancamiento de inversiones “verdes”.

En este contexto, el presente documento pretende analizar las tendencias recientes del MDL en la región, así como las barreras que ha enfrentado allí este mecanismo durante sus primeros diez años de operación y, en base a esto, evaluar los riesgos que pueden afectar su funcionamiento de cara al futuro.

Para ello, el documento se encuentra organizado de la siguiente manera. La Sección 2 explica las interrelaciones y dependencias entre el funcionamiento del MDL, los mercados de créditos CERs y el resto de los mercados globales de carbono, fundamentalmente el mercado europeo de permisos de emisión (EU ETS - *European Union Emission Trading Scheme*). El objetivo de esta sección es comprender cómo las resoluciones políticas y la actividad financiera a nivel internacional influyen sobre el desarrollo de proyectos de mitigación en el mundo en desarrollo, incluida LAC.

A continuación, la Sección 3 analiza las tendencias recientes del MDL en la región (punto 3.1), y posteriormente, en el punto 3.2, compara el desempeño del MDL en la misma con las demás regiones, en términos de la reducción esperada de emisiones al 2020 a través de este

mecanismo y su relación con la población, las emisiones y el Producto Bruto de los países no Anexo I que las integran.

Luego, la Sección 4 identifica y resume las principales barreras y riesgos que ha enfrentado el MDL desde su creación, la Sección 5 evalúa las perspectivas futuras del MDL en el mundo en general y en América Latina y el Caribe en particular y, por último, la sección 6 presenta algunas conclusiones. Al final del documento se presenta un glosario de términos relacionados con el MDL.

Cabe aclarar que para efectuar los análisis que se reportan a lo largo del documento se desarrolló una aplicación que permite la visualización del *UNEP RISOE CDM Pipeline* a través de la web. Esta aplicación es presentada en Anexo. De modo que los datos consignados en el sitio del *UNEP RISOE CDM Pipeline* constituyen la fuente primaria de información para el análisis llevado a cabo en este documento. Esos datos se caracterizan por ser integrales y sistemáticos lo que ha facilitado el análisis del desempeño de las actividades de proyecto en la región y su comparación con los sucedido en otras.



2. El MDL y los mercados de carbono: interrelaciones y dependencias

El Protocolo de Kioto materializó el compromiso político asumido por los países industrializados de reducir cuantitativamente sus emisiones de GEI conforme objetivos cuantificados de limitación y reducción de emisiones y esto hizo que las acciones de mitigación pasara a tener beneficios económicos derivados del valor de la tonelada de carbono equivalente abatida por una actividad de proyecto.

Para facilitar que los países cumplieran con sus metas de emisiones y para fomentar la contribución del sector privado y de los países en desarrollo al esfuerzo de mitigación, los negociadores del Protocolo incluyeron los ya mencionados tres mecanismos de flexibilidad: el CE, el MDL y el mecanismo de IC.

Ese acuerdo dio origen a los llamados “mercados de carbono”, los ámbitos donde se intercambian contratos de compra y venta donde una parte paga a otra por una cantidad determinada de reducción de emisiones de GEI, ya sea bajo la forma de permisos de emisión (donde el comprador adquiere permisos creados y asignados por reguladores) o bien de créditos provenientes de la realización de proyectos de mitigación en países en desarrollo (mediante el MDL) o de Europa del Este (mediante el mecanismo de IC).

Los mercados de carbono han sido los mercados financieros de más rápido crecimiento en los últimos años, con un valor total inicial de USD 11 mil millones, en 2005 que pasó a más de USD 120 mil millones en 2011 (Banco Mundial-IETA, 2006, 2007, 2009, 2010, 2011, 2012).

En la actualidad existen varios mercados de carbono diversos que involucran tanto permisos de emisión como certificados de reducción de emisiones basados en actividades de proyecto (derivados de la realización de proyectos que demuestren que mitigan gases de efecto invernadero en comparación de lo que hubiera ocurrido en ausencia de los mismos), así como certificados de reducción de emisiones provenientes de acciones de mitigación que son de naturaleza voluntaria.



Cada uno de esos mercados es complejo, está influido tanto por políticas y regulaciones como por los así denominados *fundamentals* del mercado, exhiben diferentes grados de desarrollo en diferentes partes del mundo y dependen fuertemente de la evolución de las propias políticas nacionales y regionales que les dieron origen.

Estos mercados difieren fundamentalmente entre sí en cuatro aspectos (Banco Mundial-IETA, 2006, 2007):

- 1) el nivel del tope de emisiones permitido para sus participantes lo que determina, en definitiva, la demanda de mercado;
- 2) el tipo de comercio permitido (permisos sólo locales, permisos regionales, etc.);
- 3) su ámbito sectorial (sólo el sector energético, grandes empresas intensivas en energía, etc.); y,
- 4) la flexibilidad geográfica y temporal (uso de créditos provenientes de países en desarrollo, posibilidad de trasladar los permisos no utilizados a futuros períodos de cumplimiento, etc.).

El mercado europeo de permisos (EU ETS) es el más importante a nivel mundial y el que determina, en gran medida, la demanda y los precios en el resto de los mercados, incluido el mercado de CERs (créditos generados en el marco del MDL).

El EU ETS constituye la pieza fundamental de la política climática de la Unión Europea en materia de mitigación, incluso más allá del Protocolo de Kioto, pues el esquema promete seguir en vigencia luego del año 2012, comprometiendo esfuerzos aún mayores de reducción de emisiones (20% o más para el 2020, respecto de los valores de 2005). Los permisos de emisión otorgados en el marco de este esquema son llamados "EUAs" (*European Union Allowances*).

El mercado del MDL está compuesto por el mercado primario y el secundario. En el mercado primario, el realizador de un proyecto de mitigación en el mundo en desarrollo vende directamente los certificados de reducción de emisiones a un comprador del mundo desarrollado, mientras que en el mercado secundario sólo se realizan reventas de CERs.



No está de más aclarar que una fuerte actividad en el mercado secundario no garantiza que efectivamente se estén financiando numerosos proyectos de mitigación en los países en desarrollo, como sí ocurre, en cambio, si se da una fuerte actividad en el mercado primario.

Históricamente, los precios promedio de los EUAs del EU ETS han sido superiores a los precios de los CERs del MDL. Esto se ha debido, fundamentalmente, a que los permisos de emisión enfrentan menores costos de transacción y menores riesgos que los certificados basados en proyectos y que los determinantes del costo primario de reducir emisiones en uno y otro caso difieren sustancialmente, debido a la diferente intensidad de capital, las fuentes predominantes de emisiones en una y otras regiones y la diversa densidad regulatoria.

En efecto, un certificado de reducción de emisiones, a diferencia de un permiso de emisión, no existe legalmente hasta que no es emitido y su emisión depende de que la efectiva reducción de emisiones sea aprobada por verificadores independientes (llamadas “Entidades Operacionales Designadas” - DOEs por sus siglas en inglés) que son terceras partes y por el regulador. De esta manera, para que los certificados se materialicen cuando y donde sean requeridos, los proyectos deben ser ejecutados -y financiados- siguiendo un estricto plan de acción (Banco Mundial-IETA, 2006, 2007, 2009, 2010, 2011).

Por lo tanto, el volumen de CERs emitido por la realización de un proyecto determinado está sujeto a incertidumbre, pues depende del efectivo desempeño de la actividad de proyecto y del éxito de su verificación (se ha observado, por ejemplo, que algunos de los primeros proyectos registrados habían sobrestimado los volúmenes de reducciones que los proyectos iban efectivamente a generar). Vale aclarar, además, que no todos los tipos de proyectos MDL son aceptados en el EU ETS (es el caso de los proyectos de forestación y reforestación, por ejemplo).

La dependencia del mercado MDL de lo que sucede en el EU ETS se manifiesta esencialmente en la correlación observada entre los precios y volúmenes transados en ambos mercados.

El EU ETS, al igual que el resto de los mercados de carbono, enfrentó su año más desafiante en 2009, debido al impacto de la crisis económica global iniciada a fines de 2008. La demanda de activos de carbono cayó de la mano de la reducción del producto industrial y la crisis, pues las



instituciones financieras e inversores privados comenzaron a desapalancarse y a redireccionar sus posiciones hacia activos y mercados menos riesgosos.

Como consecuencia, los recursos provenientes de los mercados de carbono hacia los países en desarrollo, incluida LAC, cayó dramáticamente, deteniendo el desarrollo de proyectos de reducción de emisiones que, hasta entonces, exhibía un empuje relativo (Banco Mundial-IETA, 2010, 2011).

Lo cierto es que la recesión económica ha provocado, además, una reducción en las necesidades de cumplimiento para 2008-2012 y ha reducido consecuentemente la actividad de mercado.

En Europa, las emisiones se redujeron en más del 10% interanual en 2009 (la mayor caída desde el nacimiento del EU ETS en el 2005) fundamentalmente en las industrias del acero y del cemento, los sectores más golpeados por la crisis. Alemania fue el país con mayor caída en sus emisiones absolutas. Vale decir que muchas compañías aprovecharon su stock de permisos emitidos para el año 2009 para cubrir sus emisiones del año 2008 y vendieron sus permisos del 2008 para hacerse de liquidez.

Como consecuencia, los precios *spot* y a futuro de los EUAs cayeron más y más rápidamente que los precios de otras *commodities*, rompiendo así la correlación de precios preexistente entre el carbono y el petróleo. Comparado con un precio promedio de USD 33 en 2008, los precios cayeron a USD 11 en febrero de 2009. Se estabilizaron luego en la segunda mitad del 2009 en alrededor de USD 18-22, pero volvieron a caer luego de los escasos resultados obtenidos en la Cumbre de Copenhague, que tuvo lugar en diciembre de ese año (hubo una fuerte venta de EUAs frente al panorama poco claro respecto de qué ocurriría con el sistema luego de 2012) (Banco Mundial-IETA, 2010, 2011).

Debe recordarse que, específicamente, las tendencias de los precios del CO₂ en el EU ETS pueden explicarse por el comportamiento y fluctuaciones de tres *fundamentals*, el precio del crudo sin refinar, el nivel de actividad económica de la región, y el costo del cambio tecnológico implícito en el reemplazo del carbón por el gas.



La situación macroeconómica y financiera, y la consecuente volatilidad de los mercados, se vio agravada por la falta de señales fuertes de largo plazo, derivada de los acuerdos logrados en la Cumbre de Cancún (2010) y, en menor medida, en la Cumbre de Durban (2011), lo que generó actitudes más conservadoras por parte de los operadores.

Asimismo, vale remarcar que la crisis generó cambios sustanciales en los actores de mercado, pues algunas instituciones financieras que habían sido operadores activos (como Lehman Brothers y Bear Stearns) colapsaron, otros importantes bancos redujeron significativamente su participación, y unas pocas nuevas compañías se animaron a iniciar operaciones (Banco Mundial-IETA, 2010, 2011).

Lo cierto es que en la actualidad la Unión Europea espera colectivamente cumplir -y posiblemente hasta exceder- su meta de Kioto. En efecto, se espera que las firmas participantes del EU ETS excedan sus metas durante la Fase II (2008-2012) y obtengan superávit de permisos hacia fines de 2012, los cuales podrán “guardarse” para acreditar cumplimiento en el siguiente período de compromiso. Esta circunstancia aliviaría los desafíos de cumplimiento de las empresas alcanzadas por la regulación durante la Fase III (2013-2020). De todas formas, se espera que algunas empresas (fundamentalmente, las energéticas) enfrenten déficit de permisos.

De manera similar, Japón también parece estar en camino de cumplir con sus compromisos asumidos en Kioto. Sus emisiones de GEI cayeron más del 6% en 2008 (apenas por debajo de los niveles de 1990), en la medida en que dicho país fue golpeado por la crisis económica. La caída en la demanda de energía, fundamentalmente industrial, fue la causa principal de su declive de emisiones.

Y en lo que respecta a Australia, algunas proyecciones muestran que este país alcanzará su meta de Kioto incluso sin tomar en cuenta la menor actividad económica, sólo mediante políticas y medidas domésticas (Banco Mundial-IETA, 2010, 2011).

En 2010, sin embargo, este declive anual de emisiones de GEI en los países industrializados pareció llegar a su fin: las emisiones crecieron 3,5% debido a la relativa recuperación de la actividad económica mundial.



De todos modos, ese leve crecimiento no logra aún modificar el panorama recién descrito (Banco Mundial-IETA, 2011).

En consonancia con la crisis y con la realidad del mercado europeo, la generación de proyectos de mitigación en el mundo en desarrollo -incluida América Latina- se detuvo durante los primeros meses de 2009, si bien retomó impulso a partir de la segunda mitad del año. Los precios promedio de los CERs secundarios cayeron 32% en 2009 a USD 16,6 por tonelada, versus USD 24,5 en 2008. Por su parte, el precio promedio de los CERs primarios cayó a USD 12,7, un declive de 21% respecto de los USD 16,1 de 2008 (Banco Mundial-IETA, 2010).

En 2010 tanto el volumen como el valor de mercado del MDL cayeron casi un 50% interanual, alcanzando un monto de USD 1.500 millones. El mercado primario, en especial, registró su valor más bajo desde la entrada en vigencia del Protocolo de Kioto en 2005, luego de una caída consecutiva de tres años (12% en 2008, 59% en 2009 y 46% en 2010). De esta manera, las transacciones de CERs primarios, que solían representar una porción significativa del mercado global de carbono en años previos (alcanzaron 23% en 2005 y 19% en 2006), representan hoy apenas el 1% (Banco Mundial-IETA, 2011).

Esto se debió en gran parte a que, desde 2009, los compradores soberanos que aún tenían algunas obligaciones residuales de reducción de emisiones y que históricamente habían estado involucrados en actividades de generación de proyectos -y habían promovido el mercado primario del MDL- desviaron en gran medida sus esfuerzos hacia el mercado de los *Assigned Amounts Units* (AAUs), los permisos de emisión otorgados para cada país Anexo I para el primer período de compromiso del Protocolo de Kioto (2008-2012), cuyos excedentes están esencialmente en manos de los países de Europa del Este (Banco Mundial-IETA, 2011).

Cabe mencionar que la asignación de los AAUs ha sido motivo de visiones conflictivas desde un comienzo. Cuando se acordó el Protocolo de Kioto, se asignó a varias economías europeas topes “holgados” de emisiones, muy por encima de las emisiones de ese momento así como de las emisiones proyectadas. Es decir que, por más que las emisiones de GEI de estos países tuvieran un rápido crecimiento, de todos modos estarían por debajo de sus metas de Kioto. Estos permisos recibieron originalmente el nombre de “aire caliente” (*hot air*).



En este contexto, especialmente preocupantes han sido los límites de emisiones impuestos para Rusia y Ucrania. Rusia sola podría vender más de 4.000 millones de AAUs y, consecuentemente, generar una sobre-oferta de permisos de muy bajo precio (Banco Mundial-IETA, 2006, 2007, 2009, 2010, 2011).

Muchos analistas (y compradores) se opusieron, desde el inicio, al comercio de estos permisos argumentando que minarían el espíritu del Protocolo de Kioto y erosionarían la credibilidad misma del mecanismo, pues provendrían de una “incorrecta” asignación inicial y no de un verdadero esfuerzo de mitigación. Lo mismo había sucedido en las instancias de negociación cuando se discutiera esa posibilidad a la que muchas Partes se opusieron.

Sin embargo, las duras condiciones económicas y fiscales que enfrentaron las economías de Europa central y del Este han aumentado su necesidad de generar ingresos mediante la venta de sus permisos superavitarios (Banco Mundial-IETA, 2010, 2011).

En este marco, se creó un mecanismo para garantizar que los AAUs realicen efectivamente una contribución ambiental: el Esquema de Inversiones Verdes (GIS por sus siglas en inglés), un sistema voluntario mediante el cual los ingresos provenientes de las transacciones de AAUs contribuyan a la realización de proyectos y programas ambientales y climáticos a ejecutarse hasta el año 2012 (e, incluso, más allá de esa fecha). De esta manera, los AAUs “verdes” resultan más aceptables (Banco Mundial-IETA, 2010).

En los hechos, el comercio de AAUs es una realidad. Los principales compradores de estos permisos han sido los países deficitarios de Europa (UE-15¹) y Japón. Sin embargo, los AAUs no son válidos para acreditar cumplimiento en el marco del EU ETS y, por lo tanto, no son sustitutos directos de los EUAs (los permisos del mercado europeo).

No obstante, sí operan en la práctica como alternativas frente a los CERs del MDL, lo que juega como un importante determinante de los precios de estos últimos. De hecho, los AAUs son vistos por algunos como una garantía frente a los problemas de entrega en tiempo y forma de los créditos basados en proyectos (ver sección 4), lo que significa que, si el comercio de AAUs

¹ Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Holanda, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Portugal, Reino Unido y Suecia.



es transparente y sigue los lineamientos ambientales comentados, podría ser una especie de “válvula de seguridad” para balancear el mercado de Kioto debido a que ofrece volúmenes predecibles (Banco Mundial-IETA, 2010).

Asimismo, durante 2010, el mercado primario del MDL (y consecuentemente la generación de proyectos de mitigación en el mundo en desarrollo) fue afectado negativamente por el hecho de que algunos compradores soberanos aumentaron sus compras en el mercado secundario de CERs, buscando sacar ventaja de la mayor velocidad de las transacciones, de los procesos contractuales relativamente simples y económicos y de la mayor predictibilidad de los volúmenes asegurados mediante garantías de entrega (Banco Mundial-IETA, 2011).

A su vez, el mercado primario fue afectado también por la menor demanda de créditos proveniente del sector privado, esencialmente debido a que, como ya se mencionó, la reducción de emisiones de GEI debida a la menor actividad industrial generada por la crisis resultó en un superávit de permisos en el EU ETS y, en consecuencia, redujo la necesidad de compensar emisiones mediante el MDL.

Un gran número de instituciones financieras (principalmente *traders* no regulados financieramente y bancos privados), y otros intermediarios prefirieron invertir en portfolios existentes (y subvaluados) antes que arriesgarse a iniciar nuevos proyectos.

Otros compradores, a su vez, o bien dejaron el mercado o bien fueron adquiridos por otras empresas, lo que contribuyó a reducir aún más la liquidez del mercado primario de CERs (Banco Mundial-IETA, 2011).

De todos modos, a pesar del declive general en la actividad del MDL y del retiro de muchos participantes lo cierto es que el mercado sigue en pie, principalmente gracias a que algunos compradores del sector privado siguen buscando oportunidades económicas de compra de CERs pre y post-2012.

Esos compradores que aún se encuentran activos son especialmente empresas industriales y entidades financieras, quienes prefieren CERs por ser éstos más baratos que los EUAs.



Asimismo, existe aún cierta demanda proveniente de algunas agencias gubernamentales y multilaterales, así como de los potenciales compradores europeos del sector de la aviación (próximo segmento a incluirse dentro de aquéllos con obligación de reducir emisiones en el EU ETS), quienes están mostrando un creciente interés en la compra de créditos para cubrir posiciones anticipadamente. Sin embargo, esto último aún no se ha traducido en una demanda significativa de créditos (Banco Mundial-IETA, 2011).

A principios del 2011 se registró un leve aumento del nivel de actividad en el mercado primario del MDL. Algunos compradores que habían reducido sustancialmente sus actividades de generación de proyectos en 2009 y que las habían “congelado” durante 2010 salieron en busca de nuevos proyectos, motivados especialmente por la presión interna de justificar el mantenimiento de la infraestructura de personal creada para tal fin (Banco Mundial-IETA, 2011).

Finalmente, hay que mencionar que la falta de demanda ha derivado también en una mayor segmentación del mercado primario, así como en el surgimiento de nichos que acentúan las preferencias tecnológicas y regionales pre-existentes. Esto refleja los objetivos específicos de ciertos compradores y vendedores que favorecen relaciones comerciales construidas en años anteriores. En este escenario, los contratos de compra-venta de CERs (ERPAs² por sus siglas en inglés) están siendo diseñados de modo tal de abordar preferencias y objetivos específicos, incrementando significativamente la falta de transparencia.

Algunos analistas opinan que el mercado primario del MDL está retornando a los primeros días de entrada en vigencia del Protocolo de Kioto, cuando el nivel de información era escaso e inconsistente (Banco Mundial-IETA, 2011).

En cuanto a los precios de los CERs primarios, éstos no siguieron el mismo patrón que los CERs secundarios, los cuales se recuperaron de la caída del año 2009 en forma consistente con los precios de otras *commodities* energéticas. En cambio, el precio de los certificados primarios permaneció en el mismo nivel que en el 2009: durante 2010 y principios del 2011 el precio promedio de los CERs primarios post-2012 se mantuvo en el rango de USD 8-11. Con menor

² ERPA: Emissions Reduction Purchase Agreement



necesidad de cumplimiento de metas, los compradores fueron más selectivos y se volcaron hacia la adquisición de activos más seguros (Banco Mundial-IETA, 2011).

En este punto es interesante notar que, mientras que la incertidumbre general ha incrementado el poder de negociación de los compradores de créditos, los pocos vendedores en posesión de los CERs primarios más solicitados (derivados de proyectos de energía limpia en estado avanzado de desarrollo y de proyectos en los países menos desarrollados) han obtenido condiciones favorables en los contratos de compra-venta (ERPAs) y precios *premium* (Banco Mundial-IETA, 2011).

El tradicional estudio sobre la evolución de los mercados de carbono del Banco Mundial en su edición 2012, sostiene que en el 2011 y “con el recuerdo de la crisis financiera de 2008-2009 todavía vivo... [ese año] emergió como otro año turbulento para los mercados de capitales”, mientras se potenció la “volatilidad de los commodities relacionados con la energía, incluyendo el carbono” debido a una sucesión de eventos desfavorables que tuvieron impactos relevantes sobre la evolución de los mercados en general.³

En la percepción de los analistas del Banco Mundial, Kossoy y Guigon, las “iniciativas que atraen la participación competitiva del sector privado son esenciales para identificar e implementar soluciones al menor costo para la mitigación y adaptación del cambio climático, y los mecanismos de mercado pueden catalizar esa participación. Sin embargo, la asignación de capital privado para el despliegue a gran escala de nuevas tecnologías bajas en carbono se ha visto limitada por el bajo precio que prevalece en el corto plazo y la ausencia de una señal de precios en el largo plazo, y agravada por los nerviosos mercados financieros que favorecen la exposición a activos y mercados de menor riesgo.”

El análisis publicado por el Banco Mundial concluye que se “requerirán objetivos más ambiciosos de un mayor número de países para fomentar una demanda que pueda sentar las bases para un verdadero mercado de carbono transformacional – uno que pueda emerger de iniciativas de mercado fragmentadas pero viables. El desafío será entonces trazar un rumbo

³ Kossoy, A. y P. Guigon: The State and Trends of the Carbon Market 2012. The World Bank, Washington DC, Mayo de 2012.

para desarrollar aún más estas iniciativas a través de la vinculación y, potencialmente, reorganización del mapa global del carbono.”

Sin embargo, las decisiones políticas, nacionales y regionales, en materia de ambición en la mitigación del cambio climático están determinadas por circunstancias, condiciones y elementos que van más allá de la preservación de la vitalidad intrínseca de los mercados de carbono, vistos principalmente de manera instrumental, pues esas decisiones toman en consideración un conjunto amplio de variables y objetivos de política y se despliegan en el tiempo asincrónicamente de modo que no siempre se producen oportunamente.

Por esa razón no es dable esperar que las señales al mercado o la expansión de la demanda se produzcan en ausencia de otros acuerdos que fortalezcan la decisión de consolidar los mercados de carbono nacionales, regionales y las vinculaciones entre ellos.

Más aún, durante el 2011, las señales de exceso de oferta a largo plazo en el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la Unión Europea hicieron que los precios del carbono se desplomaran hacia finales del año, pese a lo cual el valor del mercado global de carbono aumentó en 2011 un 11%, hasta alcanzar US \$176 mil millones, debido al fuerte incremento en los volúmenes transados mientras las transacciones medidas en volumen alcanzaron un nuevo récord de 10.3 miles de millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (Banco Mundial, 2012).

La mayor liquidez en el mercado de reducciones certificadas de emisiones y en incipientes actividades secundarias de intercambio de unidades de reducción de emisiones (ERUs), el volumen de intercambio de reducciones secundarias de Kioto también creció un 43% anual en 2011, con transacciones de 1.8 millones de toneladas de CO₂e, por un valor de US\$23 mil millones (Banco Mundial, 2012).

El mercado primario de CERs pre-2013, en tanto, se contrajo nuevamente en 2011 como consecuencia del próximo fin del primer período de compromisos de Protocolo de Kioto, totalizando sólo unos mil millones de dólares, mientras los precios se mantenían en niveles muy deprimidos.

En este marco, hay una percepción creciente de que el MDL puede estar en una encrucijada. Por un lado, llevará tiempo lograr un acuerdo internacional de largo plazo (imprescindible para generar señales de precios sostenibles) y, por el otro, ya está muy cerca del final del año 2012. Adicionalmente, las restricciones en las reglas de importación de permisos y certificados para la Fase III del EU ETS (ver sección 5) amenazan la existencia de demanda para activos post-2012.

Sin mayor visibilidad, muchos analistas temen que el mercado primario del MDL pierda rumbo y comience a seguir acciones especulativas, quedar influido por tendencias de corto plazo de las *commodities* y acciones de los pocos agentes que busquen cerrar posiciones.

En este escenario, los analistas parecen coincidir en que es probable que los volúmenes transados se reduzcan aún más y que emerja una mayor volatilidad de precios de corto plazo.



3. Tendencias recientes del MDL en la región

3.1 Panorama general

Como ya se mencionó, la región de América Latina y el Caribe explica el 13% del total de proyectos registrados a nivel mundial.

Con esa participación relativa, LAC se ubica en el segundo lugar en el mundo, lejos de la actividad generada por la Región Asia-Pacífico (que concentra el 80% de los proyectos).

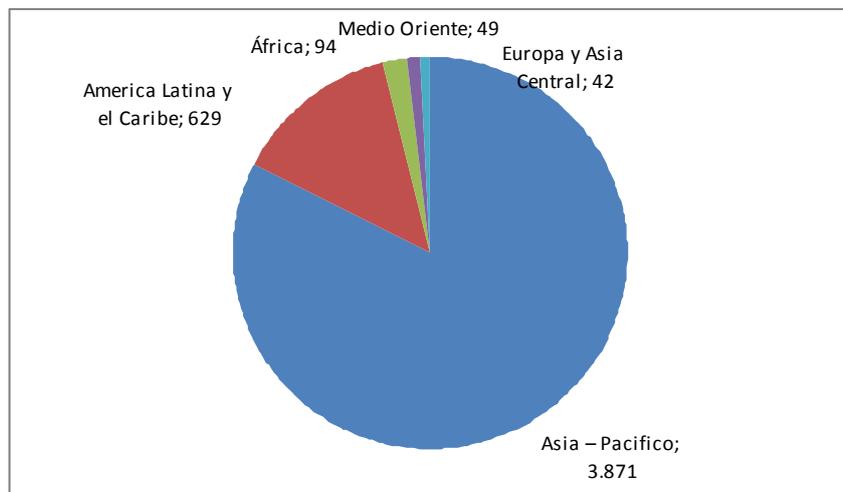
Luego se ubican los países de Europa y Asia Central, África y Medio Oriente (Cuadro 1 y Figura 1).

Cuadro 1 - Cantidad de proyectos registrados y kCERs2012 por región

Región	Cantidad de proyectos registrados	2012 kCERs
América Latina y el Caribe	629	316.347
Asia – Pacífico	3.871	1.774.829
Europa y Asia Central	42	18.672
África	94	63.235
Medio Oriente	49	30.854
<i>Total</i>	4.685	2.203.938

Fuente: Elaboración propia en base a datos de *UNEP RISOE CDM Pipeline*

Figura 1 - Cantidad de proyectos registrados por región



Fuente: Elaboración propia en base a datos de *UNEP RISOE CDM Pipeline*

Como puede apreciarse en el Cuadro 2, Brasil y México concentran el 53% del total de proyectos registrados en la región.

Cuadro 2 - Total de proyectos presentados, proyectos registrados y kCERs 2012 por país - LAC

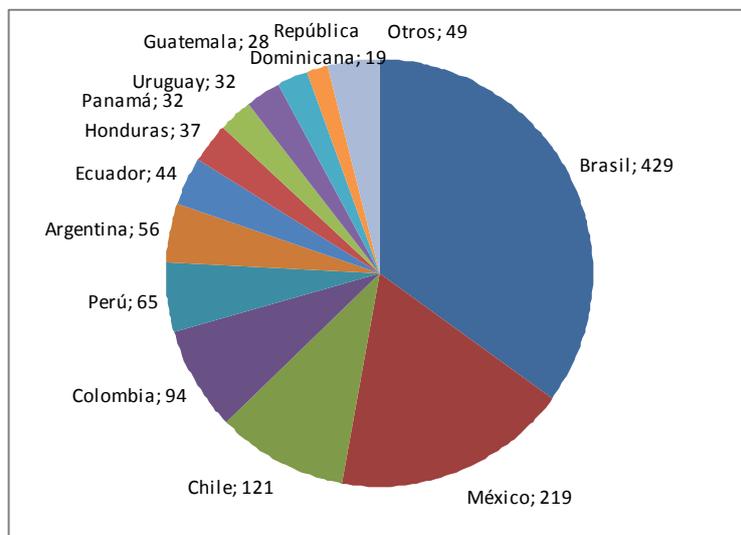
País	Total de proyectos	Registrados	kCER2012	kCER2020	
Brasil	429	35%	213	157.084	614.626
México	219	18%	144	60.385	218.045
Chile	121	10%	56	32.518	142.364
Colombia	94	8%	43	22.170	92.988
Perú	65	5%	31	13.668	105.790
Argentina	56	5%	29	30.078	87.623
Ecuador	44	4%	18	8.420	74.611
Honduras	37	3%	23	3.273	17.737
Panamá	32	3%	9	3.957	31.386
Uruguay	32	3%	9	2.152	21.210
Guatemala	28	2%	13	6.502	26.164
República Dominicana	19	2%	5	1.522	47.916

Fuente: Elaboración propia en base a datos de *UNEP RISOE CDM Pipeline*

De los países de mayor población y actividad económica de la región, Argentina es el que presenta menor actividad en términos de proyectos presentados y expectativa de reducción de emisiones. Por el contrario, es destacable la participación de los países de América Central, en particular Honduras (donde el 64% de los proyectos ya se encuentra registrado), Panamá y Guatemala.

La distribución del total de proyectos por país se muestra en la Figura 2.

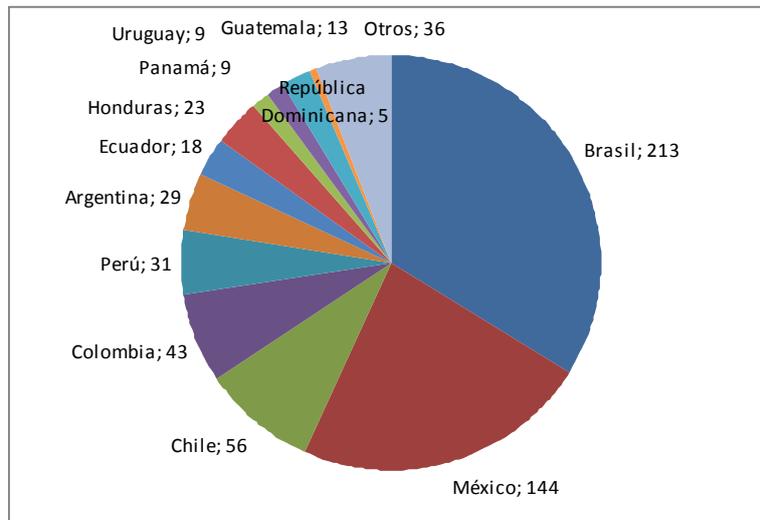
Figura 2 - Total de proyectos presentados por país - LAC



Fuente: Elaboración propia en base a datos de *UNEP RISOE CDM Pipeline*

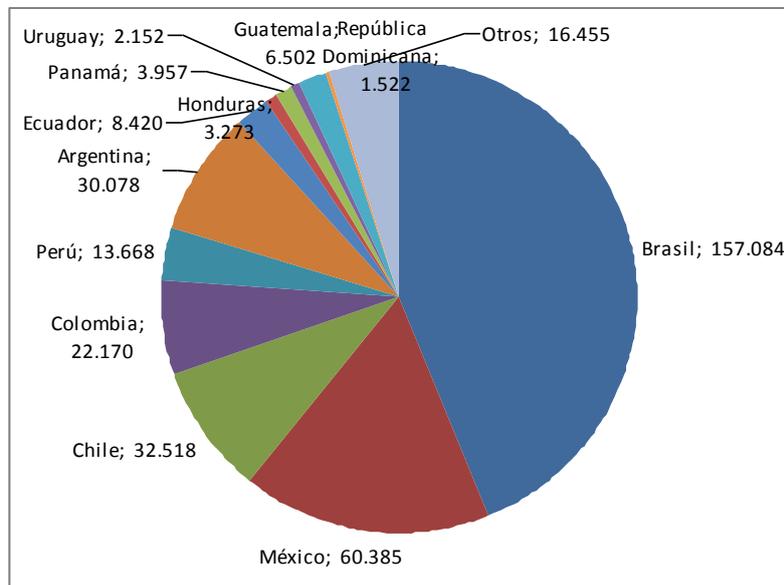
Por su parte, la Figura 3 grafica la distribución por país de los proyectos registrados, mientras que las Figuras 4 y 5 presentan la reducción de emisiones acumulada a los años 2012 y 2020, respectivamente.

Figura 3 - Total de proyectos registrados por país – LAC



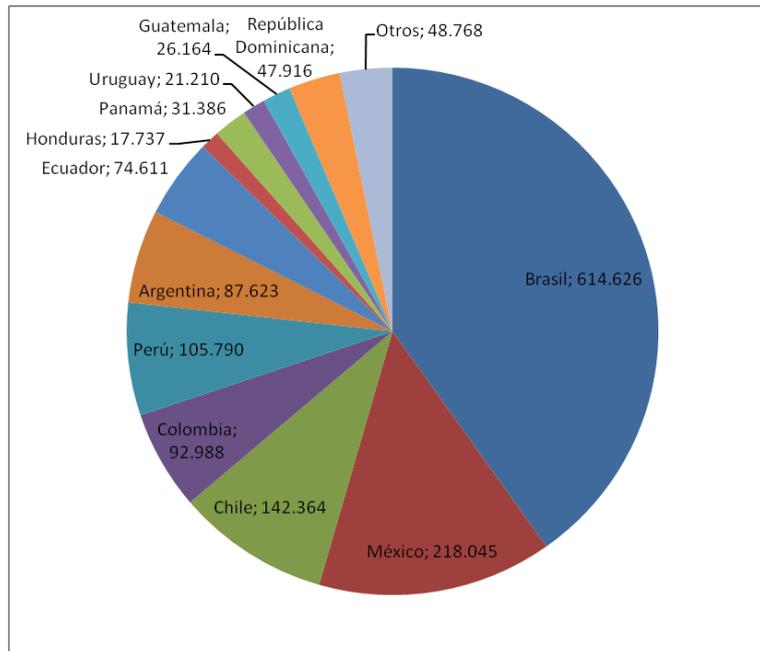
Fuente: Elaboración propia en base a datos de *UNEP RISOE CDM Pipeline*

Figura 4 - Reducción de emisiones kCERs2012 por país - LAC



Fuente: Elaboración propia en base a datos de *UNEP RISOE CDM Pipeline*

Figura 5 - Reducción de emisiones en kCERs 2020 por país - LAC



Fuente: Elaboración propia en base a datos de *UNEP RISOE CDM Pipeline*

En lo que respecta a la distribución sectorial de proyectos MDL, como se aprecia en el Cuadro 3, los proyectos de energías renovables acumulan el 56% del total de proyectos presentados y el 28% de la reducción de emisiones acumuladas al año 2012.

Se destacan aquí los valores relativos correspondientes a proyectos hidroeléctricos (27% sobre total de proyectos y 14% sobre total de emisiones), de energía eólica (16%/5%) y de biomasa (12%/9%). Por su parte, el sector de manejo de residuos (*landfill gas + methane avoidance* de acuerdo a la terminología del *UNEP RISOE CDM Pipeline*) concentra el 32% de los proyectos y el 42% de la reducción de emisiones. En lo que respecta a los proyectos de eficiencia energética en el sector residencial, industrial, sector energético y servicios, éstos comprenden el 3% del total de proyectos y el 4% del total de reducción de emisiones, participación relativamente baja frente a la importancia de estas alternativas. En cuanto a los proyectos de reducción de emisiones que involucran gases de alto potencial de calentamiento global (HFCs, N₂O, PFC y SF₆), éstos explican el 1% del total de proyectos pero representan el 19% de la reducción total de emisiones. Finalmente, los proyectos de cambio de combustibles fósiles explican el 1% de los proyectos y el 1% de la reducción de emisiones al año 2012.



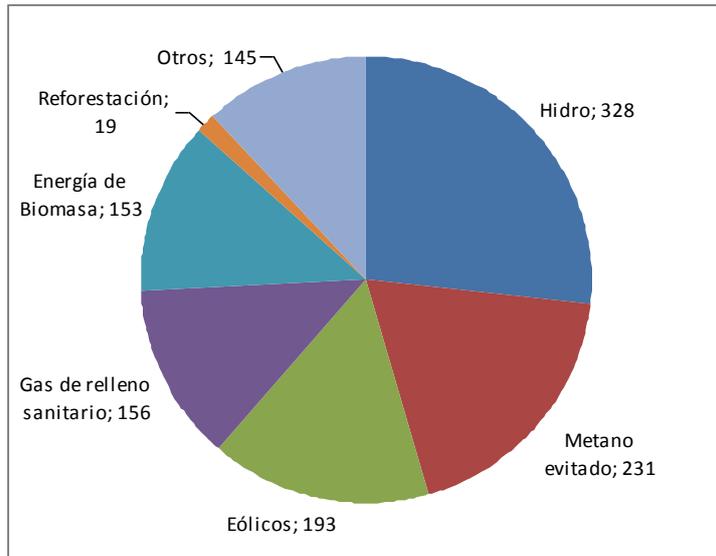
Cuadro 3 – Total de proyectos presentados y kCERs 2012 por tipo – LAC

Tipo	Total de proyectos		kCER2012	
Hidro	328	27%	48.380	14%
Metano evitado	231	19%	44.064	12%
Eólicos	193	16%	18.760	5%
Gas de relleno sanitario	156	13%	107.805	30%
Energía de Biomasa	153	12%	32.316	9%
Reforestación	19	2%	8.680	2%
Solar	17	1%	41	0%
Eficiencia energética industria	16	1%	1.866	1%
Eficiencia energética oferta	16	1%	5.517	2%
Cambio de combustible fósil	15	1%	3.253	1%
Transporte	15	1%	2.869	1%
N2O	14	1%	45.090	13%
Eficiencia energética auto generación	12	1%	3.418	1%
Fugitivas	10	1%	1.711	0%
Geotermia	7	1%	3.746	1%
Forestación	5	0%	3.422	1%
Distribución de energía	5	0%	962	0%
Uso de CO2	4	0%	240	0%
PFCs y SF6	4	0%	1.497	0%
HFCs	2	0%	21.479	6%
Cemento	1	0%	8	0%
Metano de mina de carbón	1	0%	2.196	1%
Eficiencia energética Hogares	1	0%	862	0%
Total	1225	100%	358.183	100%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de *UNEP RISOE CDM Pipeline*

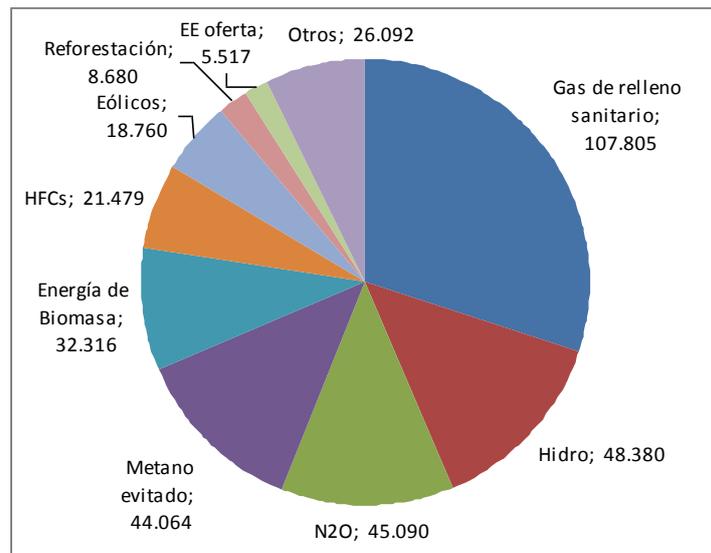
Las Figuras 6 y 7 muestran la cantidad de proyectos y la reducción de emisiones presentados por fuente/sector económico, respectivamente.

Figura 6 - Cantidad de proyectos presentados por tipo de proyecto - LAC



Fuente: Elaboración propia en base a datos de *UNEP RISOE CDM Pipeline*

Figura 7 - Reducción de emisiones kCERs2012 por tipo de proyecto - LAC



Fuente: Elaboración propia en base a datos de *UNEP RISOE CDM Pipeline*

Los Cuadros 4 y 5 presentan la clasificación de los proyectos registrados y en validación de acuerdo con las metodologías que aplican. Las metodologías incluyen guías y procedimientos que se deben utilizar para demostrar la adicionalidad de un proyecto MDL, identificar el escenario de línea de base, calcular las reducciones de emisiones resultantes de la



implementación del proyecto e implementar el plan de mediciones. Existen metodologías para cada tipo de proyecto, que incluyen condiciones de aplicabilidad específicas⁴.

En el MDL las metodologías incluyen en su denominación elementos que permiten entender su tipo: “AM” significa “metodología de gran escala”; “ACM”, “metodología consolidada de gran escala” y “AMS”, “metodología de pequeña escala”. Dentro de las metodologías de pequeña escala el número posterior a la sigla AMS indica su tipo: “I”: energía renovable; “II”: eficiencia energética” y “III”: otros tipos.

Se observa que en los proyectos ya registrados hay preponderancia de proyectos de energía eléctrica para la red de fuente renovable (no biomasa). Estos proyectos aplican las metodologías AMS I.D y ACM2. Se puede ver que mientras que la participación de proyectos que aplican AMS I.D pasa del 23% al 15%, si se comparan los proyectos registrados con aquéllos en validación se ha incrementado en forma importante la participación de los proyectos que aplican la metodología ACM2, pasando del 20% al 46%.

Por otra parte, se destaca la gran disminución de los proyectos referidos a manejo de excretas animales. Estos proyectos aplican las siguientes metodologías: AM6, AM16, ACM10 y AMS III.D.

Los proyectos de relleno sanitario (metodologías ACM1 y AMS III.G) han reducido su participación del 13 al 9%. Esto puede deberse a que ya se han presentado los proyectos de más fácil implementación.

⁴ Las metodologías aprobadas y aquéllas bajo análisis están disponibles en el sitio web de la CMNUCC (<http://cdm.unfccc.int/DOE/scopes.html>) y existe un Libro de Metodologías publicado en mayo de 2012 por la CMNUCC que brinda importante información relacionada (disponible en http://cdm.unfccc.int/methodologies/documentation/meth_booklet.pdf)

Cuadro 4 -Cantidad de proyectos registrados por metodología⁵

Metodología	Cantidad de proyectos registrados	Porcentaje sobre el total de proyectos
AMS-I.D.	143	23%
ACM2	124	20%
AMS-III.D.	105	17%
ACM1	81	13%
AM16	39	6%
AMS-I.C.	25	4%
AM15	24	4%
ACM6	19	3%
AMS-III.E.	17	3%
AMS-III.H.	16	3%
ACM3	10	2%
Otras	54	9%
Total de Proyectos	629	100%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de *UNEP RISOE CDM Pipeline*

Cuadro 5 -Cantidad de proyectos en validación por metodología

Metodología	Cantidad de proyectos en validación	Porcentaje sobre el total de proyectos
ACM2	274	46%
AMS-I.D.	92	15%
ACM1	55	9%
AMS-I.C.	26	4%
ACM6	25	4%
AMS-III.D.	17	3%
AMS-III.H.	13	2%
AMS-III.F.	11	2%
AMS-II.D.	9	2%
Otros	103	17%
Total de Proyectos	596	100%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de *UNEP RISOE CDM Pipeline*

⁵ Nota: Al existir proyectos que aplican más de una metodología, las sumas en este Cuadro y en el siguiente no equivalen al total de 629 proyectos de la región, ni al 100%.



En lo que respecta a la distribución de proyectos en función de las DOEs que los auditan (organizaciones acreditadas ante la Junta Ejecutiva del MDL que evalúan y validan los proyectos MDL), se observa una clara concentración en un conjunto de entidades. Como muestra el Cuadro 6, tres DOEs (DNV, TÜV-SUD y SGS) concentran el 80% de los proyectos registrados. En cambio, en los proyectos en validación la concentración es menor: 9 DOEs explican el 86%.

Cuadro 6 -Cantidad de proyectos registrados y en validación, por DOE

DOE	Cantidad de proyectos registrados	Participación sobre proyectos registrados	Cantidad de proyectos en validación	Participación sobre proyectos en validación	Cantidad de proyectos registrados y en validación	Participación sobre proyectos registrados y en validación
DNV	249	40%	103	17%	352	29%
TÜV-SÜD	172	27%	27	5%	199	16%
AENOR	44	7%	62	10%	106	9%
SGS	81	13%	11	2%	92	8%
TÜV-Rhein	9	1%	75	13%	84	7%
BV Cert	12	2%	60	10%	72	6%
TÜV-Nord	19	3%	43	7%	62	5%
ICONTEC	14	2%	45	8%	59	5%
RINA	12	2%	47	8%	59	5%
PJRCES	1	0%	48	8%	49	4%
SQS	9	1%	12	2%	21	2%
LRQA	1	0%	19	3%	20	2%
ERM CVS	3	0%	16	3%	19	2%
GLC	1	0%	11	2%	12	1%
Carbon Check	-	0%	7	1%	7	1%
LGAI	-	0%	5	1%	5	0%
CRA	-	0%	3	1%	3	0%
JMA	1	0%	1	0%	2	0%
JACO	1	0%		0%	1	0%
KBS	-	0%	1	0%	1	0%
Total	629	100%	596	100%	1225	100%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de *UNEP RISOE CDM Pipeline*

El Cuadro 7 presenta información referida al tipo de período de crédito (fijo o renovable) seleccionado por los proyectos.



El período de crédito es aquél durante el cual se verifican y certifican las reducciones de emisiones generadas por un proyecto MDL respecto de una línea de base, a fin de que se emitan finalmente los CERs correspondientes. El período de crédito es seleccionado por los proponentes de los proyectos y puede ser: i) un período de 7 años renovable hasta dos veces; ii) un único período de 10 años⁶.

El 61% de los proyectos registrados involucra períodos flexibles, mientras que casi el 80% de los proyectos en validación ha adoptado esta modalidad. Esto muestra una tendencia creciente hacia la adopción de períodos de crédito renovable.

Cuadro 7 - Tipo de período de crédito seleccionado por proyecto – LAC

Período de crédito	Proyectos Registrados	Proyectos en validación	Total
MDL			
Renovable	385	464	849
Fijo	230	123	353
MDL Forestales			
Renovable	6	7	13
Fijo	8	2	10
Total	629	596	1225

Fuente: Elaboración propia en base a datos de *UNEP RISOE CDM Pipeline*

A continuación, el Cuadro 8 muestra el grado de éxito que han tenido los proyectos MDL registrados, comparando las reducciones de emisiones efectivamente generadas con aquéllas previstas en el documento de proyecto presentado al inicio de las actividades.

Una observación general es que, en promedio, los proyectos de LAC tienen un porcentaje de éxito de un 78%, inferior al del promedio global que resulta ser del 93%. Se destaca como valor bajo el de República Dominicana (14%). En cambio, como valores altos se destacan los correspondientes a Bolivia, Costa Rica, Guatemala y Uruguay.

⁶ Puede consultarse información adicional en el “CDM Rulebook”, disponible en <http://cdmrulebook.org/310>



Cuadro 8 – CERs Emitidos y Esperados (octubre de 2012) de proyectos registrados - LAC

País	kCERs Emitidos	kCERs Esperados	Porcentaje de éxito ⁷
Brasil	71.839	82.295	87%
México	16.591	24.409	68%
Chile	10.038	12.544	80%
Argentina	9.365	16.780	56%
Colombia	3.503	5.932	59%
Perú	1.803	2.262	80%
Bolivia	1.421	1.228	116%
El Salvador	1.398	1.631	86%
Ecuador	1.363	1.822	75%
Guatemala	1.286	1.341	96%
Nicaragua	838	1.896	44%
Honduras	774	951	81%
Costa Rica	521	380	137%
Cuba	380	609	62%
Jamaica	260	315	82%
Panamá	160	251	64%
República Dominicana	53	394	14%
Uruguay	41	40	102%
Total LAC	121.633	155.079	78%
Mundo	1.009.473	1.090.106	93%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de *UNEP RISOE CDM Pipeline*

El Cuadro 9 presenta el valor del parámetro “retraso promedio hasta la emisión de CERs” (“*issuance delay*”) para los países de LAC. Este parámetro mide el tiempo transcurrido entre la fecha de registro del proyecto y la fecha de la primera emisión de certificados de reducción de emisiones.

Se observa que el valor promedio de la región (28,5 meses) es ligeramente superior al promedio global (21 meses). Se destacan como valores bajos los correspondientes a Bahamas, República Dominicana y Jamaica.

⁷ Se obtiene de la columna “*Issuance Success*” del *CDM Pipeline*. Los porcentajes se calculan sobre los proyectos que ya emitieron CERs



Entre los países de gran volumen de reducción de emisiones se observan retrasos promedios relativamente bajos en Argentina y Brasil, mientras que en México estos retrasos son relativamente altos.

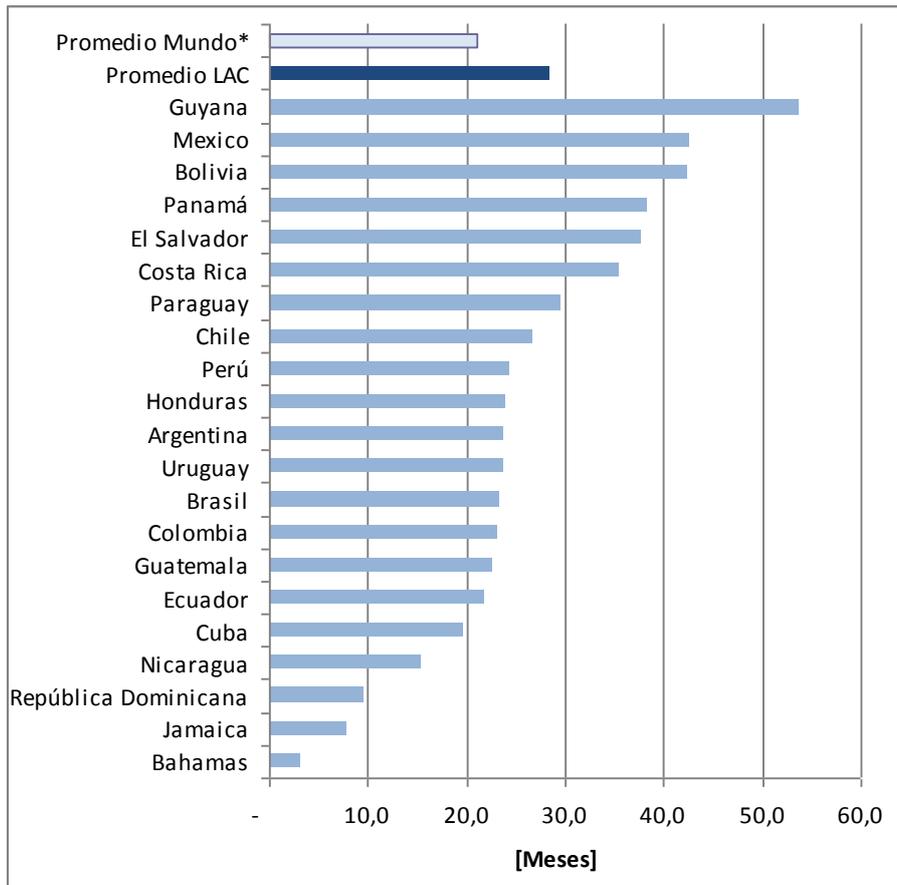
Cuadro 9 - Retraso promedio en la emisión de CERs - LAC

País	Retraso promedio de la emisión de CERs [Meses]
Bahamas	3,1
Jamaica	7,7
República Dominicana	9,5
Nicaragua	15,4
Cuba	19,7
Ecuador	21,7
Guatemala	22,6
Colombia	23,2
Brasil	23,4
Uruguay	23,8
Argentina	23,8
Honduras	23,9
Perú	24,4
Chile	26,7
Paraguay	29,7
Costa Rica	35,5
El Salvador	37,8
Panamá	38,3
Bolivia	42,5
México	42,7
Guyana	53,8
Promedio LAC	28,5

Fuente: Elaboración propia en base a datos de *UNEP RISOE CDM Pipeline*

La información sobre retraso en la emisión de CERs se presenta en forma gráfica en la Figura 8.

Figura 8 - Retraso promedio en la emisión de CERs - LAC



Fuente: Elaboración propia en base a datos de *UNEP RISOE CDM Pipeline*

3.2 Análisis del desempeño regional del MDL

En esta sección se analiza cómo ha sido el desempeño de las distintas regiones en que están divididos los países No Anexo I.

Para la definición de las regiones se ha seguido la clasificación del Banco Mundial, y se ha incluido en cada región los datos correspondientes a los países No Anexo I que la integran.

Los datos de emisiones de cada país se han obtenido de la base de datos EDGAR (desarrollada por *Netherlands Environmental Assessment Agency* y *European Commission's Joint Research Centre*). Los datos de Producto Bruto Interno y de población de cada país se obtuvieron de las bases de datos del Banco Mundial. Finalmente, los datos de cantidad de proyectos y de reducciones de emisiones al año 2020, se obtuvieron del CDM Pipeline.



Los cuadros que se presentan a continuación permiten apreciar el desempeño que tuvo el MDL en cada una de las regiones, en términos relativos a su PBI, su población y su nivel de emisiones.

El cuadro 10 muestra los datos necesarios para el análisis:

Cuadro 10: Datos para el análisis- emisiones, población, PBI, proyectos y reducciones de emisiones al 2020

	Emisiones ¹ 2008 [MtCO ₂ e]	Población ² 2008 [10 ⁹]	PBI ² 2008 [10 ⁹ USD Corrientes]	Cantidad de proyectos ³ [cantidad]	Reducciones de emisiones al 2020 ³ [MtCO ₂ e]
África	4.002	1,0	15.371	260	624
América Latina y Caribe	3.535	0,6	43.119	1.225	1.809
Europa y Asia Central	780	0,1	3.753	98	258
Asia y Pacífico	17.239	3,5	84.837	7.312	9.325
Medio Oriente	1.713	0,2	19.059	98	192
Total	27.269	5,4	166.139	8.993	12.207

Fuentes:

1: *Emission Database for Global Atmospheric Research (EDGAR), release version 4.2.*

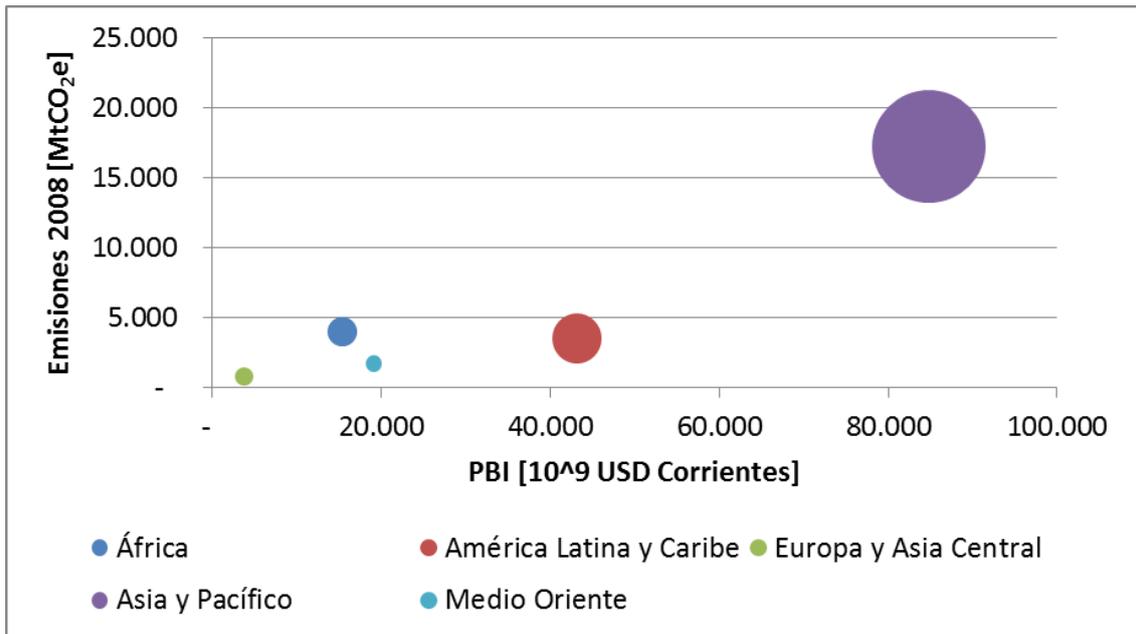
2: Banco Mundial

3: *UNEP RISOE CDM Pipeline, proyectos registrados y en validación, datos a octubre 2012*

La figura 9 muestra simultáneamente el Producto Bruto Interno por región al año 2008 en abscisas (eje x), las emisiones por región del mismo año en ordenadas (eje y) y la reducción de emisiones al 2020 según los proyectos que se encuentran en el *pipeline* del MDL, representados por el tamaño de la burbuja. Dicha figura permite comparar visualmente los datos presentados para cada región.

Como puede observarse, no parece existir una relación directa entre el Producto Bruto de los Países No Anexo I de cada región y la reducción de emisiones esperada para 2020, entre el Producto Bruto de los mismos y sus emisiones en el mismo año, ni entre sus emisiones a 2008 y su reducción esperada para 2020.

Figura 9: Emisiones, PBI y reducciones de emisiones al 2020



Elaboración propia

Fuentes: *Emission Database for Global Atmospheric Research (EDGAR), release version 4.2*, Banco Mundial y UNEP RISOE CDM Pipeline

Los datos presentados en el Cuadro 10 se utilizan en el cuadro 11 con el fin de mostrar el desempeño por región en términos relativos, a partir de los siguientes ratios:

- Cantidad de proyectos /PBI 2008
- Cantidad de proyectos/Población
- Reducciones de emisiones al 2020/PBI 2008
- Reducciones de emisiones al 2020/Población
- Reducciones de emisiones al 2020/Emisiones totales al 2008



Cuadro 11: Indicadores de desempeño por región

	Cantidad de Proyectos / PBI (2008) [n°/10 ⁹ USD corr.]	Cantidad de Proyectos / Población [n°/10 ⁹ hab.]	2020 MCERs / PBI (2008)	2020 MCERs / Población (2008)	2020 MCERs / Emisiones 2008
África	16	268	40	643	0,2
América Latina y Caribe	28	1.993	42	2.945	0,5
Europa y Asia Central	26	1.131	68	2.981	0,3
Asia y Pacífico	86	2.063	109	2.632	0,5
Medio Oriente	5	417	10	817	0,1
<i>Promedio regiones MDL</i>	<i>54</i>	<i>1.650</i>	<i>74</i>	<i>2.241</i>	<i>0,4</i>

Elaboración propia

En el cuadro 12 se presentan los mismos indicadores del cuadro 11, pero en forma normalizada, adoptando como índice el promedio de todas las regiones para cada indicador, mostrando así el ratio de cada región y el desempeño relativo de esa región, comparado con el promedio de todas.

Cuadro 12: Comparación de desempeño por región, indicadores normalizados (índice: promedio de regiones =1)

	Cantidad de Proyectos / PBI (2008)	Cantidad de Proyectos / Población	2020 MCERs / PBI (2008)	2020 MCERs / Población (2008)	2020 MCERs / Emisiones 2008
África	0,31	0,16	0,55	0,29	0,35
América Latina y Caribe	0,52	1,21	0,57	1,31	1,14
Europa y Asia Central	0,48	0,69	0,94	1,33	0,74
Asia y Pacífico	1,59	1,25	1,50	1,17	1,21
Medio Oriente	0,09	0,25	0,14	0,36	0,25
<i>Promedio normalizado</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>

Elaboración propia

La región de Asia y Pacífico se destaca por su desempeño en todos los ratios, especialmente en los que se refieren al PBI, donde sus valores son superiores en un 50% al promedio global. Esto refleja que las economías de la región han obtenido los mejores resultados del MDL.

La región de América Latina y Caribe aparece como la siguiente en cuanto a desempeño. Sus valores son los más altos en los ratios de reducciones al 2020/población y

reducciones/emisiones al 2008, los segundos en los ratios de proyectos/PBI y proyectos /población y terceros en reducciones/PBI.

La región de Europa y Asia Central muestra un desempeño superior al de América Latina y el Caribe en cuanto a la cantidad de CERs esperados para 2020, tanto en relación a su Producto Bruto como a su población. Sin embargo, al comparar el indicador la reducción de emisiones esperada / sus emisiones en 2008 con el de América Latina y el Caribe, esta última es notablemente superior.

Por su parte, las regiones de África y Medio Oriente se ubicaron consistentemente en los últimos dos puestos para cada uno de los indicadores evaluados.

4. Barreras y riesgos del MDL en la región

Comprender el funcionamiento y panorama general del MDL ayuda a dimensionar las barreras y riesgos que ha enfrentado este mecanismo desde sus comienzos. En este contexto, se resumen a continuación las principales limitaciones y trabas identificadas.

Las fuentes consultadas han sido los informes más recientes del Banco Mundial sobre los mercados de carbono (Banco Mundial-IETA, 2010, 2011, 2012), datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (Eguren, 2007), la página oficial de la CMNUCC sobre el MDL, el *UNEP RISOE CDM Pipeline* y los sitios web de Bloomberg y PointCarbon.

Las barreras que ha enfrentado el MDL desde su creación pueden ser agrupadas en cuatro categorías: barreras de inversión, barreras impuestas por la normativa del MDL, barreras operativas y barreras institucionales y tecnológicas. A continuación se explica resumidamente cada una de ellas.

4.1 Barreras de inversión

En primer lugar, el MDL no ha logrado financiar plenamente las necesidades de inversión inicial de los proyectos, ni el financiamiento de las inversiones del proyecto subyacente, ni tampoco los altos costos que involucra el proceso de registro de los mismos, pues los pagos por los créditos usualmente ocurren una vez que los proyectos ya están en operación. Esta insuficiencia del financiamiento, inicial y total, ha sido, de hecho, una gran traba para el desarrollo de iniciativas MDL.

Esto se debe en gran medida a que en los países en desarrollo el financiamiento de largo plazo proveniente de instituciones financieras locales suele ser insuficiente, inadecuado o costoso, el acceso al financiamiento internacional suele ser limitado (especialmente para los países más



pobres, en los cuales los ambientes riesgosos de negocios y la inestabilidad económica desincentivan la inversión privada) y suele no haber financiamiento disponible para determinados tipos de proyectos. En particular, las inversiones intensivas en capital con tasas internas de retorno bajas y períodos de repago largos (como los proyectos de energías limpias) así como los sectores expuestos a riesgo cambiario suelen enfrentar limitaciones mayores.

El riesgo de las inversiones, el riesgo de desempeño y el riesgo institucional, en algunos casos, contribuyen a que los inversores demanden tasas de retorno relativamente más elevadas que no resultan viables a la hora de facilitar el cierre financiero de los proyectos MDL, pese a que esta condición los hace de por sí intrínsecamente adicionales.

En segundo lugar, el impacto de las finanzas del carbono no ha sido, ni es, el mismo en todo el espectro de sectores y tecnologías. En algunos casos y países, la contribución de los ingresos del MDL al *cash flow* de un proyecto está limitada por factores externos a la actividad de proyecto relacionados tanto con políticas como con regulaciones y operaciones. Por ejemplo, en el caso de los proyectos de energía limpia, el volumen de créditos suele ser particularmente bajo en países que ya cuentan con redes de suministro de energías limpias.

Adicionalmente, el horizonte temporal de los contratos está limitado por las incertidumbres relacionadas con el alcance y diseño de cualquier régimen futuro y las señales de precios están ligadas al nivel de ambición de los hacedores de política, así como a los riesgos de entrega (por ejemplo, los precios de los CERs son más bajos si involucran nuevas tecnologías y/o proyectos poco atractivos comercialmente).

En tercer lugar, la distribución geográfica de los flujos originados en el MDL ha concentrado las inversiones en las naciones más ricas dentro del mundo en desarrollo, las denominadas economías emergentes mayores, relegando así a los países menos desarrollados y replicando los patrones de inversión globales, en particular los de la inversión extranjera directa, si bien a una escala menor.

En el año 2008 las inversiones en energías sostenibles en países en desarrollo alcanzaron los USD 37 mil millones, el 31% de la inversión global en el sector. África recibió menos del 1% de estos recursos, mientras que Brasil recibió el 88% del total de inversiones en América del Sur y



China e India, el 80% de las inversiones en Asia y Oceanía (Banco Mundial-IETA, 2010, 2011). Esto muestra la presencia de barreras desproporcionadamente altas y sesgadas en contra de los países menos avanzados (PMA).

En esta misma línea, las mayores ventas de CERs primarios han provenido históricamente de China y, en menor medida, de India y Brasil, en parte debido a la dificultad de encontrar ambientes de negocios similares en otros países.

En especial, algunos compradores consideran que realizar transacciones en el mercado latinoamericano “consume demasiado tiempo” (Banco Mundial, 2010; pág. 39). Por lo tanto, para la mayoría de los operadores China constituye el vendedor más viable de gran escala.

4.2 Barreras impuestas por la normativa del MDL

La normativa de funcionamiento interno del MDL, a su vez, presenta variadas exigencias para la presentación y registro de proyectos.

En primer lugar, las modalidades y procedimientos del MDL, que la Junta Ejecutiva del MDL ha hecho operacional, requieren que los proyectos presentados sean adicionales, es decir, que se demuestre que el proyecto no es parte de la línea de base, la cual representa el escenario futuro que más probablemente se manifestaría de continuar las prácticas usuales (esto es, lo que ocurriría en ausencia de la actividad de proyecto). Las dificultades para comprobar esta condición han conllevado el rechazo de numerosos proyectos.

En segundo lugar, el requisito de que los proyectos MDL no pueden ni deben recibir asistencia oficial para el desarrollo cierra las puertas a muchas iniciativas de energías renovables que cuentan con donaciones internacionales y afecta también en gran medida a muchos proyectos forestales.

En tercer lugar, el requisito de que los proyectos MDL deben contar con una carta de aprobación emitida por el país receptor de la actividad de proyecto opera muchas veces como una exigencia adicional.



El MDL establece que los proyectos deben contribuir al desarrollo sostenible del país donde el proyecto se desarrolla, evaluación que está en manos de las Autoridades Nacionales Designadas (AND) de los países anfitriones. En América Latina, este trámite suele ser relativamente sencillo y en general los proyectos obtienen la aprobación en pocos meses.

No obstante, hay veces en que la carta de aprobación depende de la decisión de comités intersectoriales y/o multiregionales, lo que puede demorar notablemente el proceso.

Asimismo, en algunos casos la insuficiencia de recursos económicos de las AND para mantener un *staff* dedicado al tema a lo largo del tiempo, así como algunas diferencias respecto de la aplicación de los criterios para determinar si los proyectos contribuyen o no al desarrollo sostenible pueden convertirse en trabas adicionales y, a veces, volver muy subjetiva la evaluación o dejarla sometida a criterios de naturaleza política no siempre relacionados con las calidades intrínsecas de la actividad de proyecto bajo consideración.

Sin embargo, debe hacerse notar que los países de la región de LAC y las respectivas autoridades competenciales han hecho un notable esfuerzo por:

- movilizar el interés de los sectores económicos que se constituyen en fuentes de emisiones en participar del proceso, mediante la difusión de las ventajas del MDL, la diseminación de conocimiento sobre el mecanismo y sus requerimientos, metodologías y procedimientos;
- asegurar el establecimiento de marcos normativos que permitieran el desenvolvimiento aún en aquellos países en los que el potencial de reducciones fuera relativamente limitado;
- mantener actualizado el conocimiento sobre la evolución normativa y adaptarse a los sucesivos cambios adoptados en materia regulatoria a nivel internacional, a pesar de disponer de recursos restringidos ya que cualquier carga destinada a financiar la operación de la autoridad nacional hubiera significado una desventaja competitiva;
- promover el desarrollo de proyectos pese a que los flujos de recursos se captados primariamente por el sector privado.



Por su parte, el sector privado ha realizado esfuerzos para desarrollar actividades de proyecto, incluyendo la formación de capacidades, la inversión adicional en los proyectos, y la absorción de los riesgos inherentes al proceso.

Debe anotarse que si el MDL perdiera vigor o entrara en una fase de operación a escala limitada y precios crónicamente bajos sería muy difícil que los actores privados volvieran a intentar una participación de esta envergadura en un nuevo y ulterior mecanismo de mercado.

4.3 Barreras operativas

El MDL enfrenta asimismo importantes dificultades operativas, manifestadas fundamentalmente en la demora existente para el registro de proyectos y emisión de certificados. En muchos casos, esto se debe a la calidad insuficiente de los documentos de diseño de proyecto (PDD) elaborados por los proponentes en los países en desarrollo, lo que ha resultado en un alto número de pedidos de revisión y rechazos.

En este contexto las regulaciones complejas, y a veces cambiantes, las imprecisiones regulatorias, y los cuellos de botella en el proceso de evaluación y validación, han producido impactos financieros negativos sobre los proyectos, pues las demoras e incertidumbres implican costos de transacción más altos y menores valores de mercado, afectando particularmente a los países menos desarrollados y amenazando con erosionar el interés de los compradores en proyectos de largo plazo.

Esto crea numerosos problemas para los intermediarios y vendedores de CERs en el mercado secundario, pues las demoras en la certificación y entrega de certificados primarios hace que los operadores no cuenten con suficientes activos para cumplir con sus compromisos de entrega y se vean forzados a comprar CERs en el mercado *spot* (a mayor precio) para cumplir con sus obligaciones pactadas.

Para cubrirse frente a estos riesgos, se está extendido cada vez más el uso de derivados financieros, principalmente *calls* (opciones de compra), lo que muestra el creciente grado de sofisticación que están adquiriendo los mercados de carbono.

De esta forma, las plataformas de comercio, que solían estar dominadas por bancos y empresas, muestran ahora una presencia creciente de fondos, *traders* de energía y empresas cada vez más sofisticadas que usan el mercado de opciones tanto como estrategia de cobertura (en volúmenes y en precios) como para realizar transacciones financieras.

De hecho, a medida que aumentan la liquidez y la sofisticación, el mercado de opciones de carbono madura hasta el punto de comportarse actualmente como muchos otros mercados de opciones: el grueso de la actividad se deriva hoy de transacciones financieras que dependen más de la volatilidad y de valores relativos que del comercio de activos reales que acrediten cumplimiento de metas de reducción de GEI.

4.4 Barreras institucionales y tecnológicas

Muchas veces, algunos proyectos propuestos no puedan desarrollarse debido a ciertas regulaciones, tradiciones, políticas, prácticas y/o privilegios de la política económica y tributaria sobre la política ambiental que priman en el país anfitrión.

En particular, en LAC puede haber habido en ciertos casos falta de previsibilidad para definir inversiones, e información escasa y confusa sobre el mercado así como sobre el proceso MDL, que desalientan la realización de proyectos.

Asimismo, se ha sostenido que no ha habido el mismo nivel de asistencia para la presentación de proyectos pequeños y medianos que para los de mayor envergadura.

A su vez, muchas veces existen trabas relacionadas con el hecho de que, en ciertas ocasiones, no se cuenta con conocimiento local, recursos humanos, capacidad técnica y/o infraestructura para diseñar y desarrollar determinados tipos de proyectos.

5. Perspectivas post- 2012 del MDL

De acuerdo al Banco Mundial-IETA (2011), Bloomberg y PointCarbon, se espera que las actuales incertidumbres referidas al régimen climático internacional que regirá luego del año 2012 dejen a Europa prácticamente sola para absorber los CERs que se generen luego de esta fecha y que, incluso dentro de la misma Europa, la demanda de CERs post-2012 esté disminuida.

Pese a la decisión adoptada en Durban sobre el segundo período de compromiso del Protocolo de Kioto, que establece que ese segundo período de compromiso comenzará el 1º de enero de 2013 y concluirá ya sea el 31 de diciembre de 2017 o el 31 de diciembre de 2020, según decida el Grupo de Trabajo Especial sobre los nuevos compromisos de las Partes del anexo I con arreglo al Protocolo de Kioto en su próxima reunión de Doha, Qatar, a fines de 2012.⁸

Esa decisión, que de alguna manera reduce las incertidumbres sobre la viabilidad política de un segundo período de compromiso, y sobre su continuidad legal, técnica y operativa, no ha sido capaz de desmontar los elementos estructurales que contribuyen a debilitar la demanda y a generar desequilibrios sostenidos en los mercados de carbono.

Así, algunos estudios indican que el equilibrio de oferta y demanda de medio término (hasta el 2014) conducirá a un desacoplamiento (disminución de la correlación) entre el precio de los títulos de crédito de los mecanismos de Kioto y los precios de los permisos de emisión del Esquema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea, lo que determinaría precios de los CERS aún más bajos o incluso nulos (por ausencia de demanda) a menos que las políticas de demanda de CERs y ERU sean modificadas. Esto sucedería debido a la limitada demanda de CERs y ERUs del EU ETS entre la actualidad y el año 2015, y una oferta excedentaria que, por lo demás en el corto y mediano plazo es relativamente sencilla de estimar.

⁸ Decisión 1/CMP.7 Resultado de la labor del Grupo de Trabajo Especial sobre los nuevos compromisos de las Partes del anexo I con arreglo al Protocolo de Kioto en su 16º período de sesiones. Ver en: FCCC/KP/CMP/2011/10/Add.1.



Analizando más en detalle los elementos estructurales que determinan el tamaño del mercado y los mecanismos de formación de precios, se observa que, en efecto, la recuperación europea de la crisis financiera y económica mundial de fines del año 2008 ha sido muy lenta.

Por ese motivo, como ya se mencionó, existe un amplio consenso que la Fase II del EU ETS finalizará en 2012 con superávit de permisos. Esto permitirá a las empresas reguladas “guardar” sus permisos excedentarios para acreditar cumplimiento de metas en la Fase III.

Esos permisos excedentarios, sumados a aquéllos que sean otorgados para la Fase III, reducirán la necesidad de cubrir posiciones mediante la compra de CERs al menos durante los primeros años del período 2013-2020.

Asimismo, nuevas reglas y restricciones cualitativas a la importación de CERs serán aplicadas en el EU ETS, las cuales impactarán inevitablemente sobre el mercado del MDL: los CERs ya no servirán como activos de cumplimiento *de facto* durante la Fase III, sino que las empresas deberán canjearlos por EUAs, adicionando una mayor complejidad al proceso.

Asimismo, sólo las entidades sujetas a obligación de reducción de emisiones estarán habilitadas para realizar el mencionado *swap* de CERs a EUAs, dejando a las instituciones financieras fuera del proceso y, consecuentemente, reduciendo el nivel de liquidez general de los certificados de reducción de emisiones en el mercado.

Por su parte, la oferta de CERs se verá en algún sentido constreñida: aquellos certificados emitidos para proyectos registrados luego de 2012 sólo serán elegibles para ser canjeados por EUAs si provienen de actividades de proyecto realizadas en los países menos desarrollados (LDCs, por sus siglas en inglés).

No obstante, se espera que la oferta de CERs proveniente de los Países Menos Adelantados (PMAs) esté restringida debido a las altas barreras a la inversión existentes en estas regiones. Para ilustrar el nivel de magnitud de estas limitaciones basta mencionar que el número de CERs emitidos al año 2010, provenientes de los países menos desarrollados superaba



levemente los 16 millones. Esto representaba sólo el 0,003% del total de CERs emitidos hasta esa fecha (Banco Mundial-IETA, 2011).

Esto no impide que las actividades de proyecto registradas pre-2013 sigan aportando títulos de crédito con regularidad predecible. Así, dos rasgos sobresalientes del Mecanismo para un Desarrollo Limpio, según apuntan Bellassen, Stephan y Leguet en un documento de análisis de las perspectivas del precio de mercado de mediano plazo de los CERs y ERUs, la mayoría de las actividades de proyecto tienen un nivel relativamente elevado de costos de capital por comparación con sus costos de operación, con lo cual una vez que se ha incurrido en los costos de capital, sólo un precio extremadamente bajo podría justificar suspender las actividades de proyecto.

A la vez las actividades de proyecto en el MDL y su evolución están bien documentadas y la información sobre ellas es asequible, como lo prueba precisamente la detallada información que provee el UNEP RISOE CDM Pipeline, la base de datos de proyectos MDL desarrollada por el Centro RISOE de Energía, Clima y Desarrollo Sostenible del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). De manera que la oferta de CERs se puede estimar con cierta precisión.

Otra condición que tenderá a constreñir la oferta, asimismo, es que durante la Fase III del EU ETS no estará permitido importar créditos provenientes de proyectos de reducción de emisiones de HFCs ni de proyectos de ácido adípico (N₂O), reduciendo aún más la demanda potencial de CERs.

Al panorama recién descrito se le suma el hecho de que lograr que un proyecto sea registrado, a la fecha, lleva en promedio alrededor de 670 días. Sin embargo, quedan menos de 70 días para el fin del año 2012, lo que disminuye fuertemente la expectativa de que aquellos proyectos en etapas tempranas de desarrollo logren ser registrados en tiempo y forma para obtener créditos elegibles en el marco del EU ETS.



Por lo tanto, salvo que surja pronto una fuerte demanda de CERS extra-europea y que la oferta de créditos sea impulsada por reformas significativas dentro del MDL, los analistas temen que los desarrolladores de proyectos no tengan incentivo suficiente para invertir en nuevos proyectos en el mundo en desarrollo y, específicamente, en LAC, lo que conllevaría un consecuente movimiento de recursos (capital, capacidades y personal) hacia otros mercados e instrumentos, fundamentalmente, las Acciones Nacionales de Mitigación Apropriadas (NAMAs por sus siglas en inglés).

Si bien aún en negociación, las NAMAs se perfilan como el futuro canalizador y catalizador de los esfuerzos de mitigación provenientes del mundo en desarrollo.

En este contexto, toman especial relevancia las perspectivas relacionadas con el futuro desarrollo de los mercados de carbono de Australia y Nueva Zelanda, debido a la potencial demanda adicional de CERs que podría derivarse de ellos.

El Senado australiano aprobó, en noviembre de 2011, una ley que dispone que se creará un sistema de comercio de permisos de emisión a partir del 1° de julio de 2015. Este esquema será el segundo en tamaño luego del mercado europeo (EU ETS). Entre los años 2012 y 2013 se prevé que no haya un tope a las emisiones de las empresas participantes y, a partir de 2015, las compañías podrán utilizar créditos provenientes de esquemas regulados por Naciones Unidas tales como el MDL. Algunas estimaciones indican que hacia el año 2020 las firmas australianas requerirán anualmente alrededor de 90 millones de créditos MDL para cumplir con sus metas. Sin embargo, la legislación australiana restringirá cualitativamente el uso de estos créditos con criterios similares a los utilizados en el esquema europeo, no aceptando los provenientes de proyectos de captura de HFC 23 ni de óxido nitroso.

Por lo tanto, el papel del MDL en el esfuerzo australiano de mitigación permanece incierto. Lo único que parece claro es que Australia necesitará acceder a los mercados internacionales de carbono a fin de cumplir con sus metas, si bien los mecanismos mediante los cuales este régimen funcionará difícilmente estén definidos antes del año 2015. Bajo las reglas australianas, las compañías podrán utilizar créditos MDL para acreditar cumplimiento de metas por el 50% de sus emisiones.



Sin embargo, algunos analistas temen que las crecientes restricciones al uso de créditos MDL por parte de Europa y Japón desincentiven la generación de proyectos bajo este esquema y que, por lo tanto, el MDL no genere créditos suficientes para cubrir la demanda australiana durante la próxima década. No obstante, una oferta robusta de CERs por parte de los proyectos ya registrados y a registrarse hasta el fin del 2012 puede hacer menos probable esta hipótesis.

Por su parte, Nueva Zelanda creó su sistema de comercio de permisos, el NZ ETS (*New Zealand Emissions Trading Scheme*), en el año 2009, el cual constituyó el primer esquema obligatorio a nivel nacional fuera de Europa. Actualmente, los emisores dentro de este esquema están obligados a remitir permisos al Gobierno por la mitad de sus emisiones registradas. El esquema acepta CERs.

Nueva Zelanda ha declarado su intención de crear un mercado integrado con Australia hacia el año 2015. Sin embargo, pocos analistas confían en que efectivamente pueda crearse un mercado Australiano-Neozelandés integrado en el mediano plazo debido a que existen fuertes diferencias en términos de alcance y diseño entre ambos sistemas que parecen generar, al menos por el momento, dificultades insalvables. Del éxito o fracaso de esta iniciativa dependerá también, en parte, la futura demanda para actividades de proyecto en el MDL.

El contexto general recién descrito impactará inevitablemente sobre el *pipeline* de proyectos MDL, pero no está aún claro cuáles serán los efectos precisos, tanto en términos cualitativos como cuantitativos.

Sólo existe una proyección muy general en el *UNEP RISOE CDM Pipeline* sobre los CERs que se espera serán emitidos durante el período 2013-2020: 7.047 millones (881 millones de CERs en promedio por año). De este volumen, se espera que 5.533 millones de CERs (78,6%) provengan de proyectos a realizarse luego de 2012, que 1.059 millones (15%) provengan de proyectos ya registrados, que 360 millones (5,1%) sean generados por proyectos existentes en etapa de validación, que 78 millones (1,1%) se expliquen por proyectos futuros que se registren hasta el final del 2012 y que 17 millones (0,2%) se deriven de proyectos con pedido de registro.



No hay provisiones disponibles acerca de los tipos de proyectos que generarían estos créditos ni tampoco de los países en los que éstos se desarrollarían, pero todo indica que en el próximo período de compromiso del Protocolo de Kioto continuarán en el mundo, y en LAC en particular, tendencias similares a las comentadas en secciones previas.

Por otra parte, debe señalarse que los países en desarrollo han entregado en los últimos meses de 2012 numerosas señales de su voluntad política que las negociaciones en torno del Protocolo de Kioto constituyan un eje primordial de las discusiones a desarrollarse en Doha respecto del futuro régimen climático internacional.

Este tratamiento jerarquizado respecto del Protocolo de Kioto en el contexto de la negociación obedece a diversas razones. Por una parte se entiende que el régimen climático post 2020, que se aplicará, una vez acordado, a todas las partes, deberá tener un nivel de ambición apropiado pero que sólo aplicará a partir de ese año pues sólo entonces entrará en vigor, aunque se acuerde en 2015,, por lo cual subsistirá una brecha de ambición entre el 2012 y el 2020, que deberá ser atendida cuidadosamente si se quiere seguir manteniendo el objetivo de evitar que la temperatura media de la superficie del planeta crezca por encima de 2º centígrados con respecto a la era pre-industrial.

Por otra parte, el Protocolo de Kioto es el único de los instrumentos que se consideran en los tres espacios medulares de negociación hoy en vigor –la Plataforma de Durban para la Acción Reforzada, el Grupo de Trabajo Ad Hoc de Acción Cooperativa a Largo Plazo, y el Grupo de Trabajo Ad Hoc sobre Compromisos Ulteriores de las Partes que son Anexo I bajo el Protocolo de Kioto- que contiene compromisos legalmente vinculantes que obligan a los países desarrollados que son parte de ese Protocolo, y por ende, los países en desarrollo entienden que asegurar compromisos más exigentes para el segundo período de compromiso del Protocolo de Kioto permitiría atenuar la actual brecha de ambición que ha sido estimada cuantitativamente con precisión por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.⁹

⁹ Ver Informe sobre la disparidad en las emisiones ¿Son suficientes los compromisos dimanantes del Acuerdo de Copenhague para limitar el calentamiento del planeta a 2°C o 1,5°C?, PNUMA, Noviembre de 2010.



Asimismo, los países en desarrollo, incluidos los países del Grupo Africano, los Países Menos Desarrollados y los Estados Insulares en Desarrollo han dado muestras de preocupación por asegurar que se acuerden enmiendas al Protocolo que aseguren la continuidad de éste, incluyendo la continuidad legal, la técnica y la operativa, evitando que haya brechas entre el primer y el segundo período de compromiso y que se debilite el funcionamiento de los mecanismos creados bajo el Protocolo o que haya hiatos que impidan el desarrollo de las acciones de mitigación que garanticen el cumplimiento del objetivo de mantener un tope al crecimiento de la temperatura global.

De manera que, aunque, sometido a críticas por su supuesta escasa eficacia y por el pobre desempeño del MDL según algunos de los observadores del funcionamiento de éste, incluyendo las críticas a la incapacidad para asegurar la integridad de las reducciones de emisiones producidas, las demoras, la escala relativamente reducida de la mitigación, y otros de similar tenor, el Protocolo de Kioto así como los mecanismos que lo integran vuelven a estar en el centro de los esfuerzos para alcanzar acuerdos duraderos que conduzcan paulatinamente a la plena implementación de la Convención.

Entonces, como en 1997, el Mecanismo de Desarrollo Limpio, continuará siendo una de las herramientas útiles y se espera que eficaces para contribuir a la mitigación del cambio climático, habiendo aprendido las lecciones de estos casi diez años de implementación, y habiendo atravesado el proceso lento y laborioso de construcción institucional y desarrollo técnico y metodológico, con la convicción que sólo la participación plena de todos los actores permitirá alcanzar objetivos que exigen una transformación radical de los sistemas de producción y consumo que han contribuido a la génesis del problema.

6. Conclusiones

El Mecanismo para un Desarrollo Limpio del Protocolo de Kioto ha sido, desde su creación, un catalizador importante de inversiones bajas en carbono en el mundo en desarrollo, pues al contribuir a la viabilidad de proyectos “limpios” en regiones de ingresos medios y bajos logró apalancar ciertos recursos predominantemente privados y orientarlos hacia un tipo de acciones y de modelos de desarrollo que los propios países receptores de esas inversiones consideran, según sus criterios nacionales, como sostenible.

Al mismo tiempo el MDL ha conseguido canalizar una corriente de fondos nuevos y adicionales de los países desarrollados, incremental respecto de la inversión extranjera directa en las regiones en desarrollo, que contribuye a orientar las actividades económicas por el camino de un desarrollo bajo en emisiones, a la vez que genera en los mismos países en desarrollo corrientes de ingresos adicionales a los flujos proveniente del comercio en commodities y en servicios tradicionales, que resultan ahora de la prestación de servicios ambientales críticos y que desde el Protocolo de Kioto empiezan a tener un valor de mercado, que se expresa como el precio de la tonelada de carbono equivalente y que debería igualarse en el largo plazo al costo social del carbono.

Asimismo, el MDL ha contribuido a aumentar la conciencia de la importancia de la mitigación del cambio climático en prácticamente toda la región, y por ende la importancia de producir reducciones de emisiones específicas, en sectores y actividades económicas claves.

Esa concienciación, tan temprana como efectiva, hará ahora más fácil, en una etapa nueva del régimen climático internacional, que los países en desarrollo concreten acciones de mitigación, ahora a escala nacional o de sectores enteros de la economía, aprovechando las lecciones aprendidas con el MDL.

Para ello podrán replicar las metodologías creadas por este mecanismo o utilizarlas directamente, sin mayores ajustes, o renovar los procedimientos para la determinación de líneas de base y la distinción fina y precisa respecto de las prácticas usuales.



En conjunto, este acervo de conocimiento, técnico, metodológico, y de procedimientos, permitirá a los países en desarrollo beneficiarse del ejercicio aún en marcha que el MDL propuso y que los países en desarrollo adoptaron con entusiasmo y tenacidad pese a los altibajos del mercado y a las incertidumbres que nacían de la reiteradamente postergada decisión de los mayores emisores mundiales de adoptar nuevos compromisos a la vez que de con frecuencia llegar a cumplir con los existentes.

En ese sentido el MDL ha producido un significativo impacto cultural, no siempre mensurable cuantitativamente, que se expresa en la adopción de mejores prácticas, en la introducción de tecnologías más limpias y que estén más cerca de la frontera tecnológica, en la difusión intensa de la importancia de las energías renovables, algunas de las cuales antes del MDL ni siquiera eran demasiado conocidas, en el reforzamiento del foco en la eficiencia energética, en el cambio de la cultura gerencial de miles de empresas, grandes, medianas y pequeñas, que a partir del MDL empiezan a pensar en cambios que permiten reducir emisiones de gases de efecto invernadero y por ello luego generar nuevos recursos por esta vía.

En definitiva el MDL ha contribuido de forma substantiva a la mejora de la eficiencia sistémica de las actividades económicas, que no ha sido aún ponderada plenamente y tal vez ya no lo sea, pero que debiera considerarse por su contribución eficaz -aunque poco percibida por las principales evaluaciones realizadas sobre el desempeño del propio MDL-, a un cambio de paradigma sobre patrones de producción siempre reclamado pero nunca materializado del todo.

A este enunciado de contribuciones no puede dejar de agregarse la correspondiente a la construcción de densos entramados institucionales que permitieron crear y mantener estables mecanismos para la toma de decisiones, públicas y privadas relativas a la concepción y ejecución de proyectos productivos que a la vez permitían reducir emisiones de gases de efecto invernadero, el involucramiento de los diversos ministerios y áreas de gobierno no directamente relacionadas con las competencias ambientales específicas, que aunaron esfuerzos para generar proyectos elegibles, así como los mecanismos creados para garantizar la participación en la toma de decisiones y la transparencia mediante el sometimiento de las actividades de proyecto a dos instancias diferentes -en el nivel internacional y en el nacional-



de consulta pública aunque debe reconocerse que, por diversas razones, no siempre estos mecanismos fueran aprovechados plenamente por las organizaciones de la sociedad civil.

Esos arreglos institucionales hicieron posible a la vez diseminar innovación y conocimiento en el arco diverso y extendido de la infraestructura de producción en cada país, renovar y agregar equipamiento, introducir tecnologías de punta y afianzar la competitividad internacional mediante la incorporación de nuevos estándares de producción y mejores prácticas.

Estos esfuerzos nacionales de los países en desarrollo que participaron y participan del MDL han sido a veces financiados con los aportes de la asistencia externa destinada al fortalecimiento de capacidades en esta materia y de algunas instituciones financieras internacionales, pero mayoritariamente han sido solventados con recursos fiscales propios, y con el esfuerzo sostenido en el tiempo de los responsables y de los equipos técnicos que integran las diversas autoridades nacionales designadas.

Estos aportes tampoco han sido considerados en toda su magnitud a la hora de evaluar los méritos del MDL ni han sido tenidos en cuenta cuando, en el marco de las negociaciones, se ha resuelto por otras consideraciones de interés nacional, mantener o mutilar la demanda de títulos de crédito provenientes de este mecanismo.

En esta misma dirección, debe advertirse que en el estado de avance actual de las negociaciones dirigidas a la consolidación del régimen climático internacional, en particular en lo concerniente al Establecimiento de un Grupo de Trabajo Especial sobre la Plataforma de Durban para una acción reforzada¹⁰, que debería conducir a “un protocolo, otro instrumento jurídico o una conclusión acordada con fuerza legal en el marco de la Convención que sea aplicable a todas las Partes” y que “completará su labor lo antes posible, a más tardar en 2015, para que ese protocolo, otro instrumento jurídico o conclusión acordada con fuerza legal sea aprobado por la Conferencia de las Partes en su 21º período de sesiones y entre en vigor y se aplique a partir de 2020”, la experiencia adquirida por los países en desarrollo en el marco del Protocolo de Kioto, en particular mediante las actividades relacionadas con el Mecanismo para un Desarrollo Limpio, permitirá que los países en desarrollo, de alcanzarse ese acuerdo y aún

¹⁰ Ver Decisión 1/CP.17 Establecimiento de un Grupo de Trabajo Especial sobre la Plataforma de Durban para una acción reforzada en el documento FCCC/CP/2011/9/Add.1.



antes, mediante el desarrollo de acciones de mitigación apropiadas a cada país, usufructúen de los arreglos institucionales ya existentes, aprovechen la plataforma de conocimiento creada para el desarrollo de actividades en el Mecanismo para un Desarrollo Limpio, así como de la percepción aumentado respecto de la conveniencia y beneficios de esas acciones.

De manera que la creación de capacidades institucionales, de recursos humanos, técnicos e institucionales y la conciencia respecto de la importancia de la mitigación, aún en el marco de las responsabilidades comunes pero diferencias y de las respectivas capacidades hará algo menos exigentes los esfuerzos nacionales de mitigación en los países en desarrollo, siempre que estén disponibles el apoyo financiero, la transferencia de tecnología y el fortalecimiento de capacidades que permita su ejecución plena.

Como un ejemplo de la construcción de capacidades que ha permitido el Mecanismo para un Desarrollo Limpio puede citarse la creciente participación de entidades operacionales designadas (DOEs, por sus siglas en inglés) cuyas funciones han sido la validación de actividades de proyecto con miras a su registro y la verificación de las reducciones de emisiones producidas por las actividades de proyecto con objeto de certificarlas y requerir la expedición de los certificados de reducciones.

En efecto, mientras en un principio las DOEs estaban mayoritariamente localizadas en países desarrollados y desde allí desplegaban sus actividades de validación y verificación a escala global, crecientemente esas entidades corresponden hoy a países en desarrollo en donde han sido acreditadas y se desempeñan con alcance nacional, regional e internacional.

Asimismo, los mecanismos de Kioto y el MDL en particular, han permitido construir un vasto acervo de conocimiento durante los últimos 10 años. La experiencia adquirida por los organismos regulatorios, los gobiernos, y los actores privados involucrados (incluyendo aquellos que desarrollan proyectos, los inversores, los traders, los auditores), así como las organizaciones de la sociedad civil que han participado en el escrutinio de los proyectos, ha permitido que los mecanismos hayan sido sucesivamente reformados y mejorados, en particular en los años más recientes.



Asimismo, debe hacerse notar que, en el período 2013-2020, la ligazón entre mercados regionales o nacionales estará probablemente sólo garantizada por los mecanismos basados en proyectos, en particular el MDL. En este sentido la arquitectura provista por sus órganos regulatorios y de gobierno, así como el cuerpo metodológico existente, pueden ser utilizados por los variados mercados de carbono que se establezcan aprovechando su rigor, integridad y experiencia de gestión.

Sin embargo, el Mecanismo para un Desarrollo Limpio ha sufrido también numerosas limitaciones o ha enfrentado barreras que le han impedido desarrollar todo el potencial de mitigación existente y que pudiera aprovecharse razonablemente, incluso en el ámbito de aquellos países de América Latina y el Caribe que han participado desde un principio en su evolución y consolidación.

En especial, ha sido señalado que el ciclo de un proyecto MDL es relativamente largo, complejo, y costoso, a lo que se suma el hecho de que existen exigencias regulatorias para la entrega de los CERs que a veces se traducen en demoras, y que hacen que estos activos pierdan atractivo frente a alternativas como los permisos de emisión del mercado europeo (EUAs), o aquéllos en manos de países de Europa del Este (AAUs).

Adicionalmente, algunos intermediarios o *traders*, según su denominación en el mercado internacional, plantean que en los países latinoamericanos los procesos administrativos internos que conducen a la toma de decisiones son a veces largos a la vez que complicados, por lo que muchas veces esos intermediarios eligen realizar transacciones en Asia (fundamentalmente, China) antes que en la región. Dados los diferenciales de escala entre actividades de proyecto en una y otra región a veces esas preferencias hacen más manifiestas pues a la extensión del proceso se añaden las ventajas de escala.

A su vez, el impacto de la crisis económica global ha reducido la actividad de los mercados de carbono en general y, consecuentemente, la actividad del MDL, disminuyendo el financiamiento disponible para proyectos de mitigación en el mundo en desarrollo. Esto se deriva del hecho de que el MDL ha desarrollado conexiones y se ha integrado en un sofisticado mercado financiero por lo que está por ende sujeto a los vaivenes del resto de los mercados

financieros globales y a las fluctuaciones de los flujos de capital y de financiamiento internacionales.

No obstante, puede apuntarse que la principal barrera del MDL, que subyace detrás de las limitaciones comentadas a lo largo del documento, surge de una “tensión” existente en el seno mismo del mecanismo respecto de su propósito: ¿el principal objetivo del MDL es contribuir a la reducción de emisiones o promover el desarrollo sostenible y la equidad regional en los países en desarrollo?

El único incentivo adicional que provee el MDL para la realización de proyectos es el ingreso extra que se genera por el valor de mercado que tiene su contribución a la reducción de emisiones de GEI.

En contraste, los proyectos no reciben ingresos adicionales que premien su contribución al desarrollo sostenible local. Esto significa que muchos proyectos con alto potencial de mitigación pero con bajo impacto en términos de aportes al desarrollo sostenible del país anfitrión tienen un incentivo “de mercado” mayor que aquéllos con un potencial intermedio en términos de reducción de GEI, pero que implican grandes beneficios de desarrollo.

En esta línea, el análisis de la performance del MDL en la región de América Latina y el Caribe muestra, por un lado, que la participación de los países de la región en el mecanismo es notablemente menor en comparación, fundamentalmente, con Asia Pacífico, y, por el otro, que hay una fuerte tendencia a la concentración en varios frentes.

En primer lugar, existe una concentración regional de proyectos a nivel país: Brasil y México explican en conjunto el 53% del total de proyectos registrados en la región LAC.

En segundo lugar, se observa una fuerte concentración de proyectos por tipo alrededor de las energías renovables (56%, si bien éstos generan pocos CERs en términos relativos en comparación con los proyectos de reducción de gases industriales) y, en menor medida, de manejo de residuos (metano evitado y captura en vertederos).



Y en tercer lugar, hay una fuerte concentración en materia de firmas consultoras (DOEs) involucradas en el diseño de los documentos de proyecto (PDD), la validación de proyectos y la verificación de emisiones reducidas (3 firmas concentran el 80% de los proyectos registrados).

En este contexto, pueden extraerse algunas lecciones que podrían contribuir, en principio, a realizar ciertos ajustes para el segundo período de compromiso, a partir de 2013, o en los futuros mecanismos internacionales que lo sucedan a partir de 2020:

- Deberían incorporarse, en la evaluación de proyectos de mitigación en el mundo en desarrollo, criterios de ponderación que favorezcan a los países con menor desarrollo relativo dentro de cada región, así como a aquéllos sectores y actividades productivas que más contribuyen al desarrollo sostenible local (por ejemplo, energías limpias *vis a vis* captura de gases industriales).
- Debería poder agilizarse el proceso de registro de proyectos y de emisión de certificados, de modo tal de reducir los costos de transacción y mejorar los tiempos de expedición de certificados.
- Se deberían incluir análisis regionales integrales, de modo tal de trascender barreras institucionales nacionales relacionadas con la propia idiosincrasia, infraestructura productiva y disponibilidad de recursos financieros, tecnológicos y humanos de los países anfitriones.
- Se deberían poder incluir pagos por actividades con alto potencial de mitigación y contribución al desarrollo, que no están actualmente contempladas en el MDL.
- Debería fortalecerse el marco para el desarrollo de actividades proyecto de pequeña escala.
- Debería impulsarse la creación de articulaciones para el financiamiento de actividades de proyecto en el Mecanismo para un Desarrollo Limpio, en conjunción con la banca regional de desarrollo, que proveyeran mecanismos de financiamiento complementarios con



objeto de financiar el núcleo productivo (*project finance*) de la actividad de proyecto bajo el MDL.

- Debería reexaminarse, a la luz de las nuevas condiciones de mercado y de los conceptos y principios que dieron origen al MDL, el entero esquema de criterios adoptados ex post para la determinación de la adicionalidad, que ha provocado algunas de las demoras más prolongadas en la validación de actividades de proyecto y en su registro y ha sometido a los desarrolladores y participantes en los proyectos a la opacidad o variación del entendimiento sobre que es en rigor lo que se entiende por adicionalidad en el contexto de una actividad de proyecto. Ese sesgo, que el hacer operacional la noción de adicionalidad ha implicado, influido por cierto por alguna perspectiva regional dirigida a evitar adquirir títulos de crédito por una reducción que hubiera ocurrido de todos modos, ha condicionado de una manera no planeada el desarrollo del MDL, creando obstáculos artificiales y poniendo barreras adicionales que la dinámica política de la toma de decisiones en el seno de la Junta Ejecutiva del MDL ha impedido resolver en estos años mediante la combinación justa de integridad y eficiencia decisional.
- Debería asegurarse que la máxima autoridad regulatoria tuviera una visión estratégica de la orientación del Mecanismo en el largo plazo, asegurando por una parte la integridad y calidad de los títulos de crédito expedidos así como evitando que el nivel de los certificados emitidos diverja radicalmente de las orientaciones del mercado. Esta perspectiva estratégica ha estado ausente en algunas de las decisiones adoptadas por la Junta Ejecutiva del MDL, lo que ha contribuido a algunos desequilibrios que incidieron en la orientación de largo plazo de los precios de los CERs en el mercado de carbono.
- Adicionalmente, los intentos de optimizar el funcionamiento del sistema que da sustento al Mecanismo para un Desarrollo Limpio (gobernanza, proceso de toma de decisiones, marco regulatorio, administración, etc.) a la vez que de hacer más eficiente su funcionamiento no debieran ser articulado en torno de una simple reducción de costos, ni de la mera simplificación de procedimientos para gestionar un sistema complejo. Las decisiones estratégicas todavía deberían contemplar la permanencia de sistemas de representación y participación que le otorgan legitimidad al sistema y garantizan que los principios y objetivos que le dieron origen no queden pulverizados por el propósito de

alcanzar la economía de procedimientos que suelen reclamar los observadores. Probablemente, debiera añadirse, la reducción de costos debiera también resultar del incremento de la eficiencia de los sistemas de soporte que crecen sostenidamente al amparo de la expansión presupuestaria.

El inicio de un nuevo período de compromiso del Protocolo de Kioto, partir del 1 de enero de 2013, abre oportunidades para corregir errores pasados y mejorar el MDL de modo tal de incrementar su potencial transformador y encauzarlo hacia horizontes prioritarios en materia de estrategias de desarrollo bajas en emisiones en el mundo en desarrollo, en especial en América Latina y el Caribe.

En este contexto, la identificación y dimensionamiento de algunas de las falencias que dificultaron que el MDL se desarrollara plenamente constituye un primer paso para abordarlas correctamente y propulsar un más exitoso desenvolvimiento en el segundo período de compromiso.

Referencias

Airlie, C. (2011): *Carbon Market to Grow 15% This Year, Bloomberg New Energy Finance Predicts*. Disponible en: <http://www.bloomberg.com/news/2011-01-06/carbon-market-to-grow-15-this-year-bloomberg-new-energy-finance-predicts.html>

Banco Mundial (2012): "State and trends of the carbon market 2012", mayo 2012.

Banco Mundial-IETA (2011): "State and trends of the carbon market 2011", junio 2011.

Banco Mundial-IETA (2010): "State and trends of the carbon market 2010", mayo 2010.

Banco Mundial-IETA (2009): "State and trends of the carbon market 2009", mayo 2009.

Banco Mundial-IETA (2007): "State and trends of the carbon market 2007", mayo 2007.

Banco Mundial-IETA (2006): "State and trends of the carbon market 2006", mayo 2006

Eguren, L. (2007): "Mercado de energías renovables y mercado de carbono en América Latina: estado de situación y perspectivas", CEPAL, Serie Recursos Naturales e Infraestructura N° 119, Santiago de Chile.

Point Carbon (2011): "Carbon Market Australia-New Zealand". Thomson Reuters Point Carbon News publication. Volume 04 Issue 12 25 November 2011

Sitios web consultados:

<http://www.bloomberg.com>

<http://www.pointcarbon.com>

<http://www.environmental-finance.com>

<http://cdm.unfccc.int/>

<http://www.cdmpipeline.org/>



Glosario

AAUs (siglas en inglés): *Assigned Amounts Units*

AND: Autoridad Nacional Designada

CAIT-WRI (siglas en inglés): *Climate Analysis Indicators Tool* del *World Resources Institute*

CE: Comercio de Emisiones

CERs (siglas en inglés): *Certified Emission Reductions*

CMNUCC: Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático

DOE (siglas en inglés): *Designated Operational Entity*

EIA (siglas en inglés): *Energy Information Administration (Department of Energy, United States)*

ERPA (siglas en inglés): *Emission Reduction Purchase Agreement*

EU ETS (siglas en inglés): *European Union Emission Trading Scheme*

EUA (siglas en inglés): *European Union Allowance*

GEI: Gases de Efecto Invernadero

GIS (siglas en inglés): *Green Investment Scheme*

IC: Mecanismo de Implementación Conjunta

LAC (siglas en inglés): *Latin America and the Caribbean*

LDCs (siglas en inglés): *Least Developed Countries*

MDL: Mecanismo para un Desarrollo Limpio

NAMAs (siglas en inglés): *Nationally Appropriate Mitigation Actions*

NZ ETS (siglas en inglés): *New Zealand Emissions Trading Scheme*

PDD (siglas en inglés): *Project Design Document*

PoAs (siglas en inglés): *Programmes of Activities*

Anexo

Introducción a la Aplicación web

Para efectuar los análisis realizados, se desarrolló una aplicación que permite la visualización del *UNEP RISOE CDM Pipeline* a través de la web.

El desarrollo llevado a cabo se ajusta a los requerimientos estipulados en el Acuerdo de Pequeña Escala, que incluye la provisión de una base de datos sobre las actividades de proyecto en el Mecanismo para un Desarrollo Limpio en América latina y el Caribe, que sea amigable para el usuario y que puede utilizarse para búsquedas, con base en la web, incluyendo una función de búsqueda multicriterio y características que permitan el análisis interactivo (haciendo posible funciones de selección y filtrado de información por país de acogida, desarrollador, condición, tipo de proyecto, metodología, validador/verificador, demora en la expedición, comprador, consultor, CERs, inversión, etc.).

Esa aplicación consta, por un lado, del acceso a los registros de la base de datos (permitiendo la realización de un análisis interactivo mediante funciones de búsqueda, filtrado y subtotales) y, por el otro, de una visualización gráfica de las principales variables mediante la utilización de un software llamado “*Tableau*”.

El sitio web mediante el cual se puede acceder al mismo utiliza *AJAX (Asynchronous Javascript and XML)*, lo que permite al usuario una interacción amigable con los datos, evitando la recarga de las páginas para acceder a sus diferentes secciones.

La aplicación web para la visualización de la base de datos está constituida por los siguientes elementos:

- Lenguaje de servidor: PHP
- Lenguaje del lado del cliente: Javascript
- Bibliotecas y plugins: jQuery, jQuery UI, Datatables, Crossfilter
- Servicios provistos por terceros: Tableau
- Formato de datos: JSON

En octubre de 2012, el *UNEP RISOE CDM Pipeline* contaba con 1.673 registros para proyectos de Latinoamérica, de los cuales 1.132 correspondían a proyectos en estado de validación, registrados y en proceso de registro. Dichos registros cuentan con 45 atributos cada uno, lo que equivale a 43.300 celdas en total.

El tamaño de la base de datos representa una limitación que debe ser tenida en cuenta en la construcción de una aplicación web que permita acceder a la misma de una forma amigable, ya que su peso (1.054 kb) representa -según la conexión del usuario- un tiempo de descarga considerable. Es por esto que se ha seleccionado para la carga de datos el formato JSON (*Javascript Object Notation*), que es más liviano que XML (el formato usual para este tipo de intercambios), permitiendo consiguientemente una disminución considerable del tiempo de carga de la aplicación.

Sin embargo, aun utilizando este formato, la carga de los datos excede los 60 segundos, por lo que se han tomado dos medidas con el objetivo de reducir el tiempo de carga y mejorar la experiencia del usuario. En primer lugar, se han eliminado de la tabla principal los proyectos que no se encuentran en validación, registrados o en período de registro, reduciéndose un 32% el tamaño del archivo así como el tiempo de carga del mismo.

En segunda instancia, se eliminaron atributos de los proyectos restantes, listándose en consecuencia solamente los siguientes 27 campos: *ID, Title, Sub-region, Host country, Province / State, Status, Type, Sub-type, Methodology, 1st period ktCO2e/yr, 2nd period ktCO2e/yr, yrs., Slope, Credit start, Credit start to 2012 ktCO2e, Credit start to 2020 ktCO2e, Validator, kCERs, First issuance, Until, Expected kCERs, Issuance success, Issuance delay (months), Verifier, Credit buyer, Reg. Request y Date of registration.*



En una etapa posterior, deberá definirse el listado de campos que deben ser incluidos en la tabla, teniendo en cuenta las limitaciones precedentes.

Adicionalmente, deberá tenerse en cuenta que la cantidad de campos que se presentan al usuario influye también en el espacio de pantalla utilizado para la presentación de la misma.

Una ventaja adicional del formato de la estructura de datos seleccionada es la facilidad con la que puede realizarse la actualización de los datos. Deberá definirse la periodicidad de dicha actualización.

Teniendo en cuenta las limitaciones seleccionadas, la estructura de los datos que alimentan la tabla será, según la sintaxis de JSON, de la forma:

```
{
  "totalpages": "0",
  "currentpage": "1",
  "totalrecords": "1132",
  "inputdata": [
    {
      "ID": "CDM00064",
      "Title": "Landfill gas extraction on the landfill  
Villa Quilmes, Buenos Aires, Argentina",
      "Sub-region": "South America",
      "Host country": "Argentina",
      "Province / State": "Buenos Aires",
      "Status": "Registered",
      "Type": "Landfill gas",
      "Sub-type": "Landfill flaring",
      "Methodology": "AM11",
      "1st period ktCO2e/yr": "589",
      "2nd period ktCO2e/yr": "",
      "ytd": "9",
      "Slope": "0,0",
      "Credit start": "01-ene-04",
      "Credit start to 2012 ktCO2e": "5300",
      "Credit start to 2020 ktCO2e": "5300",
      "Validator": "DNV",
      "kCERs": "224",
      "First issuance": "30-nov-06",
      "Until": "29-feb-08",
      "Expected kCERs": "2452",
      "Issuance success": "9%",
      "Issuance delay (months)": "14,6",
      "Verifier": "SGS",
      "Credit buyer": "Netherlands (International  
Finance Corporation)",
      "Reg. Request": "06-jul-05",
      "Date of registration": "17-sep-05"
    },
    ...
  ]
}
```

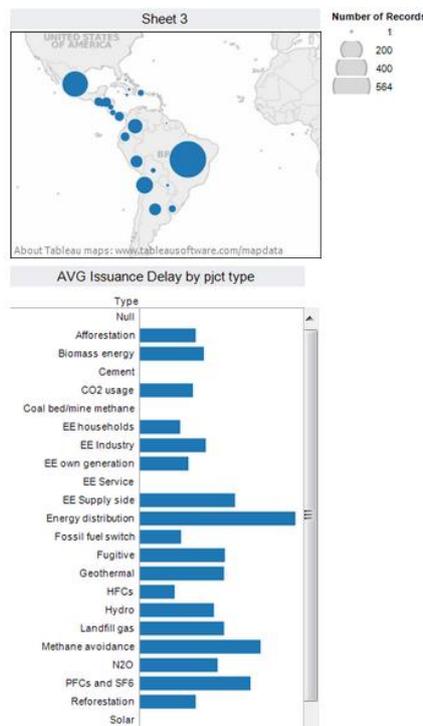


Adicionalmente a la tabla en la que se presenta la base de datos, hemos incluido una opción de visualización gráfica de la misma, altamente flexible, que permite acceder a los datos y a sus relaciones a través de mecanismos interactivos.

La herramienta *Tableau* permite a los usuarios interactuar con los datos a través de visualizaciones predeterminadas por el programador, combinando gráficos de línea, columnas, barras y tortas, entre otros, además de permitir la visualización de información georreferenciada.

A través de esta presentación, el usuario puede realizar filtros multicriterio de manera dinámica, lográndose una alta densidad de información en cada panel definido por el programador (“*dashboard*”), con la ventaja adicional de permitir la descarga de cada gráfico en distintos formatos, incluyendo PDF.

Se ha incluido en el sitio de prueba una muestra de dichas visualizaciones realizadas sobre datos del *UNEP RISOE CDM Pipeline*.





Se puede acceder a la versión experimental de esta aplicación web a través de la siguiente URL: <http://usoresponsable.org/testcdm/webapp.php>. Esta URL es sólo de uso temporario y a través de la misma podrá accederse a ejemplos de visualizaciones referidas en el presente documento. Posteriormente, podrán “incrustarse” los elementos deseados en el sitio web definido por el usuario.