



# Protocolo de Kioto y desarrollo sostenible

*A. Galante Marcos*

GARRIGUES MEDIO AMBIENTE, MADRID, ESPAÑA. E-MAIL: ALBERTO.GALANTE.MARCOS@GMAIL.COM

## ABSTRACT

The Kyoto Protocol is an international agreement that aims to reduce emissions of greenhouse gases by 5.2% compared with 1990 levels during the commitment period (2008-2012). Developed countries with commitments under the Kyoto Protocol to limit or reduce GHG emissions (Annex I Parties) must meet their targets primarily through national measures. However, to help these countries meet their targets in a cost-effective way, the Kyoto Protocol introduced three market-based mechanisms, thereby creating what is now known as the “carbon market”. The so-called “flexible” mechanisms are: Emissions Trading, the Clean Development Mechanism (CDM) and Joint Implementation (JI).

The CDM allows a country to implement an emission-reduction project in developing countries that can earn saleable certified emission reduction (CER) credits, each equivalent to one tonne of CO<sub>2</sub>, which can be counted towards meeting Kyoto targets. The CDM stimulates both emission reductions and sustainable development through investment and technology transfer. Therefore, it is very important to analyze its contribution to both objectives.

While the contribution of CDM to emission reductions at minimum cost seems positive, its contribution to sustainable development has been often relegated to the background.

New mechanisms will replace or coexist with the CDM in the post Kyoto period (2013-2020), and it would be desirable that they could contribute to sustainable development and biodiversity conservation more effectively than the CDM.

## KEYWORDS

*Greenhouse Gas (GHG), Global Warming Potential (GWP), UNFCCC, Clean Development Mechanism (CDM), Certified Emission Reduction (CER), Least Developed Country (LDC).*

## EL PROTOCOLO DE KIOTO Y LOS MECANISMOS DE FLEXIBILIDAD

El Protocolo de Kioto sobre el cambio climático es un acuerdo internacional que tiene por objeto reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI, o *GHG* del inglés) un 5,2% en comparación con los niveles del año 1990, durante el periodo de compromiso comprendido entre los años 2008 y 2012.

Los GEI regulados por el Protocolo de Kioto son: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), hidrofluorocarbonos (HCF), perfluorocarbonos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).

La contribución de cada GEI al calentamiento global es diferente, y depende fundamentalmente de su capacidad de retención del calor y tiempo de permanencia en la atmósfera. Para poder compararlos, a cada GEI se le asigna un potencial de calentamiento global (PCG, o *GWP* del inglés). Al dióxido de carbono se le asigna un potencial de calentamiento global con valor 1, puesto que se toma como referencia para los demás. Así, para un horizonte temporal de 100 años, el PCG de los seis GEI regulados por el Protocolo de Kioto son los siguientes:

Dióxido de carbono	CO <sub>2</sub>	1
Metano	CH <sub>4</sub>	21
Óxido nitroso	N <sub>2</sub> O	310
Hidrofluorocarbonos	HCF	140 a 11.700
Perfluorocarbonos	PFC	6.500 a 9.200
Hexafluoruro de azufre	SF <sub>6</sub>	23.900

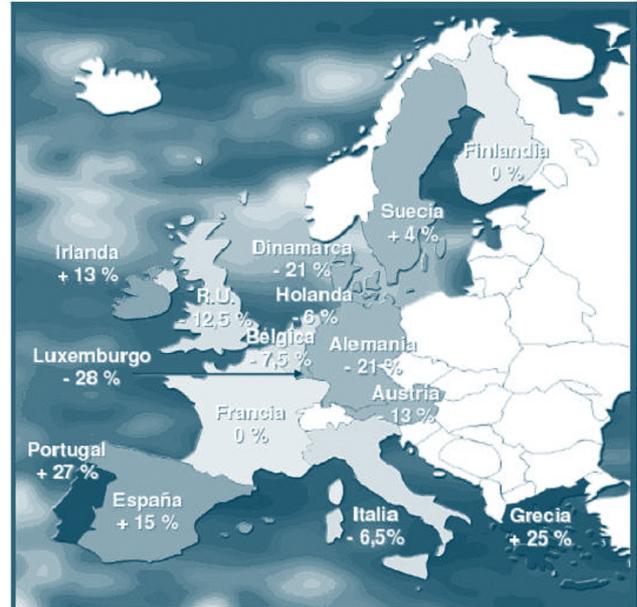
Para alcanzar los objetivos del Protocolo de Kioto, las Partes incluidas en el Anexo I de la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC, o *UNFCCC* del inglés), deben aplicar políticas y medidas internas que contribuyan a mitigar el cambio climático y deben presentar anualmente un informe del inventario nacional de emisiones de GEI.

Las Partes incluidas en el Anexo I (1) son los países industrializados que eran miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) en 1992, más los países en proceso de transición a una economía de mercado: UE-27, Japón, Rusia y Ucrania.

Los principales objetivos de reducción a nivel mundial contemplados en el Protocolo de Kioto son los mostrados en la tabla siguiente:

Unión Europea	-8%	Rusia	0%
Estados Unidos	-7%	Nueva Zelanda	
Canadá	-6%	Australia	+8%
Japón			

A su vez, el objetivo de reducción de GEI europeo se distribuye entre los países miembros de la siguiente forma:



Mapa europeo del Protocolo de Kioto: acuerdo de reparto de carga por países.

Los países en vías de desarrollo (o Partes No Anexo I (2) quedan exentos de objetivos de reducción de emisiones.

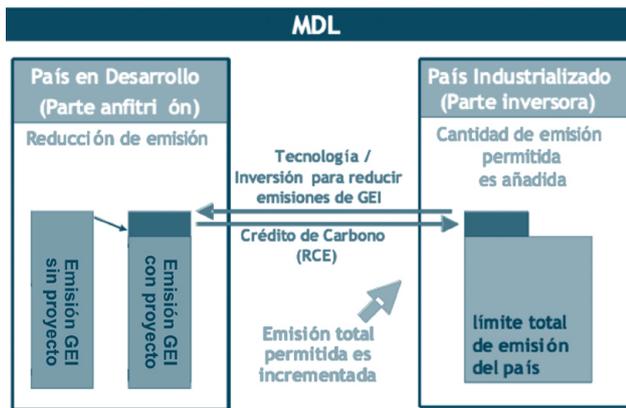
Para ayudar a los países Anexo I a cumplir con parte de sus compromisos de reducción de emisiones de la manera más ajustada y eficiente posible en cuanto a costes económicos, el Protocolo de Kioto contempla tres tipos de “mecanismos de flexibilidad”: Comercio de Derechos de Emisión, Mecanismos de Aplicación Conjunta y Mecanismos de Desarrollo Limpio.

## MECANISMOS DE DESARROLLO LIMPIO

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL, o *CDM* del inglés) es un mecanismo que regula las inversiones de los países Anexo I en proyectos de reducción de emisiones o fijación de carbono en países No Anexo I. La reducción de emisiones derivada de estos proyectos se traduce en créditos de carbono o derechos de emisión que la compañía promotora del proyecto MDL puede utilizar para el cumplimiento de parte de sus objetivos de emisión. Estos

créditos se denominan Reducciones Certificadas de Emisiones (RCE, o *CER* del inglés), y equivalen cada uno de ellos a 1 tonelada de CO<sub>2</sub>.

Con ello, el MDL persigue el **doble objetivo de reducir las emisiones globales de GEI donde sea menos costoso en términos económicos y propiciar el desarrollo sostenible de los países en vías de desarrollo** mediante la transferencia de tecnología e inversión, como se ilustra en la siguiente figura.



Transferencia de tecnología/inversión y derechos de emisión en el Mecanismo de Desarrollo Limpio.

El Mecanismo de Desarrollo Limpio puede ser un elemento clave en el acuerdo global sobre el clima que sucederá al Protocolo de Kioto a partir del año 2012. Por ello, es muy importante analizar el grado de cumplimiento de sus objetivos de mitigación de emisiones y de contribución al desarrollo sostenible.

## CONTRIBUCIÓN DEL MDL A LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI

Desde el punto de vista de la mitigación, las reducciones de emisiones logradas mediante los proyectos MDL deben ser: reales, medibles y perdurables en el tiempo. Además, el MDL debe servir para complementar y no para sustituir los esfuerzos nacionales. Así, las reducciones obtenidas por medio de acciones en otros países deben ser adicionales al ahorro doméstico, es decir, las reducciones de GEI deben ser mayores que las que se producirían en caso de no implementarse el proyecto.

Las reducciones de emisiones (RCE) logradas mediante la actividad de un proyecto MDL se definen como:

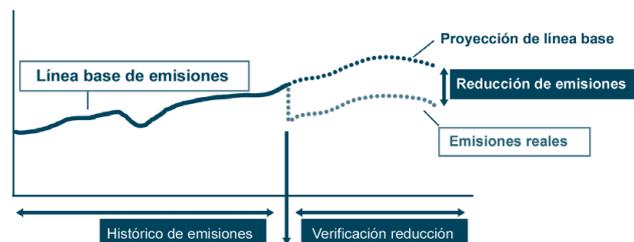
$$RCE = (\text{Emisiones según la línea de base}) - (\text{Emisiones de proyecto}) - (\text{Fugas})$$



Reducciones de emisiones de proyectos MDL.

Las emisiones según la **línea de base** (o escenario de referencia) son las que se producirían si no se acometiera el proyecto MDL. Las **emisiones de proyecto** son aquellas significativas y razonablemente atribuibles a la actividad de proyecto MDL. Finalmente, las **fugas** se definen como el cambio neto en las emisiones de GEI que se dan fuera del límite del proyecto, pero como consecuencia de la actividad del proyecto. Por ejemplo, en el caso de un proyecto de cambio de combustible de fuel a gas natural en una planta industrial, la línea de base serían las emisiones derivadas de la combustión de fuel para una actividad productiva determinada, las emisiones de proyecto serían las emisiones derivadas de la combustión del gas natural para la misma actividad productiva y las fugas serían la diferencia de emisiones (en caso de haberla), entre las emisiones derivadas del transporte del nuevo combustible desde su lugar de origen hasta el emplazamiento donde se ubica el proyecto y las que había con el antiguo combustible.

Esta sería la representación gráfica de los tres conceptos anteriores:



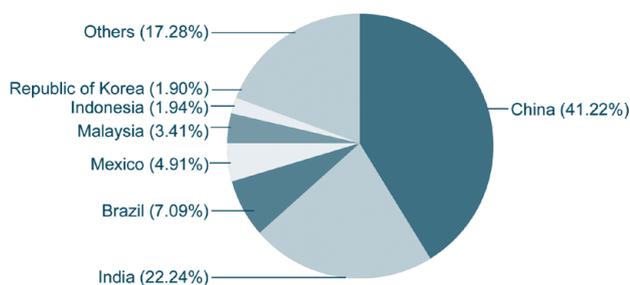
Concepto de línea de base y emisiones de GEI reducidas.

Hasta la actualidad, hay más de 2.400 proyectos registrados como MDL en Naciones Unidas y un número similar de proyectos se encuentra en alguna de las fases previas al registro. La previsión de reducción de emisiones de los proyectos registrados es de aproximadamente 385 MtCO<sub>2</sub>/año, (una cifra equivalente al total de emisiones de España en el año 2000).

Al ser un mecanismo de mercado, el MDL se ha concentrado en los países y tipo de proyectos que reducen más cantidad de emisiones al mínimo coste, lo cual es precisamente uno de sus objetivos como se ha explicado anteriormente. Sin embargo, el objetivo de desarrollo sostenible ha quedado en una declaración de intenciones relegada en muchos casos a un segundo plano.

## CONTRIBUCIÓN DEL MDL AL DESARROLLO SOSTENIBLE

Reparto de proyectos por países: uno de los obstáculos existentes para el desarrollo sostenible ha sido la concentración geográfica de los proyectos MDL. Del análisis de proyectos registrados actualmente, puede sacarse la conclusión de que los países en vías de desarrollo que cuentan con mayor capacidad de atracción de MDL son aquellos con un índice de desarrollo humano (3) (IDH) más alto y las economías con mayor potencial de crecimiento.



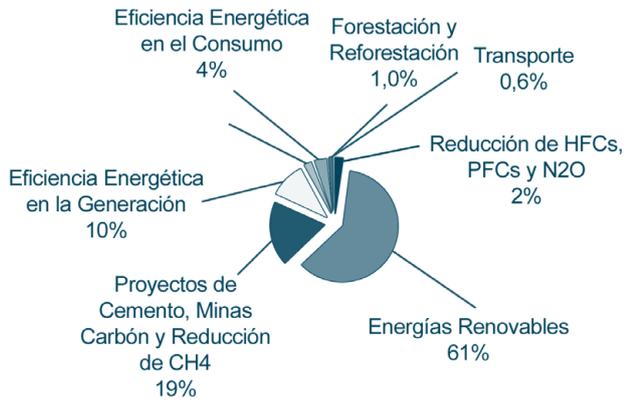
Proyectos registrados por país. Fuente: <http://cdm.unfccc.int>. Noviembre 2010.

Así, se puede observar un claro predominio de cuatro países: China, India, Brasil y México, que concentran el 75% de los proyectos registrados. El caso de China es especialmente relevante, pues acapara más de la mitad del total de reducciones certificadas de emisiones previstas en todo el mundo. Además, cabe reseñar la exclusión de la mayoría del continente africano como receptor de proyectos.

Sin embargo, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático estableció que se tendrían en cuenta las necesidades y situaciones especiales de los países menos adelantados (4) (PMA, o *LDC* del inglés), en cuanto a financiación y transferencia de tecnología se refiere, para lo que se incorporaron una serie de ventajas a proyectos implementados en dichos países. Sin embargo, estos países no han tenido un papel protagonista hasta la fecha. Solamente 61 proyectos se han registrado en PMA: 22 en Asia y Pacífico (en 5 países diferentes), 38 en África (en 14 países diferentes) y 1 en Oriente Medio.

Reparto de proyectos por tipología: el impacto de los proyectos MDL sobre el desarrollo sostenible debe analizarse no sólo a nivel global (reducción de emisiones de GEI) sino también a escala local (desarrollo sostenible de las comunidades locales). Existen tipos de proyectos con mayor potencial de contribución al desarrollo local y proyectos con escasa o nula componente de desarrollo. También existirán diferencias entre distintos proyectos de una misma tipología. Por ejemplo, los proyectos de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables contribuyen a reducir la dependencia de combustibles fósiles, pero no tendrán el mismo impacto positivo sobre el desarrollo humano si se trata de un proyecto de generación y comercialización de electricidad a nivel nacional, que si se trata de un proyecto de electrificación rural con suministro a colegios, hospitales y particulares de zonas aisladas.

A continuación se muestra la distribución de proyectos MDL por tipología (se incluyen tanto proyectos registrados, como proyectos que están en alguna de las fases anteriores al registro):



Tipo de proyecto	Número	Porcentaje
Reducción de HFCs, PFCs y N2O	113	2,0%
Energías Renovables	3.351	61%
Proyectos de Cemento, Minas Carbón y Reducción de CH4	1.073	19%
Eficiencia Energética Generación	551	10%
Cambio combustible	125	2,3%
Eficiencia Energética Consumo	227	4,1%
Forestación y Reforestación	57	1,0%
Transporte	32	0,6%

Fuente: UNEP Risoe CDM/JI Pipeline Analysis and Database, Octubre 2010.

En general, existe un predominio de proyectos con tecnologías que logran una alta reducción de emisiones pero presentan una baja contribución al desarrollo, como los de tipo industrial. A este respecto, la secretaría de la CMNUCC ha publicado un estudio (5) que contiene un análisis de la información actual en cuanto a transferencia de tecnología del MDL diferenciando: tipo de proyecto, país anfitrión, origen de la tecnología, inversión de capital y necesidades de transferencia tecnológica del país anfitrión.

Algunas conclusiones que se pueden extraer son:

- Existe mayor transferencia tecnológica en proyectos de agricultura, reducción de HFC y N2O, desgasificación de rellenos sanitarios y energía eólica;
- Conllevan menor transferencia tecnológica los proyectos de energía a partir de biomasa, cemento, gases fugitivos y energía hidráulica;
- El origen de la tecnología es principalmente: Japón, Alemania, EEUU, Francia y Gran Bretaña;
- La inversión media es de 0,33 US\$ por tonelada de CO2 reducida (el rango va desde 0,01 US\$/tCO2 para proyectos de reducción de PFC, hasta 5,35 US\$/tCO2 para proyectos de energía solar);
- Según va aumentando el número de proyectos de un mismo tipo implementados en un país, la tasa de transferencia tecnológica va decreciendo para esa tecnología determinada, debido entre otros motivos a que dicha tecnología se habrá empezado a desarrollar en el país.

## CONCLUSIONES

Para promover la contribución del MDL al desarrollo sostenible en los países menos adelantados o en las zonas más desfavorecidas de países con un mayor grado de desarrollo, sería deseable incorporar en el procedimiento de evaluación de los proyectos criterios e indicadores sobre el impacto en el desarrollo sostenible del país receptor incluyendo sus tres dimensiones: social, económica y ambiental. Sin embargo, actualmente la contribución de los proyectos MDL al desarrollo sostenible es parcial, al no integrar todas sus dimensiones. De hecho, en ocasiones ni siquiera la dimensión ambiental es tomada en cuenta en su totalidad, pues se prima la reducción de emisiones sobre otros aspectos ambientales como la pérdida de biodiversidad o la calidad de las aguas.

Un par de ejemplos sobre sectores de especial interés en el futuro régimen que sustituya al Protocolo de Kioto, por su potencial de impacto positivo sobre el desarrollo sostenible de las comunidades

locales y la biodiversidad son:

- Mejora de la eficiencia energética a nivel doméstico. Por ejemplo, mediante proyectos de cocinas mejoradas y biodigestores, se reduce considerablemente el consumo de leña y por tanto de emisiones de GEI. Pero además, esta tipología de proyectos conlleva también la reducción dentro de las casas de humo, partículas volátiles y otros gases nocivos para la salud, un aumento del tiempo disponible por las mujeres para atender las tareas del hogar o por los niños para estudiar (tiempo que antes dedicaban a aprovisionarse de leña) y una menor presión sobre los recursos forestales de la zona.
- Forestación, reforestación y REDD+ (reducción de emisiones procedentes de la deforestación y la degradación forestal). Las emisiones de GEI derivadas de la deforestación y degradación forestal debido fundamentalmente a la expansión agrícola, conversión de tierras para ganadería e incendios, suponen el 20 % del total de emisiones a nivel mundial, situándose en segundo lugar por delante de las emisiones del sector transporte y solamente detrás de las procedentes del sector energético. Además, se trata de un sector que puede contribuir de manera conjunta a luchar contra el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la pobreza, ya que los bosques son la principal fuente de recursos para cientos de millones de las personas más pobres del planeta. Por ello, será muy importante a la hora de implementar proyectos tener en cuenta los intereses de todos los implicados, especialmente los de las comunidades indígenas locales.

Sin embargo, en ausencia de un marco normativo que establezca criterios y mecanismos de evaluación de su impacto al desarrollo, la contribución de cada proyecto dependerá de la voluntad de sus promotores y de la forma en que el proyecto haya sido concebido, diseñado y ejecutado. Además, hay que reconocer que existirán muchas dificultades para que los promotores decidan implementar proyectos en los países menos desarrollados mientras exista en ellos un alto riesgo de inestabilidad (p.e.: marco institucional, legislativo y jurídico débil o un contexto socioeconómico difícil).

Cambios climáticos ha habido muchos a lo largo de la historia, y el planeta ha sido capaz de sobreponerse a ellos. Sin embargo, la humanidad tal y como la conocemos ahora sí se encuentra amenazada por el actual calentamiento global y es necesario seguir implementando acciones de mitigación y adaptación a sus efectos ya inevitables. Los mecanismos de desarrollo limpio son únicamente una de las piezas del rompecabezas, pero la solución al mismo requerirá de acciones transversales en los distintos sectores económicos de los países y que además, esas acciones sean comprendidas y adoptadas por todos. Pues como decía Teresa de Calcuta:

*Sé bien y lo saben cada una de mis hermanas, que lo que realizamos es menos que una gota en el océano. Pero si la gota le faltase, el océano la echaría de menos.*

## BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- 1 Lista de Partes Anexo I disponible en: [http://unfccc.int/parties\\_and\\_observers/parties/annex\\_i/items/2774.php](http://unfccc.int/parties_and_observers/parties/annex_i/items/2774.php)
- 2 Lista de Partes No-Anexo I disponible en: [http://unfccc.int/parties\\_and\\_observers/parties/non\\_annex\\_i/items/2833.php](http://unfccc.int/parties_and_observers/parties/non_annex_i/items/2833.php)
- 3 El IDH es una medida del desarrollo humano en términos de: esperanza de vida, educación y PIB per cápita ajustado. <http://hdr.undp.org>
- 4 Actualmente, existen 49 países designados por las Naciones Unidas como PMA, siguiendo tres criterios: bajos ingresos, activos humanos débiles y vulnerabilidad económica alta. 33 países están en África, 10 en Asia, 1 en el Caribe y 5 en el Pacífico. La lista completa de países, con más de 600 millones de habitantes en total, está disponible en: <http://www.unctad.org>
- 5 Los informes sobre transferencia de tecnología del MDL publicados por Naciones Unidas en 2007 y 2008 están disponibles en: <http://cdm.unfccc.int/Reference/Reports/TTReport/index.html>