

**Comprender y Manejar las “Fugas”
en Proyectos Forestales de Mitigación de Gases de Efecto
Invernadero**

por Reimund Schwarze, John O. Niles, y Jacob Olander

Preparado para The Nature Conservancy

© 2002 The Nature Conservancy. Todos los derechos reservados.

Traducido del inglés por Marcos X. Castro

Este documento fue preparado por especialistas independientes a pedido de The Nature Conservancy para contribuir con información y perspectivas sobre temas claves relacionados con los bosques y el cambio climático. Las opiniones expresadas en este artículo son exclusivamente de el/los autores, y no reflejan necesariamente las opiniones de The Nature Conservancy.

Esta publicación ha sido posible gracias al apoyo prestado por la Oficina de Crecimiento Económico, Agricultura y Comercio, de la Agencia Norteamericana para Desarrollo Internacional (U.S. Agency for International Development), bajo los términos del Award No. LAG-A-00-00-00019-00. Las opiniones expresadas en este artículo son exclusivamente de el/los autores, y no reflejan necesariamente las opiniones de U.S.AID.

Reimund Schwarze hace parte del Instituto para la Economía Ambiental de la Technische Universität Berlin. RSch14532@aol.com

John-O Niles está en el grupo de Recursos y Energía de la Universidad de California, Berkeley. joniles@socrates.Berkeley.edu

Jacob Olander es Director de EcoDecisión, basado en Quito, Ecuador. jolander@ecnet.ec

PREFACIO

Los bosques guardan una especial relación triple con el cambio climático global: Están simultáneamente amenazados por el cambio climático, una causa del problema y potencialmente parte de la solución. Diferentes proyecciones sobre el cambio climático indican que muchos ecosistemas forestales enfrentarán cambios futuros en temperatura y precipitación, incrementos en el alcance y la severidad de los incendios forestales, y otros factores que pueden resultar en grandes modificaciones en la distribución y la composición de los bosques. Al mismo tiempo, los bosques son una fuente de gases de efecto invernadero: Un 20-25% de las emisiones globales de CO₂ tienen su origen en la deforestación o cambios en el uso del suelo, principalmente en zona tropical donde se concentra la mayoría de la diversidad biológica del planeta. Finalmente, la conservación y la resauración de los bosques pueden contribuir de manera significativa a la reducción o la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero. Proyectos bien diseñados y bien ejecutados que reducen la tasa de deforestación o aumentan la tasa de absorción de CO₂ en nueva vegetación pueden generar beneficios para el clima que son reales, medibles y de largo plazo. Aunque no pueden sustituir las necesarias reducciones en el consumo de combustibles fósiles, estos proyectos también pueden generar beneficios adicionales para el desarrollo local y para la conservación de la biodiversidad.

Los acuerdos logrados en las últimas rondas de negociaciones internacionales bajo el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto reconocen estos papeles importantes que juegan los bosques. Durante el primer periodo de compromiso del Protocolo (2008-2012) algunas actividades de uso del suelo, cambio del uso de suelo y bosques (LULUCF por sus siglas en inglés) pueden ser contabilizadas como parte del cumplimiento de las obligaciones de reducir sus emisiones que asumieron los países industrializados, tanto dentro de sus fronteras como internacionalmente. Aunque el gobierno estadounidense actual ha marcado distancias con el Protocolo de Kyoto, empresas privadas, agencias federales, y organizaciones no-gubernamentales de ese país han explorado los proyectos LULUCF por lo menos desde principios de los años '90 como una herramienta útil en la mitigación del cambio climático. Aunque están por verse las formas que pueden tomar las políticas de EEUU a futuro, es muy probable que las actividades LULUCF jugarán un papel importante.

Se han aceptado entonces las actividades LULUCF como elementos legítimos en una caja de herramientas que pueden emplear políticos y desarrolladores de proyectos. Para que estos proyectos generen los resultados reales que son ambientalmente necesarios para enfrentar al cambio climático, tienen que ser fundamentados en reglas sólidas, contabilidad rigurosa y monitoreo transparente. Esto es particularmente importante porque si los proyectos LULUCF resultan en más emisiones en vez de reducciones reales, como algunos temen, el resultado sería un incremento relativo en la severidad del cambio climático global y una mayor presión sobre los bosques mismos.

The Nature Conservancy (TNC), tanto en sus programas internacionales como domésticos, ha trabajado durante más de una década explorando opciones concretas donde la conservación y/o la mitigación del cambio climático y a la protección de la biodiversidad. TNC, trabajando con organizaciones locales in Belice, Bolivia, Paraguay, Guatemala, Republica Dominicana, Brasil y Perú ha desarrollado una serie de proyectos pilotos. Estos han servido para generar una riqueza de experiencia, resaltando los retos especiales que

implican proyectos de este tipo, y demostrando que, en la práctica, con monitoreo riguroso y diseño cuidadoso, se puede lograr respuestas efectivas.

TNC ha sido especialmente activa en América Latina, una región con un patrimonio natural de biodiversidad incomparable al igual que unas tasas de pérdida de bosques alarmantes. En la búsqueda de alternativas que concilian las presiones aparentemente contradictorias de las necesidades humanas y la conservación de la biodiversidad, del desarrollo económico y la calidad ambiental, muchos gobiernos, organizaciones y comunidades de la región han visto la inversión internacional en proyectos de mitigación del cambio climático como una solución posible. Formuladores de políticas, analistas, ONGs y desarrolladores de proyectos en toda América Latina están trabajando para resolver los detalles complejas y complicadas para que los proyectos LULUCF funcionen y funcionen bien.

Gran parte de la letra menuda todavía tiene que ser definida, e implica abordar temas interrelacionadas de permanencia, escala, líneas base, adicionalidad, y criterios sobre el desarrollo sostenible. En el año 2001, TNC encargó esta serie de documentos a especialistas destacados como parte de una iniciativa para fortalecer la capacidad alrededor de esta tema en América Latina, financiada por la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID). En talleres con expertos de América Latina y otras regiones, tres temas fueron identificados como claves para la integridad ambiental y la viabilidad práctica de proyectos: permanencia, fugas y escala.

En esta publicación sobre escala, Christiaan Vrolijk y John O. Niles exploran las posibles trayectorias de la oferta, la demanda y los precios bajo diferentes escenarios del mercado global de comercio de emisiones—y en particular el posible impacto de la inclusión de diferentes actividades LULUCF. En un mercado todavía caracterizado por grandes incertidumbres mientras las políticas y las reglas evolucionan, los autores buscan describir como las actividades LULUCF podrían afectar la oferta de créditos de carbono, la demanda por proyectos de otros sectores y las consecuencias para los precios.

Dos documentos adicionales de esta serie analizan los temas de fugas (“leakage”) y permanencia.

En su documento sobre la permanencia, Pedro Moura Costa describe algunas de las propuestas metodológicas innovadoras que se han propuesto para abordar la posibilidad que en algunos casos el almacenamiento del carbono en los bosques no sea permanente. Decisiones tomadas por los administradores de un proyecto, por autoridades gubernamentales, o por circunstancias fuera del control de los administradores (eventos naturales como incendios o huracanes o acciones humanas como la extracción maderera ilegal) pueden resultar en la devolución futura de carbono almacenado en la biomasa forestal. Existe una gama de opciones que pueden ser adoptadas para contabilizar los beneficios climáticos reales de estos proyectos, aún en los casos donde no sean permanentes. (Disponible en www.nature.org/aboutus/projects/climate/docs).

En su documento Reimund Schwarze, John O. Niles y Jacob Olander presentan un síntesis de la información sobre las fugas (el riesgo que emisiones sean desplazadas fuera de las fronteras de un proyecto, disminuyendo los beneficios reales para la mitigación del cambio climático). También, resumen algunos de los mecanismos que se han utilizado en

proyectos, o que se han propuesto por analistas, para manejar o efectivamente tomar en cuenta las fugas, para asegurar que los proyectos generen resultados reales y medibles. (Disponible en www.nature.org/aboutus/projects/climate/docs).

Debe anotarse que TNC ha solicitado estos documentos a expertos independientes para brindar las mas actualizadas perspectivas sobre estos temas claves. Los resultados no deben considerarse posiciones institucionales de TNC, pero idealmente contribuirán a las discusiones activas e importantes sobre estos temas en América Latina y a nivel global.

Jacob Olander

Comprender y Manejar las “Fugas” en Proyectos Forestales de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero

por Reimund Schwarze, John O. Niles, y Jacob Olander

Preparado para The Nature Conservancy

Comprender y Manejar las “Fugas” en Proyectos Forestales de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero

Reimund Schwarze, John O. Niles, y Jacob Olander

RESUMEN EJECUTIVO

Actividades que incrementan la cobertura forestal o disminuyen la deforestación, pueden ayudar a reducir el dióxido de carbono en la atmósfera. Se han manifestado preocupaciones sobre la posibilidad de que los proyectos en el sector de Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Actividades Forestales (“proyectos LULUCF”) únicamente produzcan beneficios, en términos de reducción de emisiones y/o fijación de carbono, que resultan ser ilusorios a consecuencia del fenómeno comúnmente conocido como “fugas” o “desplazamiento” (*leakage* en inglés). *Las “fugas” son un incremento o una disminución, no anticipada, de beneficios de Gases de Efecto Invernadero (GEI) fuera del ámbito de la contabilidad del proyecto, que se debe a las actividades del proyecto.*

Las fugas pueden potencialmente ser significativas en relación a la escala de las variaciones de GEI planificadas en proyectos de mitigación. Por lo tanto, las fugas constituyen un reto central para la formulación coherente de políticas de cambio climático. Nosotros revisamos en este artículo la literatura sobre “fugas”, y prestamos especial atención al tema de proyectos LULUCF en países en desarrollo.

LAS FUGAS SON COMPLEJAS Y POBREMENTE COMPRENDIDAS

Las fugas son un fenómeno complejo y diverso. Impactos del mercado, gente desplazándose de un lugar a otro, retroalimentaciones ecológicas y cambios en el ciclo de vida de procesos productivos son algunas de las formas en las que se pueden manifestar las fugas.

Para ilustrar: un proyecto de prevención de deforestación puede ocasionar *fugas por desplazamiento de actividad* (personas que abandonan el área de un proyecto para ir a talar árboles en otro lugar) o puede ocasionar *fugas por efectos de mercado* (menos madera disponible debido al proyecto, más presiones para talar en otro lugar). Estos dos tipos de fugas son los que se citan con mayor frecuencia, y a menudo son percibidos como *negativos* (que tienen como resultado más emisiones o menos secuestro – es decir, más GEI en la atmósfera). Ambos procesos son complejos, difíciles de monitorear, y complicados por muchas influencias externas.

Al mismo tiempo, este proyecto hipotético podría tener consecuencias no intencionales que conducen a una *mayor* mitigación de gases de efecto invernadero (*fugas positivas*). Un bosque protegido puede ayudar a bosques adyacentes a mantenerse saludables (un ejemplo de *fugas ecológicas*) o industrias pueden replantear métodos de producción para que sean menos contaminantes como resultado del proyecto forestal (*fugas por cambios en el ciclo de vida*). Según el proyecto, la magnitud relativa de estos tipos de fugas, tanto positivas como negativas, variará.

Las fugas no se limitan a los proyectos LULUCF

Las fugas pueden emerger tanto de proyectos específicos como de políticas, pueden ser positivas o negativas, y pueden presentarse en cualquier tipo de actividad de mitigación. Si bien cierta evidencia basada en modelos demuestra que las actividades LULUCF tienen un mayor riesgo de fugas que otros sectores de la economía, por el momento todo resultado es mera especulación. Por ejemplo, las fugas en actividades de quema de combustibles fósiles han sido estimadas en un rango de 4-40% de los beneficios originales del carbono de un proyecto; un rango similar al de fugas en actividades LULUCF (~0-100%). Sin embargo, ningún estudio ha demostrado que *en la realidad* las fugas son más pronunciadas en ciertos tipos de proyectos que en otros tipos. La mayoría de estudios que modelan las fugas en actividades LULUCF se han concentrado en las fugas por efectos de mercado, y ninguno (de los estudios) se basa en tasas realistas de implementación de proyectos en países en desarrollo.

Fugas en proyectos LULUCF

Se consideran dos categorías amplias de actividades LULUCF: proyectos de conservación y proyectos de reforestación/forestación.

Proyectos de conservación

En proyectos que previenen la deforestación o modifican las prácticas de manejo forestal, el riesgo de fugas por desplazamiento de actividades dependerá del diseño del proyecto y de las condiciones locales. Si el diseño del proyecto de conservación no confronta a las causas subyacentes de la deforestación, determinadas actividades podrían desplazarse fuera de los límites del proyecto. Esto puede ser particularmente cierto en áreas que tienen bosques adyacentes accesibles y cuando la actividad desplazada por el proyecto es móvil. Al contrario, parecería ser que proyectos bien diseñados y ciertas circunstancias (por ejemplo, todos los bosques adyacentes han sido removidos o el área es altamente inaccesible) son intrínsecamente menos propensos a fugas por desplazamiento de actividades. La protección de bosques nativos a menudo generará fugas ecológicas positivas.

Proyectos de reforestación/forestación

La magnitud de fugas por desplazamiento de actividades en proyectos de reforestación/forestación dependerá (nuevamente) en primer plano de las condiciones locales y del diseño del proyecto. Proyectos de plantación de árboles pueden ser particularmente propensos a fugas por desplazamiento de actividades, en caso de que se ejecuten en tierras con otros usos productivos. A la vez, proyectos que plantan árboles en tierras degradadas sin o con poco uso productivo, probablemente produzcan menos fugas.

Se puede concebir que las fugas por efectos de mercado derivadas de proyectos de reforestación / forestación pueden ser positivas o negativas. Por ejemplo, plantaciones a gran escala de madera comercial pueden bajar el precio de la madera. Ello a su vez puede reducir el incentivo para establecer nuevas plantaciones en otros lugares. Así mismo es plausible que plantaciones de madera reduzcan los precios de la madera y reduzcan la cosecha en otros bosques naturales. Depende de las condiciones locales del mercado y de las circunstancias, de que las fuerzas del mercado conduzcan a una baja de la cosecha de bosques nativos (fugas positivas) o a abandonar las plantaciones (fugas negativas).

En general, proyectos pequeños de reforestación/forestación enfocados a la restauración ambiental y/o a las necesidades de las comunidades deberían tener más fugas positivas que plantaciones comerciales a gran escala, principalmente porque los primeros apuntan a minimizar los agentes y la escala de fugas potenciales.

Opciones para responder a las fugas

Existen herramientas, a nivel de proyecto, para prevenir fugas, detectar fugas, y reajustar en función de fugas. Alternativas para responder a fugas, a nivel de proyecto, son, entre otras: *selección del sitio, diseño del proyecto, contratos sobre fugas, monitoreo*. El buen diseño de proyecto y la selección cuidadosa del sitio del proyecto van a minimizar las fugas negativas y maximizar las fugas positivas. Proyectos que integran actividades (conservación de bosque, restauración de bosque, desarrollo comunitario, plantaciones, etc.) serán probablemente más exitosos, en general y específicamente en reducir las fugas. “Contratos sobre fugas” pueden especificar acciones para evitar desplazamientos de actividades y/o para incentivar acciones deseadas. Se puede utilizar el monitoreo para estimar fugas y, una vez que se detecten fugas, los beneficios del carbono del proyecto deben ser reajustadas acordemente.

Para el manejo de las fugas también se pueden utilizar herramientas de política, de mayor alcance. Entre otras: *aplicación de una tasa de descuento, criterios de elegibilidad de proyectos*, y el uso de “líneas de base agregadas”. El establecimiento de “líneas de base” – es decir, el desarrollo de estándares nacionales, regionales o sectoriales – ha sido una de las alternativas propuestas para el tratamiento de fugas. Tanto la pobre información de base en muchos países en desarrollo así como cierta oposición política, dificultan la aplicación de esta herramienta. Los criterios de elegibilidad de proyectos y la aplicación de una tasa de descuento (o de coeficientes de reajuste) también han sido propuestos para agrupar tipos de proyectos y realizar amplias generalizaciones y reajustes.

Al nivel más amplio, los tomadores de políticas también tienen algunas opciones, que incluyen *el establecimiento de techos sobre ciertos tipos de mitigación y el enfoque de un portafolio equilibrado para tipos de mitigación*. Los negociadores del Protocolo de Kyoto han decidido acordar un límite sobre el volumen de compensaciones de carbono que pueden ser obtenidas a través de actividades LULUCF y/o en países en desarrollo. A pesar de que estas restricciones no fueron adoptadas con la intención directa de atender el riesgo de fugas, el limitar el alcance y el número de proyectos puede efectivamente mantener bajo control a los impactos de proyectos en los mercados locales y/o globales de madera y puede, por tanto, limitar las fugas por efectos de mercado. Sin embargo, en consideración del nivel del techo establecido, no está claro si esta medida restringirá realmente a la ejecución de proyectos o a las fugas por efectos de mercado.

La combinación de un número “correcto” de proyectos de prevención de deforestación y de proyectos de plantaciones dentro de un portafolio equilibrado, podría conducir a un monto de restricciones y expansiones de la oferta de madera, de manera de que se compensen mutuamente. Sin embargo, en la práctica el enfoque de un portafolio equilibrado sería difícil de ser implementado con exactitud y también tendría que compensar las diferencias en la programación temporal de los flujos de carbono entre tipos de proyectos y otros factores.

Las fugas representan un riesgo significativo para la mitigación del cambio climático, pero que de ninguna manera es insuperable. Enfoques tanto a nivel de proyecto como a nivel macro pueden manejar eficazmente las fugas. Muchos proyectos piloto LULUCF ya están utilizando algunas de estas herramientas; aunque no por periodos suficientemente largos que permitan desarrollar conclusiones robustas.

Existe una manera de combinar estimaciones a nivel de proyecto y principios generales, de tal forma que se premie acciones positivas en términos de fugas. Un marco de trabajo para evaluar las fugas, basado en un “árbol de decisiones”, estaría en capacidad de combinar muchos de los aspectos positivos de la mayoría de herramientas para gestión de fugas. Los tomadores de políticas pueden simplificar el manejo de fugas basándose en principios de primer orden, evaluación de proyectos, monitoreo, tasa de descuento y otras técnicas. Un marco establecido por un “árbol de decisiones” podría viabilizar una certificación más fácil de ciertos tipos de proyectos, y poner a la vez estándares más altos para proyectos con características alarmantes. Este acercamiento correspondería a una combinación apropiada de principios generales (que pueden ser inferidos de los riesgos de las fugas) con evaluaciones específicas de un proyecto.

Comprender y Manejar las “Fugas” en Proyectos Forestales de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero

Reimund Schwarze, John O. Niles, y Jacob Olander

1 INTRODUCCIÓN

Proyectos que incrementan la cobertura forestal o disminuyen la deforestación, pueden ayudar a reducir el dióxido de carbono en la atmósfera. Este principio sustenta la inclusión de ciertas actividades del sector Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelos y Actividades Forestales (“actividades LULUCF”) tanto bajo la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) como bajo el Protocolo de Kyoto. Sin embargo, se han manifestado preocupaciones sobre la posibilidad de que los proyectos LULUCF únicamente produzcan beneficios, en términos de reducción de emisiones y/o fijación de carbono, que resultan ser ilusorios a consecuencia del fenómeno comúnmente conocido como “fugas” o “desplazamiento” (en inglés, “leakage”).

El ejemplo de “fugas” quizás citado con más frecuencia es el de un proyecto LULUCF de protección forestal para reducir emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). El riesgo de fugas, en este ejemplo, es que el proyecto de protección forestal provoque el traslado de las actividades de deforestación desde el bosque protegido hacia un bosque vecino o cercano. Desde el punto de vista de la atmósfera, no habría un beneficio neto en los niveles de GEI. A pesar que este ejemplo típico se refiere al sector LULUCF, cabe resaltar que proyectos en virtualmente todos los sectores de mitigación de GEI (transporte, energía, etc.) corren el riesgo de causar “fugas”. En razón de ello, el riesgo de “fugas” constituye un reto central para decisores de políticas y diseñadores de proyectos, el cuál requerirá ser atendido en la futura formulación de políticas de cambio climático.

El riesgo de fugas no representaría mayor preocupación, si cada país midiera cada flujo de GEI dentro de sus fronteras. Cualquier impacto no intencional (por ejemplo, fugas) de un proyecto o una política de cambio climático sobre un área, sería registrado en el sistema de contabilidad de GEI de otra área. Pero, acorde al principio de “responsabilidades comunes pero diferenciadas” (Art. 3 de la CMNUCC), bajo el Protocolo de Kyoto están únicamente los países desarrollados obligados a limitar sus emisiones de GEI, mientras los países en desarrollo no lo están. Este enfoque diferenciado crea inevitablemente el riesgo de fugas, puesto que la economía mundial está cada vez más interrelacionada; cambios en actividades económicas y en precios afectan local y globalmente. Sin un sistema comprensivo de monitoreo, la *reducción* de emisiones producida por un proyecto en un área podría ser medida, mientras que el *incremento* de las emisiones inducidas por el proyecto fuera de los límites del proyecto podría no ser medido.

Este artículo analiza el fenómeno de fugas en el sector LULUCF, pues, correcta o erróneamente, se percibe mayor el riesgo de fugas en este sector que en los de energía, transporte o industria. Nuestro análisis se concentra, pero no se limita, en el uso de proyectos LULUCF en el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) del Protocolo de Kyoto. El manejo efectivo de fugas también será una necesidad para proyectos y políticas que evolucionan de manera independiente o paralela al Protocolo de Kyoto¹.

2 ¿QUE SON “FUGAS”?

El Reporte Especial del IPCC² sobre “Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Actividades Forestales” define a las fugas en el uso del suelo como “..el impacto indirecto que una actividad específica del sector Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Actividades Forestales, en un cierto lugar y en un cierto tiempo, tiene sobre el nivel de almacenamiento de carbono en otro lugar u otro tiempo” (IPCC 2000, sección 2.3.5.2, p.71). En otra sección de este reporte, el IPCC define el concepto de fugas como el “incremento o disminución, no anticipada, de beneficios de GEI fuera del ámbito de la contabilidad del proyecto (...) como resultado de las actividades del proyecto.” (ibid., sección 5.3.3, p. 246). Varios tipos de fugas son delineados en la **tabla 1**.

Tabla 1: Tipos de fugas

Causas	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecto • Política
Efectos	<ul style="list-style-type: none"> • Positivo • Negativo
Mecanismos	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad cambiante • Efectos en el Mercado • Efectos en el ciclo de vida • Ecológicos
Escalas	<ul style="list-style-type: none"> • Local • Regional • Nacional • Global
Sectores	<ul style="list-style-type: none"> • Energía (combustibles fósiles) • LULUCF (biomasa)

2.1 Causas: proyectos o políticas

A pesar que el riesgo de fugas es frecuentemente asociado como una preocupación para proyectos, flujos no intencionales de GEI también pueden ocurrir con la adopción de

¹ Como puede ser el caso si los EEUU se mantienen opuestos al Protocolo y forjan otras instrumentos de compensación de carbono.

² siglas en inglés del Intergovernmental Panel on Climate Change - Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático

regulaciones y políticas. El Protocolo de Kyoto, tal cómo se lo interpreta en la actualidad, podría inducir a que ciertas operaciones comerciales forestales se reubiquen en países en vías de desarrollo, donde las mismas estarían libres de obligaciones respecto a GEI (Niesten et al. 2001). La misma preocupación también afecta a las industrias intensivas en uso de energía (Wiener 1997).

2.2 Efectos: positivos y negativos

Las fugas son generalmente consideradas indeseables o malas; en el caso de flujos de GEI, “malo” significa más emisiones o menos remoción. En este artículo, este tipo de fuga es llamado *fuga negativa*. Lo ideal sería evitarla. También hay situaciones donde resultados no intencionales pueden ser *positivos* (más reducciones de emisiones, más remoción). Por ejemplo, actividades de reducción de emisiones pueden ser voluntariamente adoptadas fuera de los límites de un proyecto, tal como aparentemente ha sido el caso con técnicas de el aprovechamiento con impacto reducido (“reduced impact logging”) en un proyecto de compensación de carbono auspiciado por la compañía New England Power Company en Sabah, Malasia (UtiliTree 2000).

2.3 Mecanismos

Flujos no intencionales de GEI surgen principalmente por dos vías: (IPCC 2000; Brown et al. 1997; Vine et al. 1999, SGS sin fecha).

Desplazamiento de actividad (“activity-shifting”): un proyecto o una política puede desplazar una actividad, o cambiar la probabilidad de ocurrencia de una actividad, fuera de los límites del proyecto. Un ejemplo de fugas negativas por “desplazamiento de actividad” es un proyecto de plantaciones que desplaza a los granjeros y los empuja a deforestar bosques adyacentes.

Efectos de mercado: un proyecto o política puede alterar la oferta, la demanda y el precio de equilibrio de bienes o servicios, causando un incremento o una disminución de actividades de emisión en otros lugares. Por ejemplo, si un gran proyecto de conservación forestal reduce el suministro local de madera, de tal manera que no se cubra la demanda, ello podría incrementar los precios y la presión sobre bosques en otro lugar.

En términos económicos, fugas por efectos de mercado son mediadas por un cambio en el precio de bienes; mientras que fugas por desplazamiento de actividad se derivan cuando humanos, u otro capital, cambian de lugar. Cabe resaltar que estos dos tipos de fugas pueden en algunos casos relacionarse inversamente (especialmente en el caso de conservación forestal). Si un proyecto desplaza gente y actividades hacia áreas adyacentes, las fugas por efectos de mercado pueden disminuir. Ello ocurre porque las fugas por desplazamiento de actividades responden al movimiento de una actividad económica, mientras que fugas por efecto de mercado responden a cambios netos en la producción de un conjunto de actividades dentro de una distribución regional específica.

Cabe mencionar otros dos tipos de fugas:

- **Desplazamiento de emisiones dentro de un ciclo productivo** (“life-cycle emissions shifting”): actividades de mitigación incrementan, en el marco de un ciclo productivo, las emisiones en actividades que le preceden o le siguen (“upstream” o “downstream”). Por ejemplo, un proyecto de conservación forestal desemboca en un aumento del tráfico de carretera por parte de turistas, o un proyecto de reforestación incrementa la operación de maquinaria originando emisiones por quema de combustible fósil.
- **Fugas ecológicas:** Las fugas ecológicas constituyen un cambio en los flujos de GEI, que se puede mediar por cambios, a un nivel ecosistémico, en áreas adyacentes. En un ejemplo de desplazamiento ecológico positivo, detener la deforestación puede prevenir emisiones de carbono en bosques *adyacentes* a los bosques protegidos. Un desplazamiento ecológico negativo puede ocurrir, por ejemplo, si una plantación (para fijación de carbono) introduce un patógeno a los bosques aledaños, llevándolo a su degradación paulatina y a una liberación neta de carbono a la atmósfera. La magnitud del desplazamiento ecológico, comparado con otros tipos de fugas, no ha sido estudiada.

FUGAS ECOLÓGICAS POSITIVAS Y CONSERVACIÓN DE BOSQUES TROPICALES

La protección de un bosque tropical tiene como resultado, dentro del área de un proyecto, la reducción de emisiones y, a veces, la fijación sostenida de carbono. La conservación de un bosque tropical también puede conducir a un incremento del secuestro o a menos emisiones (fugas ecológicas positivas) en áreas fuera de los límites del proyecto.

La deforestación en un área puede conducir a efectos de borde en bosques que se mantienen en pie. Efectos de borde son cambios en un ecosistema forestal, que ocurren en los límites externos de los bosques que se mantienen en pie. Los efectos de borde a menudo causan daño al resto de bosques. Un estudio demostró que la deforestación causó la muerte de árboles en el área deforestada, y contribuyó, en los *bosques circundantes*, a un sustancial declive de la biomasa, y por tanto a emisiones de GEI (Laurance et al, 1997). Bosques protegidos en el área de un proyecto pueden también contribuir a mantener condiciones micro-climáticas favorables, que ayudan a la resiliencia de otros bosques de la región (Lawton et al, 2001).

Bosques protegidos en su esencia también pueden apoyar a polinizadores e insectívoros (por ejemplo, murciélagos), que hacen que áreas agrícolas vecinas sean más productivas. Mantener los bosques también puede controlar inundaciones y erosión. Estos factores pueden negar la necesidad de nueva conversión de suelos. Por lo tanto, de la conservación de bosques derivan numerosas retroalimentaciones para el ecosistema, que pueden asegurar beneficios secundarios, que en última instancia pueden reducir emisiones o incrementar la fijación en áreas más allá de los límites del proyecto.

2.4 Escala: de local a global

Fugas pueden manifestarse a varias escalas. Si un proyecto o una política alteran los precios o comportamientos locales, entonces los mercados y las actividades locales también pueden cambiar. A pesar de que es improbable que un solo proyecto pueda alterar significativamente los precios mundiales de la madera o de las cosechas, el efecto agregado de muchos proyectos similares puede tener un impacto considerable en los mercados globales. Así mismo, los impactos ecológicos de cualquier proyecto individual de prevención de la deforestación probablemente no alterarán los patrones de circulación global. Sin embargo, numerosos proyectos de reducción de la deforestación pueden

teóricamente servir para mantener los patrones históricos de circulación global (McGuffie et al. 1995).

2.5 Sectores: combustible fósil o biomasa

Fugas pueden ocurrir en todos los sectores de la economía donde se realizan actividades de mitigación de GEI. Para simplificar, se puede dividir la economía en dos sectores – partes de la economía que producen principalmente emisiones por uso de combustibles fósiles (energía, transporte, industria) y partes de la economía que producen emisiones a partir de cierta forma de biomasa (vegetación, bosques, suelos, etc.). Los proyectos LULUCF son percibidos con frecuencia como particularmente vulnerables al riesgo de fugas. Sin embargo, también los proyectos energéticos enfrentan riesgos de fugas por desplazamiento de actividad y por efectos de mercado; ello requiere atención a nivel de formulación política y a nivel de desarrollo de proyecto.

Desde una perspectiva global, se ha argumentado que el Protocolo de Kyoto puede inducir la reubicación de algunas industrias intensivas en uso de energía en países en desarrollo. Al no estar sometidos por las condicionantes y los costos de los límites de emisiones de GEI, esta forma de fugas internacionales podría minar el nivel real de las aparentes reducciones aparentes. A nivel de proyecto, los proyectos de “energía limpia” podrían desplazar el stock de capital o cambiar los precios relativos de combustibles, y consecuentemente podrían causar “fugas” de emisiones. Un proyecto de mitigación de cambio climático, que construye plantas de combustión “relativamente limpia” de gas natural (una tendencia de mercado existente en varios países), puede incrementar el precio local del gas natural. A su vez, ello podría conllevar a que otras inversiones usen carbón u otros combustibles de mayor contenido de carbono, negando de tal manera algunos -- no necesariamente todos – de los beneficios de reducción de emisiones de las plantas de gas natural.

Las estimaciones de fugas por efectos de mercado en actividades forestales (ver Tabla 3) son generalmente más altas que las estimaciones de fugas por efectos de mercado en el sector energético, que fluctúan en un rango entre 4% y 15% (Chomitz 2000, p.9). Sin embargo, otros estiman las fugas por efectos de mercado en el sector energético en niveles comparables. Por ejemplo, *Sedjo 2000* menciona estimaciones de hasta un 40% para el sector energético.

3 FUGAS Y PROYECTOS FORESTALES

Diversos tipos de proyectos forestales pueden mitigar la acumulación de GEI en la atmósfera, y cada uno de ellos puede ser sujeto a diferentes tipos y grados de fugas. Por cuestiones de simplicidad, nosotros dividimos en nuestro análisis³ los proyectos LULUCF en dos categorías amplias:

- Proyectos que evitan las emisiones de CO₂, evitando actividades de deforestación o la degradación forestal (proyectos de *conservación*). En esta categoría está incluida una amplia gama de actividades, desde conservación “pura” hasta aprovechamiento de reducido impacto (RIL) y mejoras en el manejo forestal y de incendios.
- Proyectos que incrementan el secuestro de carbono, al remover el CO₂ atmosférico mediante la plantación de árboles en áreas anteriormente forestadas (*reforestación*), o áreas que históricamente no han tenido árboles (*forestación*).

Examinaremos para cada una de estas categorías amplias de proyectos forestales las clases de fugas que pueden ocurrir. Los resultados de nuestra revisión de la literatura sobre *tipos de fugas* en estas categorías de proyectos se resumen en la **Tabla 2**. Nuestra revisión de la escala de preocupación se ha visto obstaculizada por el hecho de que la mayoría de proyectos LULUCF no han operado durante el tiempo suficiente para permitirnos un examen detallado. El proyecto de Acción Climática “Noel Kempff Mercado” en Bolivia es, en la actualidad, el proyecto con el mayor análisis comprensivo sobre fugas (reporte pendiente, Winrock Internacional 2002). Los modelos desarrollados hasta el momento han sido primordialmente sobre efectos de mercado del secuestro de carbono a escala global (ver **Tabla 3**).

³ Nosotros no discutimos como una categoría por separado a los proyectos que usan biomasa para sustituir productos o procesos intensivos en el uso de combustibles fósiles (ej. biocombustibles). Reducciones de emisiones derivadas del desplazamiento de emisiones por quema de combustibles fósiles pertenecen esencialmente al sector energético, mientras que las plantaciones de biomasa como fuente de oferta pueden ser consideradas bajo las actividades de reforestación y forestación.

Tabla 2: Fugas y proyectos forestales en países en desarrollo

Tipo de proyecto	Tipo de actividad	Agentes que inducen fugas ⁴	Mecanismos de las fugas	Escala de las fugas	positiva (+) negativa (-) neutral (N)
Conservación⁵	Sustituye o previene agricultura de subsistencia	Necesidades de subsistencia (+ o -)	Desplazamiento de actividad	Local	-/N/+
			Ecológico	Local	+
			Mercado	Local	-/N/+
	Sustituye o previene agricultura comercial	Mercados, en dinero efectivo, de cosechas (-)	Desplazamiento de actividad	Local/global	-/N/+
			Ecológico	Local	+
			Mercado	Local/global	-/N/+
	Detiene aprovechamiento comercial	Mercados de madera (-)	Desplazamiento de actividad	Local/global	-
			Ecológico	Local	+
			Mercado	Local	-
	Detiene cosecha de productos del bosque para necesidades locales	Necesidades de subsistencia (-)	Desplazamiento de actividad	Local	-
			Ecológico	Local	+
			Mercado	Local	-
	Aprovechamiento de reducido impacto (RIL); mejor manejo forestal	Transferencia de tecnología (+)	Desplazamiento de actividad	Local	+
			Ecológico	Local	+
			Mercado	Local/global	N
Reforestación y forestación⁶	Restauración del ecosistema	Disponibilidad de suelos y recursos (+ o -)	Desplazamiento de actividad	Local	+/N/-
			Ecológico	Local	+
			Mercado	Local	+/N/-
	Reforestación a pequeña escala para necesidades locales	Disponibilidad de suelos (-); oferta de madera (+)	Desplazamiento de actividad	Local	N/-
			Ecológico	Local	+
			Mercado	Local	N
	Plantaciones comerciales	Mercados de madera (+ o -) disponibilidad de suelos (-)	Desplazamiento de actividad	Local	+/N/-
			Ecológico	Local	+/N/-
			Mercado	Local/global	+/N/-

⁴ Se considera únicamente agentes socio-económicos de fugas, no se consideran agentes de fugas ecológicas. Un signo (+) refiere a un agente que induce fugas positivas, y un signo (-) refiere a un agente que induce fugas negativas.

⁵ Actividad excluida del Mecanismo de Desarrollo Limpio para el primer periodo de compromiso (2008-2012) del Protocolo de Kyoto, de acuerdo al estado de las negociaciones hasta noviembre 2001.

⁶ Actividades elegibles con limitaciones bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio.

3.1 Proyectos de Conservación

Proyectos de uso del suelo y cambio en el uso del suelo pueden reducir las emisiones de bosques, a través de la prevención de la deforestación o a través de la introducción de prácticas de manejo que conduzcan al incremento del carbono almacenado en bosques (por ejemplo, aumentando la longitud de rotación y reduciendo la intensidad de cosecha). La prevención de deforestación y el manejo proactivo de bosques han sido excluidos específicamente como tipos de proyecto elegibles bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) del Protocolo de Kyoto para el primer periodo de compromiso (UNFCCC 2001). Esfuerzos comprensivos por frenar el calentamiento global eventualmente requerirán, en el futuro, promover estas herramientas, puesto que la deforestación y la degradación de bosques, que ocurre principalmente en países en desarrollo, constituye alrededor de 20-25% de las emisiones globales de GEI (Schimel et al. 1996).

La deforestación es el resultado de una mezcla de causas económicas, sociales y políticas que varían de sitio a sitio. En general, las principales *causas directas* de deforestación en los trópicos son el aprovechamiento comercial de la madera y la conversión de suelos para agricultura o pastoreo. Estas actividades abren un abanico de causas, que va desde la agricultura de subsistencia hasta la producción de artículos globalmente comercializados (por ejemplo, aceite de palma, pulpa de madera, cacao, arroz). Detrás de las causas directas de la deforestación están *fuerzas subyacentes*, tales como políticas, actitudes e instituciones que influyen en patrones de producción y consumo (Turner et al. 1993). La deforestación es a menudo un proceso complejo, influenciado por culturas, mercados, políticas gubernamentales, derechos de propiedad y la política local. La deforestación es a menudo conducida por la pobreza rural y las necesidades básicas como comida, resguardo y combustible. Medidas eficientes de control de fugas requerirán apuntar, caso por caso, tanto a las causas directas (cambios de uso de suelo) como a las fuerzas subyacentes (pobreza, tenencia de tierra, etc.) de la deforestación.

La magnitud de **fugas por desplazamiento de actividad** variará considerablemente entre los proyectos de conservación. Fugas por desplazamiento de actividad son muy probables, en caso que tierras forestadas vecinas sean fácilmente accesibles y la actividad desplazada sea móvil. El riesgo de fugas por desplazamiento de actividad es relativamente bajo, en lugares donde tierras forestadas no están disponibles (en regiones donde el uso del suelo ya está consolidado) o donde el capital o la mano de obra no son móviles. En general, proyectos que mejoran el manejo de bosques en lugar de eliminar la cosecha forestal serán significativamente menos vulnerables a fugas por desplazamiento de actividad. Proyectos pueden causar fugas positivas cuando nuevas ideas o tecnologías, favorables para la mitigación de GEI, son económicamente competitivas. Por ejemplo, si el aprovechamiento de impacto reducido (RIL) es más rentable para las compañías madereras que las técnicas tradicionales, fugas positivas por desplazamiento de actividad podrían ocurrir fácilmente con la disseminación de las técnicas RIL más allá del ámbito del proyecto.

Los riesgos de **fugas por efectos de mercado** dependerán de la naturaleza del mercado y de la escala de cualquier proyecto. Si bien es improbable que un solo proyecto de conservación afecte a los mercados globales, puede ser que afecte a los mercados locales. En la mayoría de los casos, el riesgo de fugas será de menos de 100%. Es improbable que por cada bosque protegido se origine en otras áreas forestales una expansión equivalente de

la producción. Factores tales como intensificación, sustitución del producto y reutilización probablemente reemplazarán parte del producto desplazado.

Se ha realizado poco trabajo analítico sobre la magnitud de posibles fugas en proyectos forestales individuales. La mayoría de modelos han evaluado los efectos de mercado del secuestro de carbono a escala global, y sólo dos estudios abordan específicamente la conservación de bosques (ver **Tabla 3**).

Por lo que se refiere a fugas, proyectos de conservación que eliminan actividades de tala comercial podrían restringir la oferta y podrían llevar a un incremento de la demanda de madera proveniente de nuevas fuentes. *Sohnngen et al.* (1999) estudiaron el efecto de un incremento de la demanda mundial de madera sobre las tasas de deforestación en bosques inaccesibles del norte, como Siberia, y en bosques húmedos tropicales suramericanos y africanos. Su estudio sugiere que precios de madera más altos tendría mayor respuesta en la cosecha de bosques inaccesibles del norte que en una tala adicional en los trópicos, a pesar de las características similares (baja productividad, largos periodos de rotación). Es más, ellos demuestran que un precio de madera creciente conducirá con mayor probabilidad a una intensificación del manejo en los bosques existentes de zonas templadas (periodos de rotación corta) o al establecimiento de nuevas plantaciones en regiones emergentes subtropicales (Sur y Centroamérica, África y la región asiática del Pacífico). Lo último es un resultado de una mayor productividad de la cosecha en las zonas templadas y en las plantaciones subtropicales en comparación con la tala de bosques tropicales inaccesibles. Estos resultados ilustran la enorme complejidad de estimar las fugas. Proyectos que previenen la deforestación causada para el aprovechamiento comercial de la madera pueden reducir la oferta de madera, aumentar los precios y conducir a una mayor tala en los bosques templados (fugas negativas). O, ellos pueden originar el establecimiento de más plantaciones (posiblemente, fugas positivas). Cabe señalar que el primer escenario no resulta ser un problema de fugas, puesto que se desplaza las emisiones a un lugar dónde serían contabilizadas, es decir, dentro de los límites del Anexo I.

Se podría asumir que los proyectos de mitigación de cambio climático que minimizan el daño de actividades de aprovechamiento (técnicas de impacto reducido) no tienen o tienen un menor nivel de fugas por efectos de mercado, puesto que estas técnicas buscan esencialmente mantener un rendimiento fijo de madera pero con menor daño. Sin embargo, *Brown et al.* (1997) derivaron un potencial considerable de fugas en las técnicas de aprovechamiento de impacto reducido, basándose en datos de un proyecto de compensación de carbono en Sabah, Malasia. Este proyecto causó fugas, porque en un tercio del área del proyecto, la producción de madera disminuyó inicialmente en aproximadamente 50m^3 por hectárea en relación al aprovechamiento convencional. El déficit total de madera se estimó en 22.050 m^3 . Ellos calcularon el potencial máximo de fugas estimando el área adicional que debe aprovecharse para cubrir este déficit. Bajo la asunción de que las técnicas de aprovechamiento de impacto reducido se usarían para compensar este déficit, ellos estimaron una emisión de carbono fuera del ámbito del proyecto de 23.112 t C , un nivel equivalente al 60% de los beneficios anuales brutos de carbono (no liberado) del proyecto (38.700 t C). El cálculo del desplazamiento máximo es útil para demostrar una manera simple para cuantificar las fugas potenciales. El efecto verdadero de las fugas de este proyecto probablemente será menor, puesto que, con el transcurso del tiempo, las técnicas de aprovechamiento de impacto reducido deberán

aumentar el rendimiento de madera en comparación al aprovechamiento convencional, en razón del menor daño infligido a los árboles jóvenes.

3.2 Reforestación y Forestación

Proyectos de plantación de árboles conforman una amplia gama de actividades: sistemas agroforestales comunitarios diversificados que cubren las necesidades locales; restauración de suelos de pastoreo degradados; monocultivos comerciales de gran escala que suministran a los mercados globales. Es difícil decir, sin los datos empíricos adecuados, si ciertos tipos de proyectos de secuestro tienen un mayor o menor riesgo de fugas. En general, los proyectos a pequeña escala de reforestación/forestación que se enfocan en la restauración ambiental y en atender las necesidades de la comunidad local deberían tener un perfil más propicio para fugas positivas que las plantaciones comerciales de gran escala, principalmente porque los primeros se orientan a minimizar los agentes y la escala de las potenciales fugas.

Actividades de reforestación o forestación pueden causar **fugas por desplazamiento de actividad**, si se lleva a cabo en suelos que comúnmente son productivos, debido a la migración de gente desplazada hacia otras áreas del bosque. El desplazamiento de comunidades locales de las tierras constituye una preocupación frecuentemente citada, sobre todo en el caso de proyectos de reforestación comercial a gran escala (Movimiento Mundial de Bosques Húmedos Tropicales 1999; Sawyer 1993). En Honduras, por ejemplo, se reportó el desplazamiento de miles de pequeños granjeros de los valles de la costa norte para dar paso al establecimiento de cooperativas de palmicultores (CFAN 2001). Si bien las plantaciones de palma *no* serían consideradas como forestación, bajo el Protocolo de Kyoto, este caso demuestra el enorme potencial de causar desplazamientos por parte de proyectos de cambio de uso del suelo diseñados a gran escala y con un sólo componente.

Es una regla que las fugas por desplazamiento de actividad dependerán de si la reforestación involucra o desplaza a los dueños de las tierras. Si la reforestación es un uso del suelo complementario o una alternativa para los dueños de tierras, y si los beneficios económicos son comparables a las alternativas no forestales, entonces probablemente el riesgo de fugas por desplazamiento de actividad será bajo. Proyectos que prestan valiosos servicios ambientales pueden desembocar en fijación adicional de carbono y en otros beneficios fuera del límite del proyecto (es decir, fugas positivas). Un ejemplo sería un proyecto de agroforestería que mejora la calidad de agua y fortalece la producción agrícola, conduciendo a que comunidades adicionales practiquen agroforestería.

Las **fugas por efectos de mercado** de los proyectos de reforestación/forestación pueden potencialmente ser positivas o negativas. Bajo ciertas circunstancias, sin embargo, los proyectos de reforestación/forestación estarán virtualmente libre del riesgo de fugas por efecto de mercado. Éste sería el caso para proyectos en *suelos previamente degradados* que sirven exclusivamente para captar carbono y almacenarlo a largo plazo y/o para prestar otros servicios ambientales, tales como proyectos de restauración para la protección de cuencas hidrográficas o para la conservación de biodiversidad. Segundo, si un proyecto de reforestación/forestación genera productos que son sustitutos de otros productos que provienen exclusivamente del bosque natural (por ejemplo, leña para el uso local), ello

debería tender a producir fugas positivas por efectos de mercado, en función de haber creado una nueva oferta de recursos localmente disponibles.

Las plantaciones de madera comercial a gran escala pueden ser particularmente susceptibles a fugas por efecto de mercado. Estas plantaciones podrían aumentar la oferta y bajar los precios de la madera, lo cuál a su vez podría reducir el incentivo para establecer nuevas plantaciones comerciales en otros lugares. Ello podría conducir tanto a fugas positivas (si las plantaciones "que habían estado previstas", de haberse realizado, hubieren reemplazado a bosques nativos ricos en carbono), o a fugas negativas (si las plantaciones "que habían estado previstas", de haberse realizado, hubieren usado tierras degradadas con un bajo contenido de carbono). También es plausible que las plantaciones comerciales podrían reducir los precios de madera y podrían disminuir la cosecha en otros bosques naturales. Dependerá de las condiciones y las circunstancias del mercado local que las fuerzas del mercado lleven a un declive de la cosecha de madera (fuga positiva) o al abandono de plantaciones (fuga negativa). Los proyectos de reforestación/forestación pueden conducir también a fugas negativas por efectos del mercado, en caso de que reduzcan el rendimiento agrícola o ganadero o de que aumenten las rentas de tierras agrícolas.

Aunque todavía es relativamente limitada, virtualmente toda la investigación sobre valores cuantitativos de fugas se ha hecho sobre los efectos de mercado en proyectos de plantaciones comerciales. El estudio más avanzado en este campo, hecho por *Sohnngen y Sedjo (2000)*, está basado en modelar un establecimiento *adicional* alto de 50 millones de hectáreas de plantaciones para fijación de carbono, establecidas durante un periodo de 30 años. Esto es aproximadamente equivalente a doblar la tasa actual de establecimiento de plantaciones⁴. El resultado general de este modelo es que las fugas potenciales de este programa podrían ser significativas. Este estudio sugiere que 50 millones de hectáreas de nuevas plantaciones para fijación de carbono repercutirá en una disminución del secuestro fuera de los nuevos bosques en alrededor de un 50%. Este efecto se debe principalmente a cambios vinculados, de efecto adverso, en las clases de edad de los árboles, y al aumento de la intensidad de manejo; se debe menos a que disminuyan los incentivos para establecer nuevas plantaciones⁵.

A un resultado más drástico llegó *Alig et al. (1997)*. Ellos encontraron, en el modelo de un programa de forestación en los EEUU de 4.9 millones de hectáreas, una tasa de fugas para proyectos de secuestro de carbono que excede el 100%. Su resultado es inducido por un aumento de las rentas de tierras agrícolas, el cuál produce una proporción mayor a 1:1 de la conversión de actividades forestales a actividades agrícolas. Bajo este estudio, no se exigió que las tierras forestadas permanezcan forestadas (es decir, reservas permanentes), sino que también estén expuestas a las presiones económicas del aumento del precio de suelos y producción agrícola.

⁴ la actual tasa mundial de plantaciones establecidas recientemente es de 1.6 millones de hectáreas por año, de acuerdo a la FAO (FAO 2000). Simplemente extrapolado, esa tasa equivale a 48 mio ha durante un periodo de 30 años.

⁵ el impulso dado por las 50 millones de hectáreas adicionales, contempladas en este estudio, reduciría el área de suelos con plantaciones comerciales (es decir, "sin carbono") únicamente en unas 0.2 – 7.8 millones de hectáreas (menos del 15%).

El Modelo de Comercio Global Cintrafor (CGTM) (Pérez-García 1994) se parece en algunos aspectos al trabajo de Alig et al., pero analiza los impactos de un programa de plantación en los EEUU sobre el sector forestal, usando un modelo económico de mercados *mundiales* para productos forestales. Este estudio examina los impactos de un macroprograma de forestación en el sur de los EEUU sobre los suelos forestados en las regiones norte y occidente de los EE.UU, así como sobre el Canadá (*efectos regionales*), y los impactos sobre el comercio norteamericano de productos forestales con los países alrededor del anillo del Pacífico y con los mercados europeos (*efectos globales*). En este estudio, los efectos locales encontrados son significativos, pero casi no se percibe impacto global alguno de este programa de forestación, debido a los vínculos comerciales existentes.

Kadekodi/Ravindranath (1997) muestran en un estudio separado que un programa de alcance nacional de plantación de teca en la India, por un lado, triplicaría el valor de los productos forestales y revertiría la balanza comercial de productos forestales a favor de India, por otro lado, también reduciría los precios globales de la teca. Fugas serían el resultado de este programa, puesto que la baja del precio global causaría que los plantadores de teca *existentes* enfrenten una rentabilidad menor a sus inversiones.

Tabla 3: La magnitud de fugas por efectos de mercado en proyectos LULUCF

<i>Actividad MDL</i>	<i>Estudio</i>	<i>Método de Estudio</i>	<i>Periodo de estudio</i>	<i>Potencial de fugas</i>	<i>Factores que inducen</i>
Plantaciones	Sohngen/ Sedjo 2000	“de arriba a abajo” (Top-down)	100 años ⁷	50%	Incremento de la oferta de madera, cambios adversos en las clases de edad de árboles, e intensidad del manejo forestal
Plantaciones	Alig/Adams/McCarl/Callaway/Winnett 1997	Top-down	50 años	100%	Rentas de suelos agrícolas, en alza
Plantaciones	Perez-García 1994	Top-down	50 años	Regional: alta; global: sin impacto	Incremento de la oferta de madera
Plantaciones	Kadekodi/Ravindranath 1997	Top-down	50 años	No se puede negar	Incremento de la oferta de madera
Prevención de deforestación	Sohngen/Mendelsohn/Sedjo 1999	Top-down	125 años	Impacto no se puede o apenas se puede percibir	Intensificación del manejo forestal existente & plantaciones adicionales en los subtrópicos
Aprovechamiento de reducido impacto reducido (“Reduced Impact Logging”)	Brown/Cabarele/Livernash, 1997	“de abajo a arriba” (Bottom-Up)	1 año	60%	Potencial máximo de fugas basado en sustitución completa de la producción decreciente de madera

⁷ Los valores no cambian considerablemente si se toma un periodo de 50 años.

4 OPCIONES PARA RESPONDER A LAS FUGAS: RESPUESTAS DEL PROYECTO Y POLÍTICAS

Las fugas son un riesgo potencialmente significativo para un proyecto. Pero, tal como proyectos piloto bien diseñados han demostrado alrededor del mundo, este riesgo no es insuperable. Nosotros dividimos herramientas aplicables para reducir y manejar fugas negativas en proyectos LULUCF en *enfoques a nivel de proyecto* y *enfoques a nivel macro*.

4.1 Opciones a nivel de Proyecto Para Reducir y Manejar Fugas

Las dos categorías principales para el tratamiento de fugas a nivel de proyecto son los *enfoques específicos* y los *enfoques estandarizados*. Enfoques específicos abordan caso por caso, para cada proyecto, las circunstancias locales tales como la escasez de madera para uso como combustible o las características del ecosistema. Enfoques estandarizados son medidas generales que se aplican a clases de proyectos para compensar las fugas. Por ejemplo, un "factor de descuento por fugas" estandarizado, que refleje la tasa promedio de fugas en proyectos de conservación forestal, podría aplicarse a las compensaciones de carbono generadas en esta clase de proyectos.

Enfoques a nivel de proyecto adoptados hasta el momento por varios proyectos se resumen en la **Tabla 4** y se discuten individualmente más adelante.

Tabla 4: Control y monitoreo de fugas en proyectos LULUCF (*)

Políticas	<i>Enfoques específicos</i>				<i>Enfoques estandarizados</i>	
	Selección de sitio	Proyecto de multiples componentes	Contratos de prevención de fugas	Monitoreo fuera del sitio	Tasa de descuento	Líneas de base agregadas
Proyectos						
Noel Kempff, Bolivia	-	✓	✓	✓	-	-
Rio Bravo, Belice	-	✓	-	✓	-	-
CARE, Guatemala	-	✓	-	-	-	-
Krkonose, Rep. Checa	✓	-	-	-	-	-
Ecoland, Costa Rica	✓	-	✓	-	-	-
Costa Rican National Parks	-	✓	-	-	✓	✓
Scolec Te, México	-	✓	-	✓	-	-
RIL/Sabah, Malasia	-	-	✓	-	-	-

*) Recopilado de los Protocolos Técnicos de Operación Noel Kempff 1999, Brown et al. 1997 (Río Bravo, CUIDE, Krkonose), Trexler et al. 2000 (Ecoland), Chacon et al. 1999 (Parques Nacionales de Costa Rica) y comunicaciones de e-mail con Richard Tipper (Scolel Te) y Francis Putz (RIL/Sabah).

Enfoques específicos

4.1.1.1 Selección del sitio

A nivel de proyecto, el manejo adecuado de fugas empieza durante el diseño del proyecto. Los proyectos deberían formularse de manera de maximizar fugas positivas (incremento del secuestro, reducción de emisiones) y minimizar fugas negativas (disminución del secuestro, aumento de emisiones). Una manera obvia para los diseñadores del proyecto de hacer esto es buscar y consultar cuidadosamente a las comunidades con sincero interés en mejorar el manejo de sus bosques. La selección cautelosa del sitio podría también traer consigo la localización del proyecto en una área con pocos o ningún uso económico alternativo (tales como tierras degradadas) o con acceso limitado (tales como bosques remotos amenazados por nuevos caminos de entrada) con el objeto de minimizar el riesgo de desplazar personas o de causar fugas negativas por efecto de mercado. Un ejemplo de una selección de sitio cuidadosa es el proyecto de reforestación Krkonose en la República Checa, donde el diseñador del proyecto escogió una ubicación aislada virtualmente sin riesgo de invasión o desplazamiento (Brown et al. 1997). Otro ejemplo es el proyecto de conservación forestal Ecoland en Costa Rica, donde virtualmente ningún bosque existía fuera del área del proyecto, haciendo que fugas por desplazamiento de actividad sean improbables (Trexler et al. 2000, pág. 147).

4.1.1.2 Proyectos de múltiples componentes

Los proyectos deberían crear los incentivos, proporcionando un rango de beneficios socioeconómicos, para que las personas locales mantengan el proyecto y sus beneficios relacionados a los flujos de GEI (CIFOR 2000). Los proyectos de múltiples componentes podrían ayudar a evitar las fugas, integrando medidas para satisfacer las necesidades locales y para proporcionar el acceso sustentable a los recursos (madera, leña, tierra de cultivo, etc.) Por ejemplo, los formuladores del proyecto de conservación forestal *Noel Kempff Mercado*, en Bolivia, controlan las fugas con actividades de manejo de demanda. Estas actividades de mitigación incluyen la agroforestería, con el objeto de proporcionar fuentes sustentables de madera, oportunidades de empleo, y esquemas de retiro de equipos (Protocolos Técnicos de Operación Noel Kempff 1999). De manera similar, el proyecto *CARE Guatemala* aumentó la oferta de madera para uso como combustible y la productividad agrícola proporcionando árboles a través de invernaderos de árboles (Brown et al. 1997). Estos componentes minimizan las fugas negativas por desplazamiento de actividad y por efectos de mercado (menos presión en el bosque original) mientras que promueven fugas ecológicas positivas adicionales. Otras ventajas del diseño múltiple de componentes son, entre otras: posible mejora en la rentabilidad, aumento del empleo local, numerosas retroalimentaciones ecológicas positivas, y una probabilidad más alta de apoyo por parte de la comunidad y éxito del proyecto (Niles y Schwarze 2000).

4.1.1.3 Contratos de prevención de fugas

El proyecto de conservación forestal *Proyecto de Acción Climática Noel Kempff Mercado* en Bolivia usa contratos que prohíben las fugas. Las concesionarias madereras, cuyas concesiones para el aprovechamiento comercial del bosque fueron compradas por el

proyecto, firmaron contratos que los comprometen a recibir asistencia técnica y entrenamiento en prácticas de manejo sustentable de bosques para sus concesiones restantes (apoyando de tal manera fugas positivas por desplazamiento de actividad). Para disminuir las fugas por desplazamiento de actividad, los concesionarios también acordaron no usar el dinero recibido del proyecto para comprar nuevas concesiones y abandonar el equipo de tala en el sitio (Protocolos Técnicos de Operación Noel Kempff 1999). Para monitorear un posible desplazamiento de actividad por parte de los madereros, el *Proyecto de Acción Climática Noel Kempff Mercado* esta programado para seguir las inversiones y las acciones de las concesionarias madereras que fueron desplazadas por el proyecto. Otros acercamientos contractuales podrían requerir de los granjeros que planten árboles o que usen estufas de cocción más eficientes (y eventualmente compensarlos por ello). Es probable que hacer cumplir los contratos de prevención de fugas sea más fácil mientras menor sea el número de actores locales.

4.1.1.4 Monitoreo

Todos los tipos de proyectos y políticas de mitigación climática deben monitorear las fugas, en un grado que corresponda al riesgo y a la posible escala de las fugas. Puesto que el diseño del proyecto no podrá prevenir siempre las fugas, el monitoreo cuidadoso y la medición pueden ser la base para reajustar correspondientemente los beneficios en términos de reducción de GEI.

Hay varias maneras de monitorear el potencial de fugas. Esto puede incluir que *se extienda la escala geográfica del monitoreo* más allá de los límites del proyecto, con el objeto de captar los efectos regionales a través de una combinación de sensores remotos y de parcelas de muestra en áreas que no pertenecen al proyecto. Este método se ha explorado en el *Proyecto Scolel Te* en México (Tipper y Jong 1998). A pesar de que este método – extender el ámbito monitoreo - puede capturar los impactos de fugas por desplazamiento de actividad y por efectos de mercado, a menudo es difícil diferenciar entre los impactos de fugas del proyecto y otros factores exógenos que afectan a los mercados y al uso del suelo (por ejemplo, demografía, acceso, política, mercados para productos agrícolas o un anfitrión de otros factores). Por lo tanto, la definición del ámbito de monitoreo y la interpretación de resultados resultan ser un desafío especial.

El alcance del monitoreo también puede extenderse de manera que permita examinar los *vínculos del mercado* más allá de los vecinos inmediatos del proyecto. Los gerentes de proyecto pueden intentar rastrear los efectos del proyecto en la oferta, el precio y las fuentes de madera o productos agrícolas. Sin embargo, los mercados son difíciles de modelar y muy difíciles de predecir, incluso bajo las mejores circunstancias. El análisis de los mercados para madera, cosechas o ganado es complicado en muchos países de desarrollo, debido al predominio del sector informal y a la falta de datos exactos y actualizados.

Otro enfoque, propuesto por Brown et al. (1997), es rastrear *indicadores seleccionados* en lugar de monitorear las fugas directamente. El uso de indicadores puede alertar a agentes responsables del monitoreo acerca del riesgo de fugas. Este enfoque pone énfasis en utilizar como indicadores a elementos de la demanda que inducen un cambio en el uso del suelo. Si la demanda por madera, por combustible o por suelos cultivables no es cubierta debido a un proyecto, esto señalaría un riesgo de fugas. A su vez, esta situación generaría

una obligación a los administradores del proyecto de demostrar que no existen fugas, similar al principio de un semáforo (“traffic-light approach”) para situaciones de incumplimiento (Wisser y Goldberg 1999). El enfoque del uso de indicadores tiene la ventaja de ser relativamente sincero y transparente. Los indicadores clave pueden ser definidos de antemano y pueden ser evaluados objetivamente a lo largo del tiempo. Es probable que este enfoque sea más de índole cualitativa que cuantitativa. Bajo este enfoque, permanece como un desafío el medir con precisión cómo la disminución de la oferta de suelos cultivables o de productos del bosque se transforma en fugas de carbono.

A pesar de ser laborioso, el rastrear las actividades de los usuarios de un recurso, que se ven afectados por la ejecución de un proyecto, puede ser un medio eficaz para captar las fugas por desplazamiento de actividad. A menudo será más fácil monitorear desplazamientos de actividad en el ámbito local (aunque, por ejemplo, algunas compañías madereras pueden emigrar a otros países) y puede ser más fácil aún en el ámbito del proyecto. Una variedad de métodos de evaluación social y económica - entre otros, encuestas, entrevistas de seguimiento y revisión de transacciones de tierras - puede usarse para estimar las fugas por desplazamiento de actividad. Como se menciona previamente, el *proyecto de Acción Climática Noel Kempff Mercado* sigue las inversiones y las acciones de los concesionarios madereros desplazadas por el proyecto.

4.1.2 Enfoques estandarizados

4.1.2.1 Tasa de descuento

Si se monitorean eficientemente y calculan las fugas, se puede reajustar correspondientemente los beneficios en términos de flujos de GEI. Si un proyecto monitorea detalladamente las fugas, cualquier tasa de descuento puede basarse en los resultados específicos de la ejecución y el monitoreo del proyecto. Sin embargo, tal como se ilustró previamente, monitorear y calcular todos los posibles efectos de fugas será prácticamente imposible. Con el objeto de afrontar las fugas desde un punto de vista práctico y de simplificar la contabilidad de las fugas, se podrían usar coeficientes estándar para reajustar las estimaciones de beneficios, en cuanto a flujos de carbono, de un proyecto. Algunos observadores (Lee et al. 1997) han sugerido que se aplique un descuento estandarizado a los proyectos LULUCF. Estos coeficientes de reajuste variarán para los diferentes tipos de proyecto y para diferentes circunstancias nacionales o regionales (IPCC 2000, pág. 314). Estudios de caso (IPCC 2000, Sec. 5.3.3.2., pág. 264) indican que ciertas características generales del entorno podrían usarse para establecer los diversos descuentos por fugas. Por ejemplo, un proyecto de plantación en tierras severamente degradadas con pocos usos alternativos y sin ocupantes, será casi con certeza menos propenso a fugas que una plantación realizada en tierras productivas con muchos usuarios y/o ocupantes. El establecimiento de coeficientes apropiados de reajuste, que tengan el objeto de cubrir diversos riesgos de fugas, amerita más investigación, pero en última instancia requerirá de decisiones de política que equilibren las necesidades de exactitud y de practicabilidad.

4.1.2.2 Criterios de elegibilidad de proyectos

Una forma drástica de "descontar" sería excluir proyectos que se perciben como particularmente propensos a tener fugas. Por ejemplo, si se establece que proyectos de conservación de bosques en los países en desarrollo no serán elegibles bajo el MDL (tal como lo refleja el estado actual, tras la CoP 6-bis, de las negociaciones sobre el Art.12), los créditos de carbono potencialmente generados por estas actividades serían efectivamente descontados a una tasa del 100%.

Puesto que en la mayoría de casos las fugas serán atribuibles específicamente a un proyecto y que éstas pueden ser confrontadas a través del diseño meticuloso del proyecto, la remoción de todo un conjunto de objetos tiene el riesgo de que se elimine proyectos que rinden beneficios positivos, en términos de gestión de GEL, y beneficios netos locales. Un acercamiento alternativo favorable sería conceder a tipos de proyecto, que tienen un perfil genérico favorable para la gestión de fugas, un proceso simplificado y más ágil de aprobación y seguimiento. Ello sería algo semejante a lo decidido en la COP6-bis sobre el trato preferencial para proyectos MDL de pequeña escala basados en energía renovable o en eficiencia energética (UNFCCC 2001, 9).

4.1.2.3 Líneas de base agregadas

Otra manera de extender el ámbito de la contabilidad de un proyecto es utilizar líneas de base agregadas. Esta técnica implica el desarrollo de líneas de base, de alcance nacional, regional o sectorial, sobre el cambio y la gestión del uso del suelo. Sin embargo, la experiencia con líneas de base estandarizadas ha mostrado que el cálculo de líneas de base de alcance nacional o sectorial introduce efectos terciarios y otros efectos indirectos, los cuáles pueden hacer que cualquier intento de cálculo de efectos causados directamente por el proyecto pase desapercibido (Trexler 1999, p.46). Este problema se agrava aún más por el hecho de que la información sobre el uso del suelo es muy incompleta en la mayoría de países en desarrollo. Por ejemplo, las estimaciones de la tasa de deforestación de un país pueden variar significativamente según las diferentes fuentes y métodos utilizados (Mathews 2001). Además, las líneas de base también son rechazadas por muchos países en desarrollo, fundamentándose en que tales procedimientos nacionales pueden llegar a ser una "puerta trasera" para introducir a los países en desarrollo dentro de un régimen de metas cuantificadas de reducción de emisiones.

4.2 Opciones a nivel macro para reducir y manejar fugas

Nosotros identificamos dos propuestas principales que pueden minimizar, a un nivel macro, las fugas en actividades LULUCF. Primero, se puede establecer un techo o tope sobre el volumen de proyectos forestales para la mitigación del cambio climático. Este enfoque sirve para minimizar la escala percibida de riesgos de fugas. La segunda opción es el *enfoque de un portafolio equilibrado*. Este enfoque apunta a compensar, o equilibrar, las fugas por efectos de mercado, mediante la combinación, a un nivel político, de proyectos de reforestación/forestación con proyectos de prevención de deforestación.

4.2.1 *El techo del 1% para sumideros en el MDL*

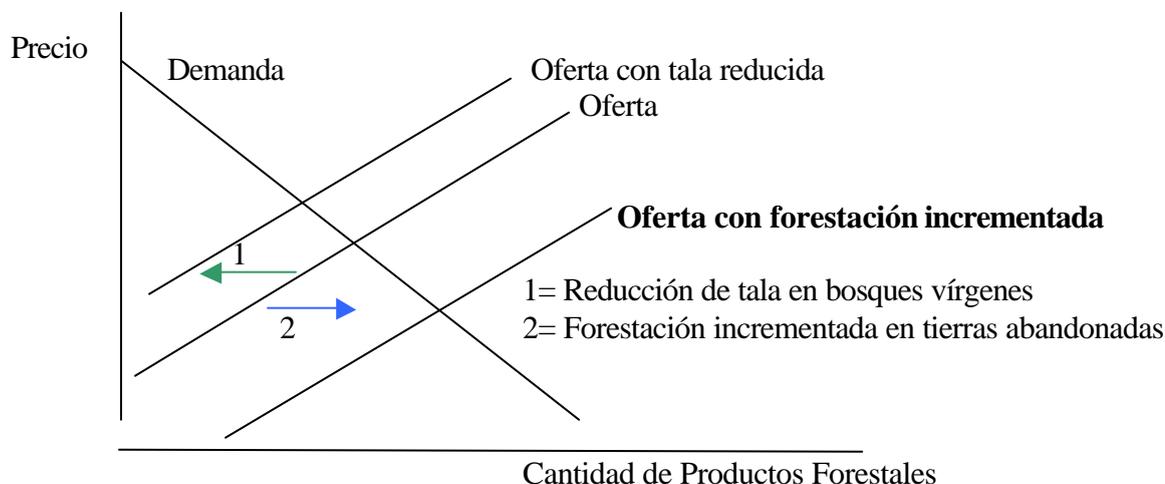
La segunda parte de la Sexta Conferencia de las Partes (COP-6 bis) puso un límite sobre el número de créditos que los países desarrollados pueden ganar usando proyectos forestales del MDL. Durante el primer periodo de compromiso (2008-2012), los países desarrollados pueden usar proyectos forestales del MDL para cumplir únicamente con un 1% de sus emisiones anuales de 1990, para cada uno de los cinco años del primer periodo de compromiso (UNFCCC 2001). Además, en la COP-6 bis se tomó una decisión para restringir el tipo de proyectos forestales elegibles a aquéllos que involucran reforestación y forestación ("sumideros"), y se limitó el tamaño de proyectos individuales. A pesar de que estas restricciones no se establecieron específicamente para atender el riesgo de fugas, el restringir el alcance y el número de proyectos puede efectivamente limitar el impacto de proyectos sobre los mercados locales y/o global de la madera.

El techo establecido por la COP-6 bis probablemente no tendrá un gran impacto, puesto que al parecer el techo se fijó por encima del umbral que podrían alcanzar los proyectos MDL de reforestación y forestación. Estos resultados se discuten en un artículo próximo a circular (Niles y Vrolijk 2002).

4.2.2 *Un portafolio LULUCF equilibrado*

Las plantaciones pueden tener, en relación a los proyectos de conservación de bosque, efectos contrarios sobre los mercados locales o globales de madera (vea figura 2). La reducción de la tala de bosques naturales reduce la oferta de productos forestales (aumento del precio), mientras la plantación acelerada de árboles incrementa la oferta (baja del precio). Algunos autores (por ejemplo Chomitz 2000, p.7) han argumentado que estas fuerzas de efecto contrario pueden llevar a una situación de neutralización de las fugas, en la que los efectos de mercado de parar la deforestación compensan los efectos de mercado opuestos de las plantaciones y/o la reforestación. Mientras no haya ninguna evidencia empírica para apoyar esta noción, el razonamiento básico económico sugiere que esta posibilidad puede tener algo de mérito. La posibilidad de tal "neutralización" constituye un argumento para intentar la formación de un "equilibrio" en la proporción de estos proyectos. Esto implicaría que la reciente decisión de los formuladores de política sobre la exclusión de la conservación de bosques como actividad elegible para proyectos forestales en los países en desarrollo pudiera exacerbar el riesgo de fugas. En razón de ello, la Junta Ejecutiva del MDL no tendrá esta herramienta de política a su disposición, por lo menos para el primero periodo de compromiso.

Figura 2: Efectos de Mercado en proyectos LULUCF



Este enfoque de portafolio equilibrado, si bien es útil hasta cierto punto, asume una similitud entre los efectos de mercado de plantaciones y de la protección de árboles que puede no existir. Primero, las plantaciones industriales operan, en relación a los proyectos de conservación de bosques, en diferentes escalas de tiempo. Puede tomar 10 años o más para que las plantaciones aumenten la oferta de madera, mientras que proyectos que paran la tala reducen los suministros de madera en un plazo corto y por décadas en el futuro. Es interesante resaltar que similar simetría podría lograrse si (proyectos de) prevención de la deforestación es permitida en el segundo periodo de compromiso, cuando las nuevas plantaciones de madera comiencen a ser cosechadas. Segundo, las intensidades de cosecha varían significativamente entre las plantaciones industriales (de alto rendimiento) y la deforestación de bosques tropicales (de bajo rendimiento). Hay también sustancial variabilidad dentro de similares tipos de proyectos en función de las regiones y los ecosistemas (IPCC 2000, capítulo 5). Un enfoque de portafolio equilibrado requeriría tener en cuenta estas diferencias; algo que no es práctico realizarse proyecto por proyecto. Finalmente, la tala para comercializar madera es sólo uno de los factores tras la deforestación tropical; por lo que el carbono conservado a través de la protección del bosque sólo puede ser vagamente relacionado a sus efectos en los mercados de madera. El enfoque "equilibrado" por consiguiente parece más promisorio a un nivel de proyecto, tal como ya se discutió en la sección 4.1.1.2.

4.3 Un “árbol de decisiones” para manejar las fugas

Ningún enfoque para confrontar las fugas será perfecto. Los métodos tendrán que poner sobre la balanza la necesidad de exactitud y el deseo por transparencia y simplicidad. Desarrollar métodos “a la medida” para medir y contabilizar fugas caso por caso (proyecto por proyecto) puede tener como resultado una mayor exactitud solamente aparente. Sin embargo, una profusión de enfoques puede sin lugar a dudas ser más opaca y sujeta del azar – sin mencionar que puede ser más costosa y compleja. Enfoques estandarizados, como por ejemplo la tasa de descuento, pueden ser menos exactos, pero sus criterios pueden ser definidos de manera conservadora y será, por mucho, menos dependiente del azar.

Algunas guías pueden servir para manejar las fugas de una manera transparente y uniforme a través de los tipos de proyectos. Auckland et al (2002) describen un modelo conceptual de un “árbol de decisiones” para manejar las fugas. Este método se podría combinar con factores de ajuste (específicos al proyecto o estandarizados) para descontar o recalcular los beneficios de GEI de un proyecto. Un ejemplo de un “árbol de decisión,” modificado de la propuesta de Auckland et al (2002) para proyectos que eviten la deforestación se incluyen en el Apéndice 1.

En proyectos de conservación, fugas por desplazamiento de actividades y por efectos de mercado tienen efectos parcialmente contrarrestantes. Si las actividades simplemente cambian de lugar, se reducirán las fugas por efecto de mercado, puesto que el cambio neto en la producción de bienes va a declinar. La fuga total para proyectos de prevención de deforestación es, por lo tanto, la suma de fuga por desplazamiento de actividades y de fuga por efectos de mercado reajustada por el efecto de fugas por desplazamiento de actividad.

$$\text{FUGA TOTAL} = (F_{DA} + ((100 - F_{DA}) \times F_{EM}) * \text{BBP}$$

Dónde:

F_{DA} = Fugas por desplazamiento de actividad (%)

F_{EM} = Fugas por efectos de mercado (%)

BBP = Beneficio bruto del proyecto (tC ó tCO₂)

Para proyectos de reforestación y forestación, el desplazamiento de actividad no mitiga necesariamente las fugas por efectos de mercado, como es el caso en proyectos de conservación. Un proyecto comercial de reforestación puede simultáneamente desplazar actividades agrícolas, pertenecientes a la línea de base, hacia nuevas áreas de bosque (fugas por desplazamiento de actividades), y desincentivar inversiones en nuevas plantaciones forestales, a través del incremento de la oferta (fugas por efectos de mercado). En este caso, la fuga total es por lo tanto la suma de fuga por desplazamiento de actividades y de fuga por efectos de mercado.

$$\text{FUGA TOTAL} = (F_{DA} + F_{EM}) * \text{BBP}$$

Proyectos de reforestación también pueden conducir a una menor cosecha en áreas naturales (más madera comercial, más madera de uso como combustible), situación en la

cuál las fugas por desplazamiento de actividad serían negativas y las fugas por efectos de mercado serían positivas.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Consecuencias imprevistas emergen en virtualmente cada tipo de actividad. La mitigación del cambio climático y el desarrollo sustentable no son la excepción. Proyectos o políticas pueden causar impactos que pueden extenderse a lo ancho de una escala amplia, debido a causas y efectos complejos y dinámicos.

La identificación de soluciones y reglas para la gestión de fugas es obstaculizada por la carencia de estudios cuantitativos sustanciales. No existen evaluaciones a largo plazo, revisadas por expertos, sobre fugas en proyectos de mitigación del cambio climático. Mientras no se realicen más estudios, las preocupaciones en torno a fugas son legítimas por lo que se refiere a su magnitud, si bien los resultados de los estudios realizados son muy variables. También puede ser que estos estudios no reflejen tasas reales de fugas que eventualmente lleguen a ser medidas. No existe ninguna evidencia de que las actividades forestales sean un sector más propenso a fugas que otros sectores, como energía o transporte (aunque hay algunos indicios para esta creencia). Tampoco existe evidencia concreta de que algún tipo de proyecto forestal sea más propenso a fugas que otros (aunque hay razones para sospechar que las plantaciones pueden ser particularmente propensas a fugas por efectos de mercado).

Las fugas probablemente estarán determinadas sobre todo por las actividades específicas de un proyecto, y no por agrupaciones categóricas amplias. *En su conjunto, estos resultados sugieren que todos los proyectos de mitigación del cambio climático - plantaciones, transporte, conservación del bosque y energía - deberían monitorear y enfrentar a las fugas a un nivel de proyecto.* No hay razón aparente y convincente para obviar, basándose exclusivamente en las fugas, cualquier tipo de mitigación del cambio climático.

No obstante la falta de datos, modelar escenarios, realizar estudios del caso, y las observaciones generales pueden proporcionar conocimiento para prevenir fugas negativas e inducir fugas positivas. Para poder contabilizar las fugas por efectos de mercado, los proyectos deberían intentar mantener el mismo rendimiento de productos (o sustitutos) a largo plazo que tendrían las actividades de la línea base. Proyectos multifacéticos pueden tener ventajas en cuanto a minimizar las fugas negativas y maximizar las fugas positivas. Proyectos integrados, que usan programas de reforestación, plantaciones y de conservación del bosque, parecen adecuados para crear economías sustentables y diversas que no causen rupturas severas en el mercado o que no causen migración o desplazamiento no deseado. La diversidad de un proyecto también debería extenderse a las dimensiones no-forestales, tales como la energía limpia, el transporte fiable y otros aspectos. Otros instrumentos, como la selección inteligente del sitio y los contratos sobre fugas, también pueden ayudar a prevenir de fugas negativas y de proyectos malos.

A escala regional, nacional o global, las fugas también pueden ser enfrentadas con tipos de proyectos complementarios. Existe cierta evidencia, por ejemplo, de que programas de reforestación y programas de protección de bosques podrían tener influencias contrapuestas, que se compensan, sobre el mercado global de madera. Sin embargo, deben atenderse asimetrías importantes entre sembrar nuevos bosques y no talar los antiguos (momento de los impactos; efectos de la tala por unidad de área), para que suba el valor de múltiples actividades de proyectos.

El asegurar la integridad de políticas de cambio climático también implicará la medición de las fugas cuando ellas ocurran. El monitoreo permitirá hacer los reajustes apropiados a la cantidad de compensaciones de carbono “exigidas” por un proyecto. Pese a ello, la medición de las fugas con un grado alto de precisión a menudo será costosa y no permitirá llegar a conclusiones. Los límites que sean definidos, los mecanismos que sean aplicados, y las hipótesis que sean empleadas, serán sujetos de opiniones contradictorias. No se trata tanto de un problema de carecer de maneras para ubicar y medir las fugas - un conjunto de economistas, sociólogos, geógrafos y técnicos forestales puede desarrollar enfoques plausibles para cada proyecto. El problema precisamente radica en esta variedad - y la consecuente variedad de posibles resultados.

Se dispone de varios enfoques para el manejo, de una manera económica y suficientemente exacta, de las fugas que ocurren. Primero, es una solución práctica el monitorear, más allá de los límites del proyecto, a indicadores seleccionados sobre fugas. Segundo, en el corto plazo se pueden aplicar factores de descuento. Éstos deben ser conservadores (es decir, altos), hasta que el mercado del MDL empiece a operar, y podrán refinarse a la par con la evolución de este mercado y con mayor información que se vuelva disponible. Coeficientes de descuento bien razonados serán diferentes para diferentes regiones, tipos de proyecto y/o mercados. Para fugas por desplazamiento de actividad: este descuento podría basarse en la probabilidad de comprometer a las personas locales. Para fugas por efectos de los mercados: las elasticidades de demanda y oferta serán los parámetros útiles para estimar las fugas (Chomitz 2000, p.8/9). A proyectos que tienen un perfil adecuado para la gestión de fugas - que minimicen las consecuencias negativas imprevistas e indeseables, mientras promuevan las positivas - también se les podría conceder un trato preferencial en los procedimientos de aprobación y monitoreo, con el objeto de premiar los esfuerzos en el diseño de proyecto.

También vale la pena recalcar que muchos proyectos pueden tener efectos positivos, en términos de propagación. Las fugas positivas por desplazamiento de actividad (por ejemplo, la difusión y adopción generalizada de las tecnologías de un proyecto), por efectos de mercado (por ejemplo, reducción de la presión en los bosques naturales como fuentes de madera) y fugas ecológicas (estabilización del ecosistema) pueden terminar “on par” con las fugas negativas. Estos beneficios, positivos y no contabilizados, en los flujos de GEI también pueden “amortiguar” contra fugas negativas que no se capturan en el monitoreo.

RECONOCIMIENTOS

Los autores quisieran reconocer las generosas contribuciones de información y comentarios de borradores pasados de este reporte a Brent Sohngen, Duane Lakich-Mueller, John Perez-Garcia, Marilyn A. Buford, Bryce Stokes, Kenneth Andrasko, Toral Patel-Weynand, Richard Tipper, Paige Brown, Bill Stanley and Eric Firstenberg. Las opiniones expresadas, y cualquier error posible, son indudablemente nuestra responsabilidad.

REFERENCIAS

Alig, R., Adams, D., McCarl, B., Callaway, J.M., y S. Winnett. 1997. Assessing Effects of Mitigation Strategies for Global Climate Change with an Intertemporal Model of the U.S. Forest and Agricultural Sectors. *Environmental and Resource Economics* **9**: 269-274.

Aukland, L., P. Moura Costa y S. Brown. 2002. *A conceptual framework for addressing leakage in avoided deforestation projects.*

Brown, P., Cabarele, B. y R. Livernash. 1997. *Carbon Counts: Estimating Climate Mitigation in Forest Projects.* World Resource Institute, Washington D.C.

Chacon, C., Castro, R. y S. Mack. 1998. *Pilot Phase Joint Implementation Projects in Costa Rica. A Case Study.* Center for International Environmental Law, Washington D.C. <http://www.ciel.org/Publications/CDMCaseStudy.pdf>.

Chomitz, K.M. 2000. *Evaluating Carbon Offsets from Forestry and Energy Projects: How Do They Compare?* World Bank Paper 2357, World Bank, Washington D.C. <http://econ.worldbank.org/docs/1111.pdf>.

Center for International Forestry Research (CIFOR). 2000. *Capturing the Value of Forest Carbon for Local Livelihoods.* Policy Brief from a workshop organized by CIFOR and the University of Maryland at Como/Italy, February 2000 (distribuido durante COP5).

CIDA Forestry Advisers Network (CFAN). 2001. *Forestry Issues. Deforestation: Tropical Forests in Decline.* <http://www.rcfa-cfan.org/english/issues.12.html>.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 1998. *Global Fibre Supply Model.* FAO, Rome.

Goldberg, D. 1999. *Carbon Conservation. Climate Change, Forests and the Clean Development Mechanism.* Center for International Environmental LAW, Washington D.C. <http://www.ciel.org/Publications/CleanDevelopmentMechanismText.pdf>.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2000. *Land Use, Land Use Change, and Forestry*, editado por Watson, R.T., Noble, I.R., Bolin, B., Ravindranath, N.H., Verardo, D.J., y D.J. Dokken, Chapter 5, *Project Based Activities*, editado por Brown, S., Masera, O. y J. Sathaye

http://www.grida.no/climate/ipcc/land_use/index.htm.

Kadekodi, G.P. y N.H. Ravindranath. 1997. Macro-Economic Analysis of Forestry Options on Carbon Sequestration in India. *Ecological Economics* **23**: 201-223.

Laurance, W. F., Laurance, S. G., Ferreira, L. V., Rankin-De Merona, J. M., Gascon, C., y Lovejoy, T. E. 1997. Biomass Collapse in Amazonian Forest Fragments. *Science* **278**: 1117-1118.

Lawton, R.O., Nair, E.S., Pielke, R.A. y R.M. Welch. 2001. Climatic Impact of Tropical Lowland Deforestation on Nearby Montane Cloud Forests. *Science* **294**: 584-587.

Lee, R. 1997. *Understanding Concerns About Joint Implementation.* Joint Institute for Energy and Environment/Oak Ridge National Laboratories, Oak Ridge/TN.

Mathews, E. 2001. *Understanding the FRA 2000.* Forest Briefing No. 1, World Resources Institute, Washington D.C. <http://www.wri.org/wri/pdf/fra2000.pdf>.

McGuffie, K., Henderson-Sellers, A., Zhang, H., Turbridge, T.B., y A.J. Pitman, 1995. Global Sensitivity to Tropical Deforestation. *Global Planet Change* **10**: 97-128.

Nielsen, E., Hardner, J., y R.E. Gullison. 2001. *Inter-Annex Carbon Leakage Related to Forestry.* Paper prepared for the Union of Concerned Scientists, Febrero 2001.

Niles, J.O. y R. Schwarze. 2000. Long-Term Forest Sector Emission Reductions and Article 12, Pp. 145-155 en: Robertson, K.A. y B. Schlamadinger, B. (eds.), *Proceedings of the IEA Bioenergy Task 25 Workshop: Bioenergy for Mitigation of CO2 Emissions.* Gatlinburg, Tennessee.

Niles, J.O. y C. Vrolijk. 2002 *The Scale of Land Use, Land-Use Change and Forestry (LULUCF) in Developing Countries for Climate Mitigation.* The Nature Conservancy, Washington D.C..

Noel Kempff Climate Action Project. 1999. *Technical Operating Protocols.*

Perez-Garcia, J. 1994. *An Analysis of Proposed Domestic Climate Warming Mitigation Program Impacts on International Forest Products Markets.* CINTRAFOR Working paper 50. <http://www.cintrafor.org>.

Rowe, R., Sharma, N. P. y J. Browder. 1992. Deforestation: Problems, Causes and Concerns, , Pp. 33-45 en: Sharma, N.P (ed.), *Managing the World's Forests: Looking for Balance Between Conservation and Development.* Kendall/Hunt Publishing Co., Iowa..

Sawyer, J. 1993. *Plantations in the Tropics: Environmental Concerns.* IUCN/UNEP/WWF, Gland/Switzerland.

Schwarze, R. y J. O. Niles. 2000. The Long-Term Requirement for Clean Development Mechanism Forestry and Economic Liability. *Journal of Environment and Development* **9**: 384 - 404.

Schimel, D, Alves, D., Enting, I., Heimann, M., Joos, F., Raynaud, D. y T. Wigley. 1996. Radiative Forcing of Climate Change, Pp.65-132 en Houghton, J.T., L.G. Meira Filho, B.A. Callander, N. Harris, A. Kattenberg y K. Maskell (eds.), *Climate Change 1995: The Science of Climate Change.* Cambridge University Press, Cambridge, U.K.

Société Générale de Surveillance (SGS). No date given. *Eligibility Criteria for Carbon Offset Projects.* Surrey/U.K.
<http://www.sgs.co.uk/certification/forestry/publications/carbon-offset.htm>.

Sedjo, R. *Carbon Mitigation Through Forestry and Land Use.* Weathervane feature 107, 2000. <http://www.weathervane.rff.org/features/feature107.html>.

Sedjo, R. y B. Sohngen. 2002. *Forestry Sequestration of CO2 and Markets for Timber.* RFF Discussion Paper 00–35, Septiembre 2000.

Sohngen, B., R. Mendelsohn, y R. Sedjo. 1999. Forest Management, Conservation, and Global Timber Markets. *American Journal of Agricultural Economics* **81**: 1-13.

Sohngen, B., Mendelsohn, R. y R. Sedjo. 1998. *The Effectiveness of Forest Carbon Sequestration Strategies with System-Wide Adjustments*. Documento sin publicar, May 13, 1998. http://www.worldbank.org/research/abcde/washington_11/pdfs/sohngen.pdf.

Tipper, R. y B. H. de Jong. 1998. Quantification and Regulation of Carbon Offsets from Forestry: Comparison of Alternative Methodologies, with Special Reference to Chiapas, Mexico. *Commonwealth Forestry Review* **77(3)**: 219-228.

Trexler, M. 1999. *Innovative Forest Financing Options and Issues: Forest Conservation and Management for Climatic Change Mitigation*. UNDP/PROFOR Working Draft, April 1999. <http://www.undp.org/seed/forest/pages/publications/inovativmitigation.html>.

Turner, B. L., R. H. Moss, y D. L. Skole, eds. 1993. *Relating Land Use and Global Land-Cover Change: A Proposal for an IGBP-HDP Core Project*. Report from the IGBP-HDP Working Group on Land-Use/Land-Cover Change. Joint publication of the International Geosphere-Biosphere Programme (Report No. 24) and the Human Dimensions of Global Environmental Change Programme (Report No. 5). Stockholm: Royal Swedish Academy of Sciences.

UNFCCC. 1998. *Review of the Implementation of Commitments and Other Provisions of the Convention*. Review of information communicated under Article 12. National Communication from Parties included in Annex I of the Convention. Second Compilation and Synthesis of National Communications. Addendum FCCC/CP/1998/Add.2. <http://www.unfccc.de>.

UNFCCC. 2001. *Decision 5/CP.6*. Implementation of the Buenos Aires Plan of Action, FCCC/CP/2001/L.7. <http://www.unfccc.de>.

UtiliTree. 2000. *Reduced Impact Logging of Natural Forests in Malaysia*. UtiliTree Carbon Company plegable. Producido por Edison Electric Institute, Washington D.C.

Vine, E., Sathaye, J. y W. Makundi. 1999. *Guidelines for the Monitoring, Evaluation, Reporting, Verification and Certification of Forestry Projects for Climate Change Mitigation*. Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, California.

Winrock International. 2002. *2001 Interim Report on Leakage and Baselines for the Noel Kempff Climate Action Project*. Preparado para The Nature Conservancy, Winrock International, Washington D.C.

Wiener, J.B. 1997. *Designing Markets for International Greenhouse Gas Control*. RFF Climate Issues Brief 6, Internet Edition, October 1997. http://www.rff.org/issue_briefs/PDF_files/ccbrf6.pdf.

Wiser, G. y D. Goldberg. 1999. *The Compliance Fund. A New Tool for Achieving Compliance Under the Kyoto Protocol*. Center for International Environmental Law, Washington D.C. <http://www.ciel.org/Publications/ComplianceFund.pdf>.

World Rainforest Movement. 1999. *Tree Plantations: Impacts and Struggles*. World Rainforest Movement, Montevideo, Uruguay.

**APÉNDICE 1: ESTIMAR LAS FUGAS DE
PROYECTOS DE PREVENCIÓN DE DEFORESTACIÓN
(BASADO EN PROPUESTA METODOLOGICA DE AUKLAND ET AL 2002)**

1

**PASO 1:
Desagregar fuentes de
beneficios de GEI**

Estimar contribución relativa de las actividades pertenecientes a la línea de base a los beneficios de GEI estimados. (Desarrollar los siguientes pasos para cada fuente de beneficios de GEI)

**PASO 2:
Calcular fugas por
desplazamiento de
actividades**

• Bosques son porción mínima de del uso del suelo regional, o
• Barreras limitan efectivamente las posibilidades de reubicación de actividades reemplazadas por el proyecto, o
• Actividades y actores continúan dentro de los límites del proyecto

SI

**Fugas del proyecto por
desplazamiento de actividades
(F_{DA}) = 0**

NO

Proyecto incluye componentes en los que los actores participan en actividades alternativas

100%
participación

<100%

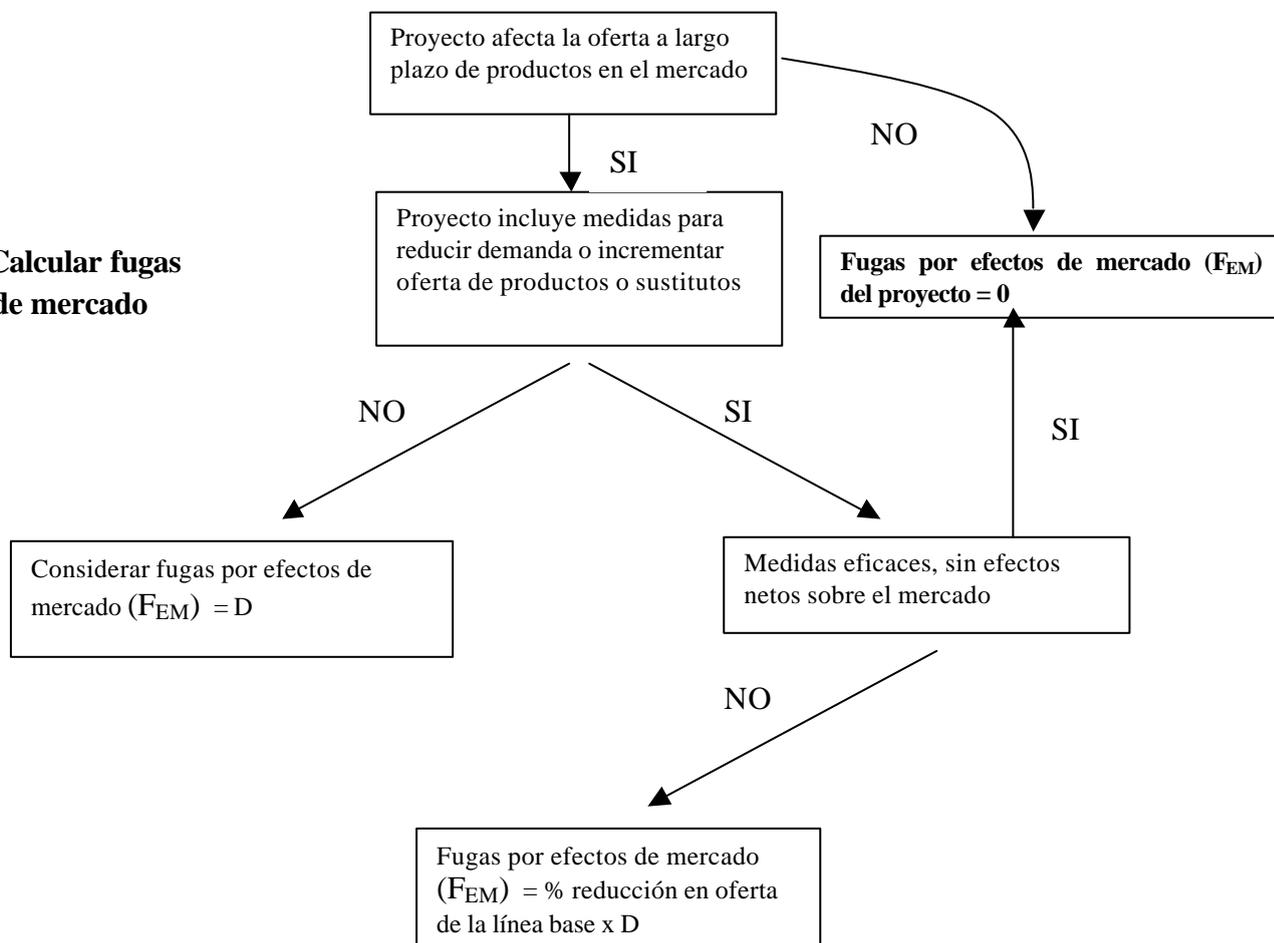
Fugas desplazamiento actividades (F_{DA}) =
proporción de actividades/actores de la línea base que no participan en actividades alternativas * proporción de región con cobertura de bosque

**PASO 3: Calcular
fugas por efectos de
mercado**

ESTIMAR LAS FUGAS DE PROYECTOS DE PREVENCIÓN DE DEFORESTACIÓN

2

STEP 3: Calcular fugas por efectos de mercado



STEP 4: Calcular fuga total

$$\text{FUGA TOTAL} = (F_{DA} + ((100 - F_{DA}) \times F_{EM}) * \text{BBP}$$

Donde,

F_{DA} = Fugas por desplazamiento de actividades (%)

F_{EM} = Fugas por efectos de mercado (%)

D = Coeficiente standard de ajuste de fugas por efectos de mercado por tipo de proyecto y/o región (%)

BBP = Beneficio Bruto de Proyecto (tC o tCO₂)