Artículo Resumen EV V1.docx

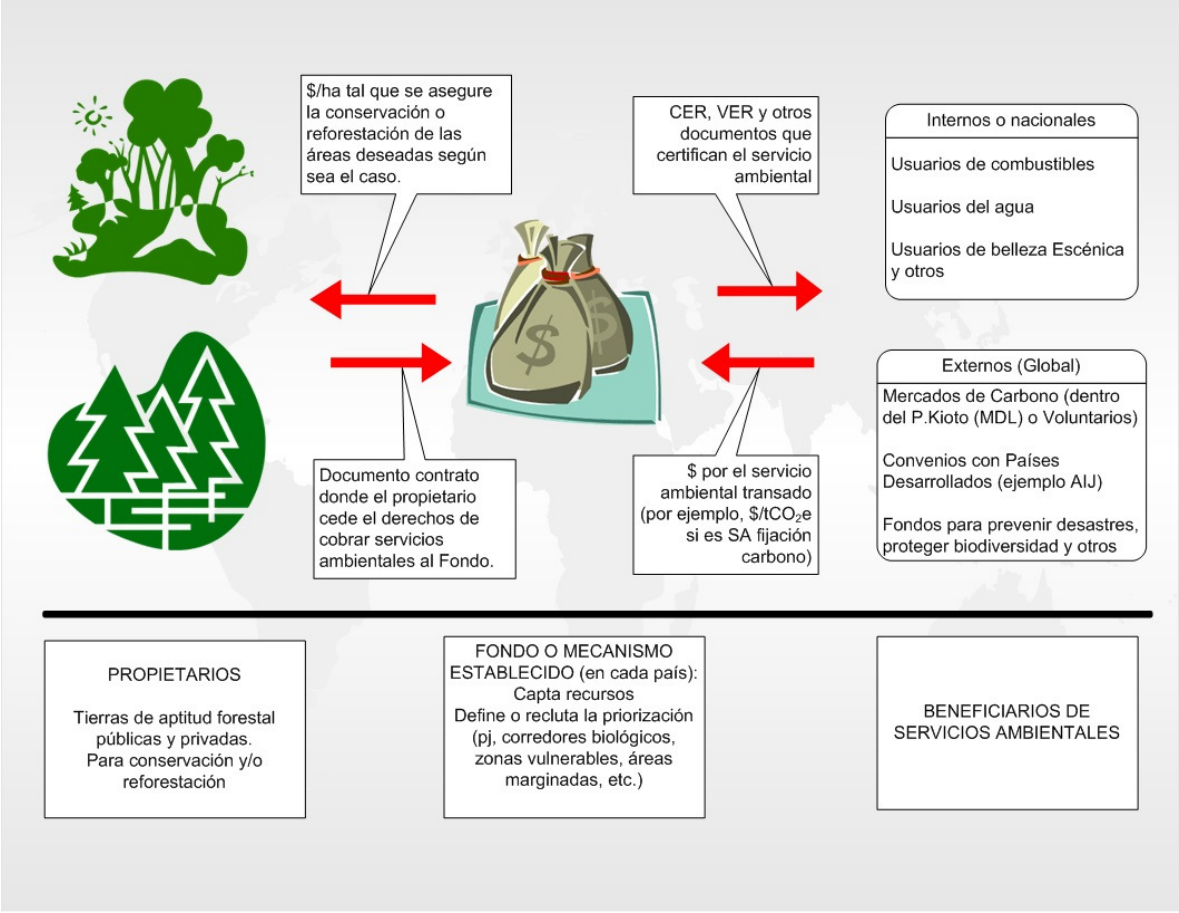
Estimaciones de Ingresos al implementar el mecanismo PSA en los mercados de Carbono y de cuánto PSA financia

Por Edwin Vega-Araya

Este anexo pretende hacer estimaciones basadas en "grandes números" y publicaciones existentes de las preguntas que el sr. Presidente de México en su momento formuló sobre posibles cuestionamientos que reciba al vender la idea. ¿Cuánto puedo obtener si implemento el PSA en mi país y evito la deforestación de 100.000 ha de mi selva? Ó ¿Cuánto puedo obtener si logro cambiar las 20.000 ha de palma africana por plantaciones forestales?

1.1. ¿Cómo opera un mecanismo de PSA a lo CR o México?

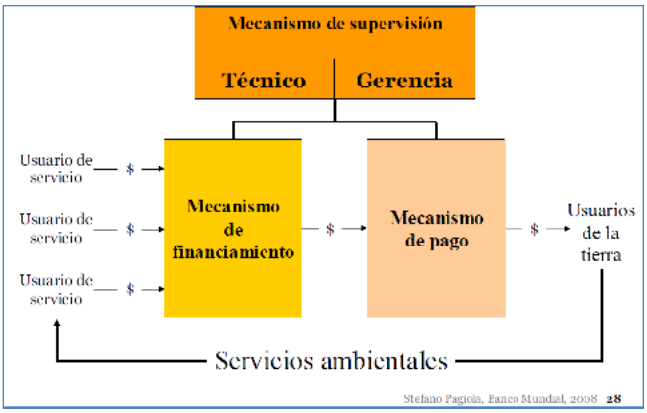
Hay 3 grandes componentes, Propietarios, el Fondo, y los Beneficiarios de los SA. La figura muestra cómo se interrelacionan:

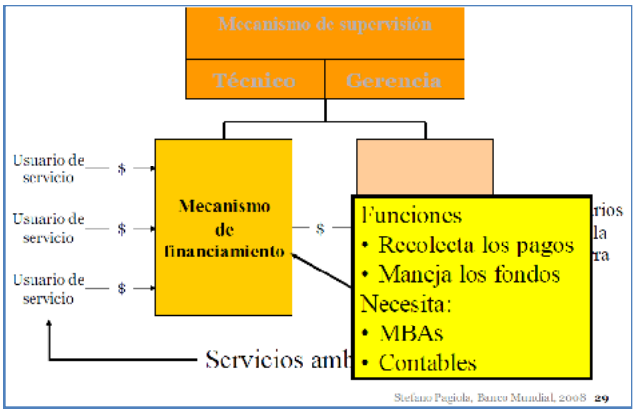


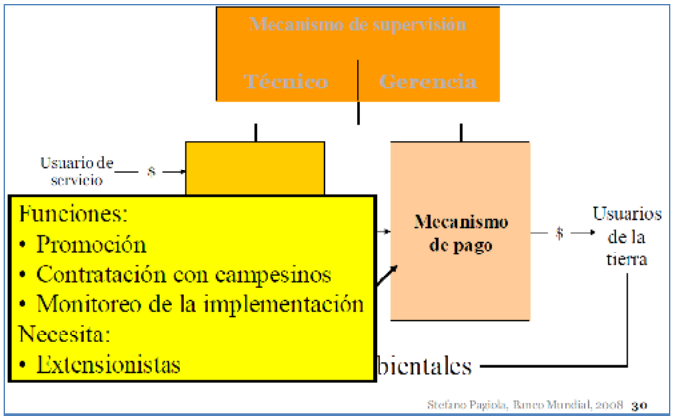
La figura también muestra las dos grandes funciones del Fondo o Mecanismo: Captar (de los beneficiarios de los SA) y hacer Pagos (a los propietarios forestales).

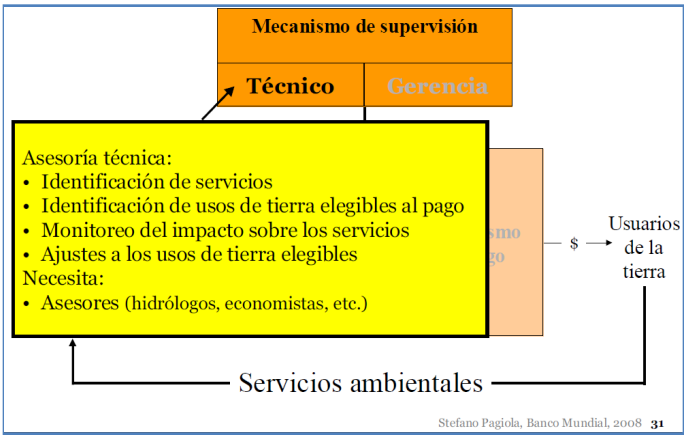
1.2. Quiero implementar un PSA ¿Qué se necesita?

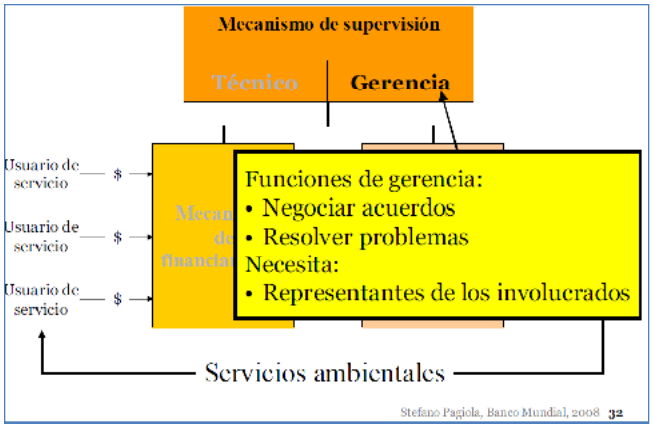
La repuesta se puede apreciar en estas diapositivas de Stefano Pagiola[1] del WB, en 2008:

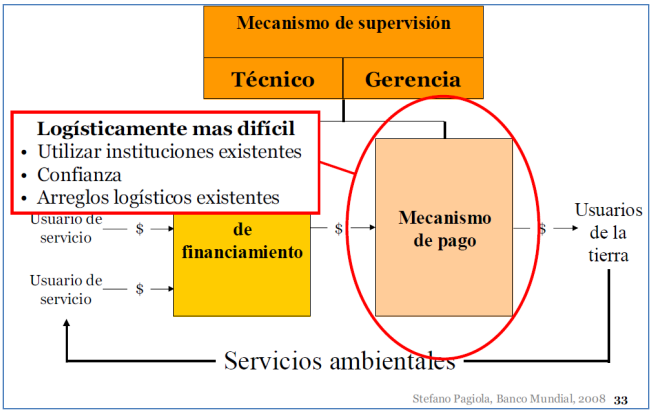












[1] http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/Sigam2/Repositorio/222/Documentos/PSA_01_Stefano.pdf visitada el 17 de setiembre de 2010.

1.3. ¿Cuál es el costo operativo por año y qué alcance tiene?

Eso es relativo, depende del tamaño del país, de la cobertura forestal actual y potencial principalmente. A esta pregunta presentamos los dos ejemplos de países que a escala nacional tienen en funcionamiento un mecanismo de PSA, Costa Rica y México:

Costa Rica:

Población total:	4.579.000
Área total país:	5.110.000 ha
Cobertura Forestal del país:	46.8%
Área bajo PSA:	57.000 ha
Cantidad de funcionarios de la oficina encargada del mecanismo:	
Presupuesto anual operativo de la oficina encargada (excluye pagos a propietarios (PSA)):	
Cantidad de Regentes Forestales (profesionales fuera de la oficina encargada) por unidad de área:	

México:

Población total:	107.978.956
Área total país:	197.255.000 ha
Cobertura Forestal del país:	32.3%
Área bajo PSA:	2.200.000 ha
Cantidad de funcionarios de la oficina encargada del mecanismo:	
Presupuesto anual operativo de la oficina encargada (excluye pagos a propietarios (PSA)):	
Cantidad de Regentes Forestales (profesionales fuera de la oficina encargada) por unidad de área:	

1.4. Una vez implementado ¿Qué es primero, captar fondos o pagar a propietarios?

Me parece que primero se debe captar un capital de arranque, ya sea a través de donaciones internacionales, de fuentes internas (por ejemplo si se va a cobrar algún impuesto a agentes emisores de CO_2 a la atmósfera. Aquí juega un papel importantísimo el que se logre un acuerdo en la COP XVI que permita establecer fondos para la formación de este capital "semilla" en cada país.

Como mínimo, este capital semilla deberá alcanzar para financiar los gastos operativos de la Oficina Fondo para unos años iniciales más una cantidad suficiente de áreas tal que sea atractivo comercializar sus servicios ambientales en los Mercados de Carbono posteriormente. Volveré sobre este "capital semilla" más adelante.

Este capital permitirá financiar los primeros contratos y por ende primeros pagos a los propietarios de áreas sometidas a PSA.

Una vez que se tienen los contratos viene el segundo esfuerzo de captación, que consiste en "vender" las reducciones de emisiones comprobadas de los contratos establecidos. Y no solo se vendería el servicio ambiental de secuestro o reducción de emisiones de CO_2 (según si es creación de nueva cobertura forestal o si es protección de la existente), sino que se puede intentar vender los otros servicios ambientales (biodiversidad, beneficios hídricos, etc.

Los ingresos que se deriven de esta comercialización serán usados en ampliar la cobertura del programa (aumentar las áreas bajo PSA) lo que a su vez permitirá comercializara más SA y por consiguiente captar más fondos.
Idealmente el proceso se detiene hasta que explote todo el potencial forestal del país.

1.5. ¿Cuánto puedo obtener en los mercados de Carbono si coloco el CO_2 secuestrado o dejado de emitir de las áreas que estoy sometiendo a PSA?

Eso depende de varias cosas.:
Primero, si es un proyecto de reforestación y/o forestación (y dentro de estos si es con un monocultivo –plantación- o es con regeneración a bosque) o es un proyecto de conservación de bosque.
Segundo, y asociado a lo anterior, también depende de lo que había antes en el área del proyecto (bosque primario, secundario, pastizal de ganadería, algún cultivo permanente, cultivos anuales, etc.)
Tercero, depende del tipo de ecosistema propio de la zona, que puede estar descrito por Zonas de Vida (Holdridge); por Biomas u otro más específico.
Antes de contestar la pregunta se debe tener claro que:

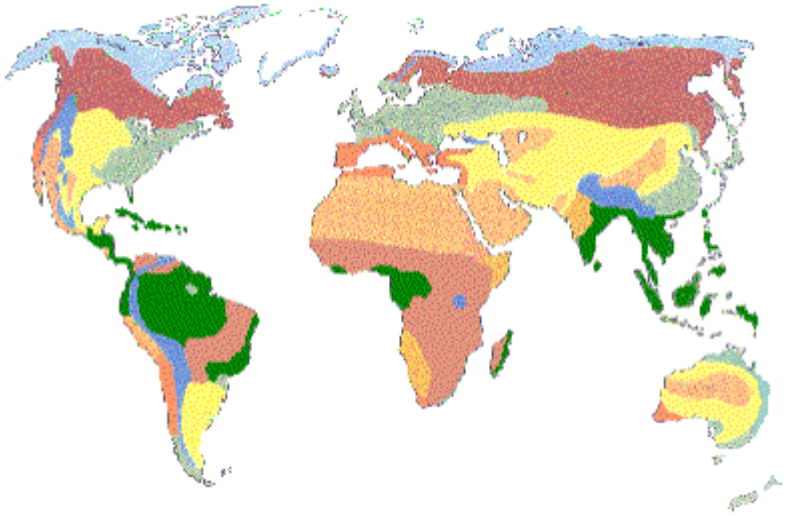
a) La Biomasa es la materia total de los seres que viven en un lugar determinado, expresada en peso por unidad de área o de volumen (ejemplo, t /ha). Cerca de la mitad de la Biomasa en los ecosistemas forestales es Carbono, de hecho un parámetro aceptado del IPCC es que el contenido de C en la Biomasa es 0.5.
b) El crecimiento de un bosque o plantación o cultivo agrícola (si se le mantiene como tal) significa que va acumulando Biomasa. La Biomasa crecen de acuerdo con una función logística[2], donde se aprecia como la materia con contenido de Carbono por unidad de espacio es cada vez mayor. Pero llega a un punto, característicos de la madurez o clímax, donde ya no hay crecimiento neto, lo que crece se compensa con la respiración y con lo que muere.
c) Un cultivo anual alcanza su "clímax" en un año o menos, un cultivo permanente, como el café o la palma africana o los naranjales lo alcanza entre los 7 y 12 años, una plantación forestal entre los 10 y 25 años, y un bosque lo alcanza entre los 40 y 100 años.
d) Los **biomas** (*zonas bioclimáticas*) son unas divisiones apropiadas para organizar el mundo natural de acuerdo al clima de cada una de las zonas y a los tipos característicos de vegetación que se desarrollan en ellos. Otra forma de organizar el mundo natural es con el concepto de de **zona de vida** que busca describir áreas con similares comunidades de plantas y animales[3]. Ambas clasificaciones, en esencia sugieren que, factores como el clima (temperatura, precipitación, su distribución estacional, horas de radiación solar, etc.) y tipos de suelos, condicionan la

[2] Esto es, con una primera fase exponencial (crece muy rápido) que evoluciona después, aproximándose asintóticamente, a valores estables (donde aunque pase mucho tiempo casi no crece).

[3] En este sistema las zonas biogeográficas propuestas por el bótanico y climatólogo estadounidense Leslie Holdridge (1907-99) se clasifican según los efectos biológicos de la temperatura y las precipitaciones en la vegetación, en el supuesto de que estos dos factores abióticos son los principales determinantes del tipo de vegetación que se encuentra en una zona.

vegetación que se puede presentar, y por ende la cantidad de biomasa que puede acumular hasta alcanzar su clímax e inclusive la cantidad de años que le toma.

Los Biomas en el Mundo



Tundra	Praderas Templadas	Sabana Tropical
Bosque Boreal	Chaparral	Bosques Tropicales
Bosques Templados	Desierto	Alpino

FUENTE: http://www.jmarcano.com/nociones/bioma/index.html

Ahora para contestar la pregunta se expondrán casos concretos:

1.5.1 Caso ejemplo 1: Proyecto de conservación de bosque maduro durante 20 años.

Situación sin proyecto	• Actualmente en los terrenos del propietario con el que se va a realizar un contrato de PSA existe un bosque maduro. • Es un bosque templado[4], por lo que su contenido de carbono es de 153 t C/ha. • Se puede demostrar que este bosque está en una zona con una tasa de deforestación probada de 4% anual, por lo que se asume que esta propiedad tendrá este mismo comportamiento a futuro. • Con esa tasa de deforestación y esa masa inicial, se calcula que para los próximos 20 años habrán emisiones por deforestación de 18.38 t CO_2/ha/año a la

[4] Se asumirán los valores de densidad de carbono por hectárea que alcanza cada Bioma en su "clímax" según Pardos, 2010, que cita a su vez datos de WBGU, 1998 por Watson et.al, 2000, presentados en la TABLA 1.

	atmósfera.
Situación con proyecto	• Con el PSA, el Estado garantiza que la tasa de deforestación será 0 para los 20 años del compromiso. • Por consiguiente en la situación con proyecto la parcela no produce emisiones y más bien se evitan las 18.38 t CO_2/ha/año a la atmósfera que se daban en la situación sin proyecto. • Desde mediados del 2007 hasta mediados del 2010 el precio promedio de la t CO_2 ha sido de 15 €, esto es 19.5 $ / t CO_2. • Precio de USD 3 / t CO_2 según Neeff y Henders, 2007 para proyectos forestales. • A ese precio se estarían obteniendo 3 * 18.38 = USD 55.14 / ha /año. • Sin embargo proyectos de Conservación, en el marco del Protocolo de Kioto, no son permitidos, por lo que en las circunstancias actuales, sin algún nuevo acuerdo, solo se podría recaudar algún dinero para este tipo de proyectos con algún acuerdo bilateral voluntario.

Los mercados de Carbono, especialmente los regulados (bajo lo establecido en el Protocolo de Kioto), funcionan de una manera "ex post", esto es, los certificados de reducción de emisiones (CER) se pueden emitir una vez que el proyecto se implemento y, pasado un tiempo que para los proyectos forestales es de 5 años, se verificó y monitoreó la reducción de emisiones o secuestro de CO_2e.

Aún así, se pueden vender documentos en los mercados voluntarios (VER) apenas son registrados como proyecto (no obligatoriamente ante UNFCCC) (sin pasar el monitoreo y verificación) lo que le baja mucho su precio. A diferencia de los CER que son entregados al comprador hasta que han sido verificados, los VER son promesas de entrega, lo que le agrega el riesgo de incumplimiento (no llegar a ser covertidos en CER)

Hasta el momento, en los mercados regulados solo se transan CER forestales que tienen que ver con reforestación y aforestación (Casos 2 y 3 de este artículo), no con conservación (Caso 1 de este artículo). Es deseable que en la COP XVI de México en noviembre de 2010 se llegue a algún acuerdo respecto a esto.

1.5.2 Caso ejemplo 2: Proyecto de regeneración natural de pastizales ganaderos.

Situación sin proyecto	• Actualmente en los terrenos del propietario con el que se va a realizar un contrato de PSA son tierras usadas en ganadería. • Esta en un Bioma de Bosques Tropicales. • Su fijación actual es de 10 t C / ha.
Situación con proyecto	• El proyecto consiste en dejar el pastizal para que se regenere naturalmente y llegue a convertirse n bosque, estatus que se desea para siempre. • El bosque secuestrará C a una tasa de 5 t C / ha /año[5], equivalente a una tasa de 18.3 t CO_2 /ha / año, hasta alcanzar una densidad de 244 t C /ha más o menos unos 50 años después, cuando llega a su clímax. • Precio de USD 3 / t CO_2 según Neeff y Henders, 2007 para proyectos forestales. • Si el proyecto es a 30 años, tendrá 6 periodos de verificación, donde se emiten los tCER y por ende se recibe el dinero. Ese flujo, traído a valor presente a una

[5] Este dato es congruente con lo encontrado por Fonseca, 2005, la revisión de la literatura que este mismo autor hizo para bosque secundario tropical húmedo y muy húmedo. También es congruente con lo encontrado por Saugier y Mooney, 2003, para bosques tropicales.

	tasa de descuento del 5%, significa un ingreso por los 30 años del proyecto de: USD 764 / ha en valor presente. • Para cada año de acuerdo a esos flujos de ingresos, se cuenta con USD 50 / ha /año (al usar matemática financiera)

1.5.3 Caso ejemplo 3: Proyecto de plantación forestal en tierras de cultivos agrícolas permanentes.

Situación sin proyecto	• Actualmente en los terrenos del propietario con el que se va a realizar un contrato de PSA son tierras usadas en cafetales (cultivo permanente). • Según Pardos, 2010 (tabla n.1 adjunta en datos usados abajo), en su clímax, los cultivos permanentes logran una densidad de 82 t C / ha, dato algo superior a la media para el Cafetal Viejo y el Café Tecnificado de Márquez, 1997. • Así, un terreno que permanentemente tenga café, como está rotando el cultivo, mantendrá aproximadamente la mitad de esa densidad de carbono como promedio en cada momento en el tiempo, esto es, 41 t C / ha.
Situación con proyecto	• Con el PSA se va a financiar una plantación forestal de Teca (*Tectona grandis*). • Precio de USD 3 / t CO_2 según Neeff y Henders, 2007 para proyectos forestales. • Según Alfaro et.al.,2003 (tabla n.5 adjunta en datos usados abajo), en su clímax, la Teca logra una densidad de 110 t C / ha. • un terreno que permanentemente tenga la plantación de Teca, como está rotando el cultivo, mantendrá aproximadamente la mitad de esa densidad de carbono como promedio en cada momento en el tiempo, esto es, 55 t C / ha. • Así el proyecto generará un adicional de fijación de Carbono de 55 – 41 = 14 t C /ha que es equivalente a 51.3 t CO_2 / ha. • Si el proyecto en los Mercados de Carbono se pactó a 30 años, esto significa que cada 5 años se emite un tCER por 8.6 t CO_2 / ha, que dado el precio, sería por USD 25.7 / ha. • Si el proyecto es a 30 años, tendrá 6 periodos de verificación, donde se emiten los tCER y por ende se recibe el dinero. Ese flujo, traído a valor presente a una tasa de descuento del 5%, significa un ingreso por los 30 años del proyecto de: USD 71.4 / ha en valor presente. • Para cada año de acuerdo a esos flujos de ingresos, se cuenta con USD 4.7 / ha / año (al usar matemática financiera)

1.6. ¿Cuántas hectáreas puedo financiar con esos ingresos? o ¿Cuánto pago a los propietarios?

Eso depende de lo que se pague. En Costa Rica se pagan montos de $41 a 98 USD/ha/año. El menor de esos valores, $41, para regeneración natural en potreros y tierras productivas, el intermedio, $64, para protección de bosque, $80 si es por protección del recurso hídrico, y $98 para plantaciones forestales. En el caso de México con pagos de 22.4 a 88.0 $USD/ha/año según sea el tipo de ecosistema y la clasificación dada por su riesgo de deforestación.

En Costa Rica el cálculo del pago se hace en función de lograr que el propietario conserve y/o reforeste según sea el caso, al pagarse un monto similar a los ingresos que percibiría debido a la actividad que se pensaba o se estaba desarrollando, léase agricultura, ganadería, etc., en el área a incluir en el proyecto. Este método, llamado de costo de oportunidad, se propone sea aplicado por su simplicidad.

Para los casos ejemplo que se dieron arriba, se calculó el ingreso por venta de CER en mercados de Carbono y se calculó el monto por ha que representa:

- Caso ejemplo 1: Proyecto de conservación de bosque maduro: **USD 55.1 / ha/año**.
- Caso ejemplo 2: Proyecto de regeneración natural de pastizales ganaderos: **USD 50.0 /ha/año**.
- Caso ejemplo 3: Proyecto de plantación forestal en tierras de cultivos agrícolas permanentes: **USD 4.7 /ha/año**.

En el supuesto de que a los propietarios se les pague USD 60 /ha/año, los montos obtenidos en los mercados de Carbono no alcanzan a financiar el costo del PSA. Esto es congruente con el hecho de que hay otros servicios ambientales además del servicio de secuestro de CO_2 (o reducción de emisiones si es proyecto de conservación) cuyos beneficiarios también deben contribuir al financiamiento del PSA.

1.7. REFERENCIAS

Pardos, J.A. 2010. *Los ecosistemas forestales y el secuestro de carbono ante el calentamiento global.* Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria Ministerio de Ciencia e Innovación. Madrid, España.

Watson R.T., Noble I.R., Bolin B., Ravidranath N.H., Verardo D.J., Dokken D.J. (Edits.) 2000. *Land Use, Land-Use Change and Forestry*. Cambridge University Press.

WBGU, 1998. *The accounting of biological sinks and sources under the Kyoto protocol: A step forwards or backwards for global environmental protection?* Special Report, German Advisory Council on Global Change (WBGU).

Neeff, Till y Sabine Henders. 2007. *Guía sobre los mercados y la comercialización de proyectos MDL forestales.* CATIE . Turrialba, C.R : En Serie técnica. Manual técnico / CATIE ; no. 65)

Fonseca, W. 2005. *Crecimiento de bosques secundarios en el Área de Conservación Pacífico Central. Estudio preparado para el Proyecto Ecomercados II.* MINAE-FONAFIFO.

SAUGIER B., ROY J., MOONEY H.A., 2003. *Estimations of global terrestrial productivity:converging toward a single number?* En: Terrestrial Global Productivity. Edits. : J. Roy, B. Saugier, H.A. Mooney), pp 543-557. Academic Press,.

Márquez, Lilliam, 1997. *Validación de Campo de los Métodos del Instituto Winrock para el Establecimiento de Parcelas Permanentes de Muestreo para Cuantificar Carbono en Sistemas Agroforestales.* Tesis de Grado, Versión Preliminar, Departamento de Ciencias Agrícolas e Ingeniería Forestal, Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad del Valle de Guatemala.

Alfaro, Marielos; Marisol Hidalgo y Alberto Méndez. 2003.*Evaluación del potencial del sector forestal en Costa Rica para la mitigación del cambio climático en el marco del MDL.* FAO-CCAD.

1.8. DATOS USADOS

TABLA 1: Superficie y contenido en carbono en suelo y vegetación de diferentes biomas

BIOMAS	SUPERFICIE (10^6 ha)	FIJACIÓN C (Gt C)	DENSIDAD (t C ha^{-1})
Bosques templados (EEUU, Europa, China, Australia)	1,038	159	153
Bosques boreales (Rusia, Canadá, Alaska)	1,372	559	407
Bosques tropicales (Asia sin China, África, Sudamérica)	1,755	428	244
Sabanas tropicales	2,250	330	147
Pastizales templados	1,250	304	243
Tundra, pastos alpinos	950	127	134
Desiertos/semidesiertos	4,550	199	44
Ciénagas/z.pantanosas	350	240	686
Cultivos	1,600	131	82
Total	15,115	2,477	164

NOTA: Unidades: 1 t = 10^3 kg por lo que 1 Gt = 10^9 t; 1 t C es potencialmente 3.663 t CO_2 o lo que es lo mismo: 1 t CO_2 = 0.273 t C

FUENTE: Pardos, 2010, basado en WBGU, 1998 y Watson et.al, 2000.

FIGURA 2: Precio de Asignación en la Unión Europea (EUA OTC), medido en Euros/tCO_2e

Fuente: http://www.pointcarbon.com

Áreas Kioto:

Para el primer período de cumplimiento del Protocolo de Kioto (2008-2012), se limita el ámbito de actividades forestales elegibles al MDL, a proyectos de forestación y reforestación. Cualquiera de las dos categorías se refiere a la conversión de suelo a bosque de terrenos que no estaban cubiertos por bosque antes del (forestación), o al, 31 de diciembre de 1989 (reforestación). Los proyectos deben demostrar que el suelo, dentro de los límites del proyecto, no estaba cubierto de bosques en 1990, y que, a la vez, no se encuentra cubierto de bosque al inicio del proyecto.

El país debe invertir en identificar estas areas ya que son las candidatas a los CER dentro del marco del MDL del Protocolo de Kioto. De otra forma deberá usar los mercados voluntarios (transar VERs).

Precios del CO_2 para proyectos forestales bajo MDL del Protocolo de Kioto:

(Neeff y Henders, 2007)

Actualmente, el Banco Mundial se cuenta entre los pocos compradores de créditos forestales MDL. Por esta razón, los intervalos de precios de los ERPAs y cartas de compromiso (CdC) de la cartera de proyectos del Banco Mundial, son el mejor indicador de los precios que podrían alcanzar los créditos forestales MDL. El BioCarbon Fund ha comprado créditos de carbono de proyectos forestales a precios de USD 3,75-4,35 por t CO_2-e. Estos precios se refieren a la remoción de carbono en un proyecto forestal, hasta el final del segundo período de compromiso del Protocolo de Kioto, en 2017.
Sólo más tarde, estos créditos de carbono particulares se convierten en créditos de cumplimiento de Kioto. Los precios de los tCERs serán más bajos, porque éstos se expiden en intervalos de cinco años, lo que no es el caso si se venden al Banco Mundial. De ahí que, el Banco Mundial, incluye un precio estándar de USD 3 por t CO_2-e de créditos de Kioto en sus plantillas para el análisis financiero de proyectos forestales MDL.

TABLA 2: Tasas internas de retorno y precios de CER de algunos proyectos forestales propuestos a Junta Ejecutiva del MDL.

Nombre del proyecto	TIR sin CERs	TIR con CERs	Precio considerado de CER	Período considerado
Proyecto de Conservación de suelo de Moldova	4.2%	5.8%	US$ 3.5	100 años
Facilitar la reforestación para el manejo de la cuenca Guangxi en Pearl River Basin, China	8.4%	15.8%	US$ 3	20 años
Proyecto de reforestación de Mountain Pine Ridge	< 15%	> 15%	NA	NA
Forestación de 'Treinta y Tres' combinada con la intensificación de la ganadería	10.8%	NA	NA	30 años
Proyecto de reforestación de Rio Adquidaban (RA)	8%	11.5%	US$ 15	24 años
Proyecto de reforestación de Kikonda Forest Reserve	7.6%	14%	US$ 5	24 años
Proyecto de forestación de "Los Eucaliptus"	8.4%	10.%	US$ 3.5	52 años
Proyecto Forestal de aguas marinas de México	11.9%	12.9%	US$ 3	20 años
Forestación para combatir la desertificación en la provincia Aohan, al norte de China	4.1%	13.8%	US$ 3	20 años
Secuestro de carbono en granjas pequeñas y medianas en la región Brunca, Costa Rica (Proyecto COOPEAGRI)	14.4%	21%	US$ 3.8	20 años
Forestación de Treinta y tres sobre prado	10.3%	12.5%	NA	20 años
Reforestación en tierra degradada para la producción sostenible de astillas de madera en la costa este de la Républica Democrática de Madagascar	5.1%	10%	US$ 10	30 años

Nota: tomadas de borradores de PDD enviados junto con nuevas propuestas de metodologías Fuente: Neeff y Henders 2007, basado en CMNUCC.

Costos de transacción:

(Neeff y Henders, 2007 Y Parada, 2010)

Cuando un desarrollador registra un proyecto bajo el MDL, necesita cubrir los costos en los que incurre al pasar por las distintas etapas del ciclo del proyecto, es decir, los costos de transacción. Los costos para la preparación, la validación y el registro del proyecto se acumulan por adelantado, mucho tiempo antes de que se puedan esperar ingresos por la venta de créditos de carbono. Pueden presentarse diferencias clave en los costos, si una metodología tiene que ser desarrollada. Los proyectos tienen que ser lo suficientemente grandes para que se justifiquen los costos de transacción. Por otra parte, existen modalidades y procedimientos simplificados para los proyectos de pequeña escala. Estos proyectos que no sobrepasan 8.000 CERs por año, afrontan costos de transacción más bajos. Para los proyectos normales o de gran escala, las fuentes más importantes de costos de transacción son las siguientes:

- Preparación del Proyecto (normalmente realizada por una compañía de consultoría): Los costos dependen de la complejidad, la escala del proyecto, y de las tecnologías y la pericia requeridas. También depende del grado de participación de consultores locales e internacionales. Los costos para la preparación del proyecto pueden situarse en un intervalo de USD 60.000-180.000.
- Validación (por una EOD) estimada en USD 15.000-25.000.
- Cargo de registro (por la JE): Sobre los primeros 15.000 CERs de un proyecto se cobra un cargo de USD 0,10/CER. A partir de 15.000 CERs el cargo es de USD 0,20/CER. Así, un proyecto que espera un promedio de 50.000 CERs al año paga una cuota de registro por adelantado de 15.000 x USD 0,10 + 35.000 x USD 0,20 = USD 8.500.
- Costos de monitoreo: dependen del tamaño del proyecto y del tamaño de la muestra requerida, así como de los métodos y la intensidad del monitoreo.
- Verificación en curso (por la EOD): según el tamaño y la complejidad del proyecto USD 15-25.000 por auditoría.9 Guía sobre los Mercados y la Comercialización de proyectos MDL forestales.
- Cargo de emisión (por la JE): Cada vez que un proyecto solicita una emisión de certificados, debe pagar una parte del costo administrativo del procedimiento (SOP-Admin). Este costo es de USD 0,10/CER para los primeros 15.000 CERs, y USD 0,20/CER por encima de 15.000 CERs. Cualquier cargo de registro que se haya pagado por adelantado es deducido del cargo administrativo de la primera emisión.
- Impuesto de Adaptación (por la JE): La JE retiene el 2% de los CERs expedidos para apoyar actividades de adaptación en los países que se verán más afectados por el cambio climático.
- Tarifas (del país anfitrión): Algunos países piden una proporción de los CERs de un proyecto a cambio de la expedición de la carta de aprobación nacional, que es un requisito indispensable para el registro.

Gracias a las simplificaciones para proyectos de pequeña escala, los costos de transacción serán un 50% o un 80% más bajos que en proyectos normales. El límite que se estableció en la CMCC para definir si un proyecto es de pequeña escala, es que no sobrepase las 8.000 t CO_2e/año.

Según Jaime Parada, funcionario de la empresa consultora DEUMAN los costos de transacción son:

TABLA 3: Costos de Transacción según DEUMAN

Etapa del Ciclo del Proyecto	Costos Asociados
Diseño del proyecto MDL	**Gran Escala:** ≈ US$ 20 000 y US$ 40 000. **Pequeña Escala:** ≈ US$ 20 000
Aprobación nacional	El costo puede ser nulo dependiendo del país. En Costa Rica no existe costo de emisión por la carta de Aprobación Nacional.
Validación	**Gran Escala:** ≈ US$ 13,300 y US$ 35,000 (CAEMA) ≈ US$ 15.000 - US$ 50.000 (DNV) **Pequeña Escala:** ≈ US$ 9 000

Registro	0.10 primeros 15,000 ton CO_2 0.20 a partir de 15,000 ton CO_2
Verificación y Certificación	**Gran Escala y Pequeña Escala** ▪ Monitoreo: 0.05 - 5% del valor del proyecto (CAEMA) ▪ Verificación: US$ 3.000 - US$ 15.000 por visita.
Certificación y emisión de CERs	Existe un cargo para el fondo de Adaptación en las Naciones Unidas que equivale al 2% de los CERs generados anualmente. De haber solicitado el trabajo de un broker especializado o un trabajo a riesgo del proyecto MDL, debe pagarse la comisión por venta de CERs o registro del proyecto. El % es pactado entre las partes.

TABLA 4: Biomasa en Plantaciones de Café según Uso del Suelo

Período: 1997

-en Toneladas/Hectárea-

Uso del suelo	Café viejo[1]	Café tecnificado[2]	Bosque[3]	Agricultura
Árboles	109.99	28.2	210.71	0
Musáceas	0.38	1.72	0	0
Cafetales	0.1	0.1	0	0
Veg. herbácea	0.01	0.07	0.58	0.13
Hojarasca	2.98	2.46	4.28	0.71
Suelos	18.1	15.26	26.95	13.05
Biomasa abajo de suelo	11.04	3	21.13	0.01
Total	**142.6**	**50.81**	**263.65**	**13.9**

NOTAS:
1. Café con sombra sin manejar (hasta 12 años)
2. Café son sombra manejada de duración de 9 años con podas a los 3, 5 y 7 años.
3. Bosque de más de 20 años de edad

Fuente: Márquez, Lilliam. 1997.

TABLA 5: Fijación de Carbono para algunas especies de plantación forestal para Costa Rica

Especie de Plantación Forestal	Turno (años)	Fijación C t C /ha	PPN anual (t C/ha/año)
Melina (*Gmelina arborea)*	12	79.4	6.6
Teca (*Tectona grandis*)	20**	109.7	5.5
Nativas*	20**	84.4	4.2

*pilón (Hyeronima oblonga), el roble coral (Terminalia amazonia), el fruta dorada (Virola koschnyi), el cebo (Vochysia guatemalensis), botarrama (Vochysia ferruginea),el ciprés (Cu p ressus lusitanica) y el jaúl (Alnus acuminata).

** Alfaro et al, 2003 originalmente consignó 25 años en ambos casos, sin embargo, hoy día los ciclos de la Teca y otras especies nativas es de 20 años o incluso menos.

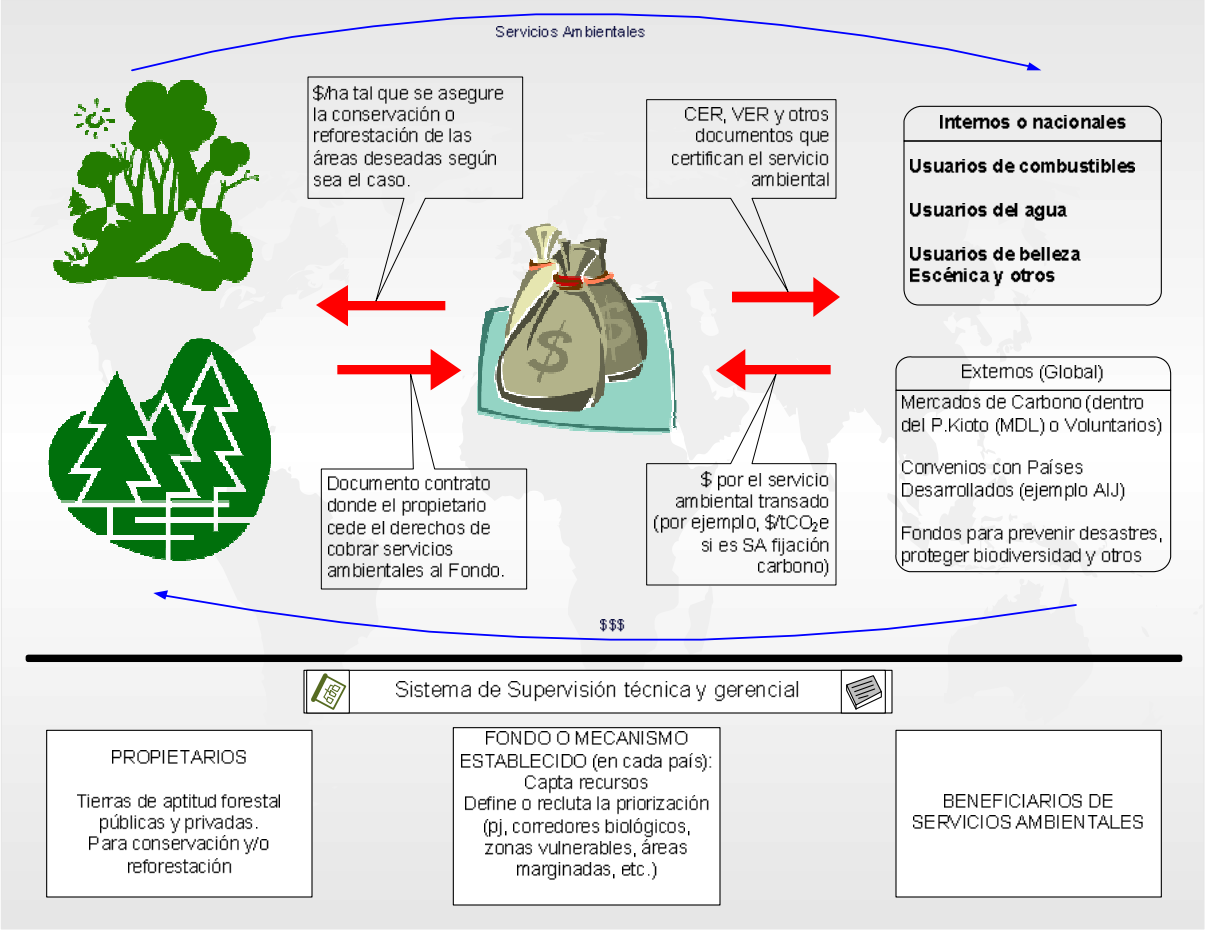
FUENTE: Basado en Alfaro *et al*, 2003 con ajuste propio**.

Documento Factual V3.docx

Mecanismos PSA y Resultados de su Aplicación en México y Costa Rica

1.9. Introducción

En Costa Rica, tras un periodo de más de 15 años con la aplicación de incentivos forestales, se arrancó en 1996 con la consolidación del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) y, a partir del año 1997, se comenzó a implementar el Programa de PSA. La característica más importante de este Programa es que cambió el concepto tradicional de "subsidio" o "incentivo", por el de "reconocimiento económico" por los servicios ambientales que provee el bosque, lo cual a su vez contribuye a aumentar su valor ecológico, social y económico.
En México, la Comisión Nacional Foresta (CONAFOR) apoyada por el Instituto Nacional de Ecología (INE), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), y otros del sector medio ambiente y recursos naturales, arrancó el PSA en el año 2003. CONAFOR emprendió dos iniciativas: el Programa de Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) a partir de 2003, y el Programa para Desarrollar el Mercado de Servicios Ambientales por Captura de Carbono y los Derivados de la Biodiversidad y para Fomentar el Establecimiento y Mejoramiento de Sistemas Agroforestales (PSA-CABSA) desde el año 2004. A partir de 2006, los dos programas se fusionaron bajo un sólo concepto denominado Servicios Ambientales que ahora forma parte de ProÁrbol.
En un mecanismo PSA hay 4 grandes componentes, Propietarios, el Fondo, el Sistema de Supervisión y los Beneficiarios de los SA. La figura muestra cómo se interrelacionan:



La figura también muestra las dos grandes funciones del Fondo o Mecanismo: Captar (de los beneficiarios de los SA) y hacer Pagos (a los propietarios forestales).

1.10. Algunos resultados destacables en México

En el periodo 2003 - 2010, la CONAFOR asignó más de 440 millones USD bajo el esquema de Servicios Ambientales en una superficie de 2 millones 767 mil hectáreas que representa más del 1% de su extenso territorio y más del 3 % de sus tierras forestales. Adicionalmente, se apoyó la elaboración de 760 documentos para proyectos (2004 a 2009) con una inversión adicional más de 7 millones USD. En total, con la suma de proyectos de ejecución y de elaboración, se está beneficiando a más de 5,400 ejidos, comunidades y pequeños propietarios en todo el país.

1) Disminución de la deforestación

De acuerdo al Instituto Nacional de Ecología en el periodo 2000 a 2007 se encontró una tasa de deforestación de 0.6% en predios con contratos vigentes de pago por servicios ambientales, mientras que en predios sin PSA se encontró una tasa de deforestación de 1.6%. Esto equivalió a 18.3 mil hectáreas cuya deforestación fue evitada, con las consiguiente reducción de emisiones de aproximadamente 3.2 millones de toneladas de CO_2-e.

2) Cobertura y participación

En total, el PSA ha incorporado 2,873,000 de hectáreas en ocho años de operación, de los cuales 2,393,000 de hectáreas están vigentes:

Año en el que entraron al programa	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
Área incorporadas al programa (*miles de hectáreas*)	127	184	169	118	546	654	567	508	**2,873**
Dueños de bosques que participan (*individuos + comunidades*)	272	352	257	193	816	765	711	685	**4,051**

3) Monto invertido

Año en el que entraron al programa	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
Pago total (millones de dólares)	17.5	26.0	23.5	17.2	84.2	100.9	87.4	89	**392**

En 8 años casi 400 millones de dólares.

4) Participación indígenas

Mediante el PSA se contribuye a mantener la propiedad social en México y el manejo colectivo de los recursos naturales, ya que el 80% de los recursos del PSA son destinados a comunidades indígenas y ejidos.

1.11. Algunos resultados destacables en Costa Rica

En el periodo 1997 a 2010 FONAFIFO ha invertido más de 222 millones USD en pagos a los propietarios, cubriendo, en términos de contratos de PSA vigentes, el 10 % de su territorio, ó el 40% de su territorio forestal. Tiene más de 8,000 contratos realizados y ha contribuido significativamente al desarrollo rural de Costa Rica.

1) Disminución de la deforestación

Se estima que entre 1999 y 2005 el PSA evitó la deforestación de 108 000 ha, de las cuales 72 000 ha (67%), son de alto valor para la conservación de la biodiversidad, mientras que 37 000 ha (34%), son de alto valor hídrico (FUNDECOR, 2010). En áreas no protegidas por el Estado, se venían deforestando en promedio 18,000 ha/año al iniciar el programa. En 2005 esa tasa cayó a menos de 5,000 ha/año. Aún así, la cobertura forestal neta del país creció (de 42% en 1997 a 51% en 2005) por el impulso que ha tenido la reforestación (regeneración natural y plantaciones forestales) en parte motivadas también por el programa.

2) Cobertura y participación

Año	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Área incorporadas al programa (*miles de hectáreas*)	102.8	59.9	64.8	29.0	27.9	24.9	68.8	72.6	57.1	24.8	66.4	72.2	57.5	**728.8**
Número de contratos (*individuos + comunidades*)	1200	597	622	271	287	279	672	760	755	619	1180	1103	796	**9,141**

3) Monto invertido

Año	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
Pago total (millones de dólares)	7.7	14.1	14.0	11.3	13.2	20.5	18.2	16.2	13.4	18.6	13.7	13.8	18.5	28.9	**222.1**

En 14 años 222 millones de dólares.

4) Participación indígenas

En el país se identifican históricamente 8 pueblos indígenas que se distribuyen en 22 territorios definidos legal y administrativamente como Reservas Indígenas, cuya área es de 320,900 ha. Un 20% de los territorios indígenas está bajo PSA en Costa Rica y eso representa, en promedio, cerca de un 10% de la cobertura total del programa:

Año	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Área contratada en territorios indígenas (*ha*)	1,118	1,308	1,142	3,773	4,199	2,550	6,888	7,014	6,640	2,900	6,706	12,654	8,530	**65,422**