

Ordenamientos territoriales e intervenciones a escala local en Chiapas en REDD+: carbono, costos de oportunidad y modelos de estados y transiciones

Reyes Marisol¹, Covalada Sara¹, Pérez María Jesús¹ Paz Fernando¹

¹Colegio de Postgraduados, GRENASER, Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Texcoco 56230, Estado de México.

Autor para correspondencia: rrm.reyes@gmail.com

Resumen

Usando como estrategia el desarrollo de modelos de estados y transiciones (MET), para ordenamientos territoriales comunitarios o de predios privados, es posible caracterizar los costos de oportunidad asociados a los mecanismos financieros de compensación tipo REDD+, de tal forma que sea posible la interconexión de la escala local de intervención con la de implementación estatal. Para ejemplificar este tipo de estrategia se desarrollan esquemas genéricos que permiten bosquejar una aproximación genérica multi-escala en el desarrollo de los esquemas REDD+, potenciando los instrumentos de planeación de la legislación mexicana. Uno de los instrumentos de REDD+, es la obtención de los costos de oportunidad para direccionar políticas públicas a diferentes escalas de intervención.

Palabras claves: degradación/deforestación, cambio de uso del suelo, valor presente neto, rentabilidad, costos de implementación

Introducción

La deforestación y degradación de los bosques ocasiona una pérdida de su valor económico, y disminución de sus múltiples funciones ambientales. Aunque este proceso de deterioro se ha extendido por décadas, y existieron muchos esfuerzos por revertir la tendencia, las políticas aplicadas han sido poco efectivas y no han logrado detener la deforestación y tala ilegal. Adicionalmente, existe una urgente necesidad de asegurar la conservación y restauración de extensas áreas de bosques naturales para garantizar sus funciones de mantenimiento de la biodiversidad, reservorio genético, regulación de la calidad y flujo del agua, conservación de materia orgánica del suelo, secuestro y almacenamiento de carbono, y mitigación del cambio climático. En este contexto, el ordenamiento territorial es una herramienta esencial para el manejo sostenible de los recursos naturales. La no utilización de esta herramienta puede ocasionar la continuidad de ocupación desordenada e incremento de los diferentes procesos de degradación, fragmentación de los paisajes y pérdida de recursos naturales de vital importancia para la vida de las poblaciones locales. (Castillo y Vega, 2009).

Así, la iniciativa de reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal (REDD) es un instrumento económico y social para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Se debe desarrollar un marco político y social adecuado para la implementación de medidas de mitigación, entre ellas las de REDD+ aplicadas en el contexto del manejo sostenible de los bosques, priorizando acciones en áreas de alto riesgo de deforestación, alto contenido de carbono y que impliquen, a su vez, un aumento del bienestar social y económico de poblaciones locales, concesionarios y sector empresarial.

La deforestación, a pesar de todos sus impactos negativos, también puede generar beneficios económicos. La madera puede utilizarse para la construcción y las tierras desmontadas pueden utilizarse para cultivos o pastizales. El hecho de reducir la deforestación e impedir el cambio en el uso del suelo implica renunciar a estos beneficios. Del mismo modo la degradación de bosques también genera beneficios originados por la explotación forestal selectiva, la recolección de leña o el pastoreo de animales, por ejemplo. El hecho de evitar la degradación forestal implica renunciar a estos

beneficios. El costo de los beneficios a los cuales se renuncia (cualquier beneficio neto generado por la conservación del bosque) se denomina “costo de oportunidad”.

En el marco de REDD+, el costo de oportunidad es la medida de un cambio en el uso del suelo expresado en términos de dinero y unidades físicas. Los costos de oportunidad de REDD+ se basan en US\$ o € por tonelada de CO₂e. La estimación de los *cambios* en el sistema de usos del suelo es la base para el análisis del costo de oportunidad de REDD+ (White y Minang, 2011).

Las matrices de estados y transiciones MET's son herramientas de planificación territorial que permiten conocer la eficiencia de la aplicación de las estrategias REDD+, estas herramientas permiten definir de manera cuantitativa las consecuencias del manejo y de cambios de uso de suelo sobre los almacenes de carbono de los sistemas (Covaleda, 2011).

Las MET's se componen de tres elementos: los estados, las transiciones y los umbrales (Stringham et al., 2001). Los MET's muestran todas las opciones de cambio entre estados (aunque no todas son posibles y se consideran únicamente las transiciones posibles). Las ganancias o pérdidas de carbono no tienen asociado un tiempo de transición concreto; para conocer las tasas de cambio anual, se asignan tiempos de paso entre estados. Mediante operaciones entre las matrices de estados y transiciones asociadas a los cambios de carbono de cada almacén y la matriz de tiempos de paso correspondiente, se obtienen las matrices de tasas de cambio anual de los almacenes de carbono de la biomasa aérea y el suelo.

Materiales y Métodos

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizó la metodología para el cálculo de costos de oportunidad recomendada por el programa REDD+, por lo que se calculó la rentabilidad neta por conservar o mejorar los bosques *versus* convertirlos a otros usos de suelo, generalmente más redituables.

Con base en datos generados para la ecoregión “Sierras Templadas” del estado de Chiapas de las MET's generados por Covaleda (2010) se analizaron datos de la densidad de carbono en los almacenes de biomasa aérea para los usos de suelo “Bosque de referencia”, “Agricultura de temporal” y “Plantaciones Forestales” (Cuadro 1). Así mismo, con base en los cálculos de costos de producción de Maíz Blanco 2007 para el estado de Chiapas realizado por FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura) y usando una tasa de descuento del 16% (recomendada por el Banco de México) se calculó el valor presente neto (VPN) de la rentabilidad del Maíz blanco, el rendimiento por hectárea del Maíz se obtuvo del Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON), y con información de CONAFOR (Comisión Nacional Forestal) se obtuvieron los datos de rentabilidad de Bosques (Pago por servicios ambientales 2011\$ ha⁻¹).

Finalmente, se calcularon los costos de oportunidad para dos tipos de transiciones: Bosque de referencia (BR) a Agricultura de temporal (AT) (Cuadro 2) y Agricultura de temporal (At) a Plantación Forestal (PFo) (Cuadro 3).

Resultados y Discusión

Con base en los cálculos realizados, el costo de oportunidad de no convertir una hectárea de Bosque de Referencia a una hectárea de Agricultura de Temporal es de \$22.91/tC. Sin embargo, la compensación de REDD+ no se basa en el carbono (tC) sino en emisiones de dióxido de carbono equivalente (CO₂e), por lo que se utiliza un factor de conversión de 3.67 para traducir tC en tCO₂e, por lo tanto, las emisiones generadas por el cambio de uso de suelo son de 483.62 tCO₂e/ha. Por lo que el costo de oportunidad de no convertir una hectárea de bosque de referencia a una hectárea de agricultura de temporal es de 6.28\$/tCO₂e. Dicho de otro modo, al no convertir una ha de BR a AT el productor agrícola renuncia a una ganancia de \$3036.00/ha expresado en VPN.

De la misma manera, el costo de oportunidad de convertir una hectárea de Agricultura de temporal a una hectárea de Plantación forestal es de -18.16 \$/tCO₂e. Un cambio en el uso del suelo de agricultura a plantación forestal implicaría un costo de oportunidad negativo (es decir, un potencial beneficio) de \$18.16/tCO₂e. Este tipo de cambio en el uso del suelo refleja cómo los mayores rendimientos netos también pueden implicar mayores reservas de carbono.

Conclusiones

El hecho de estimar los costos de oportunidad permite conocer cuáles son las causas y los factores que motivan la deforestación. Sin embargo, los riesgos de los cálculos de costos de oportunidad pueden originar aplicaciones imprecisas, y se corre el riesgo de creer que son iguales a todos los costos de REDD+, debe tomarse en cuenta que cambios en el uso del suelo aparentemente similares pueden implicar costos de oportunidad muy diferentes.

Referencias Bibliográficas

Castillo T, Vega S. 2010. Ordenamiento Territorial como herramienta básica para el uso sostenible y conservación de los bosques amazónicos para el bienestar general. Propuesta del IIAP al proceso nacional de consulta para elaborar la política forestal nacional y actualizar la ley forestal y de fauna silvestre. Brasil

Covaleda S, Paz F, Jong B. 2011. Modelo genérico de estados y transiciones para los cambios en los almacenes de carbono en ecosistemas templados de Chiapas. Estas mismas memorias.

White D, Minang P. 2011. Manual de estimación de costos de oportunidad REDD+. Banco Mundial. Washington, DC.

Stringham TK, Krueger WC, Shaver PL 2001 States, transitions and thresholds: Further refinement for rangeland applications, Special Report 1024, Agricultural Experiment Station, Oregon State University, Corvallis OR, USA.

www.fira.gob.mx/Nd/MAIZ_Occidente-Analisis_de_Costos.pdf

www.conafor.mx

www.siap.gob.mx/siacon

Figuras y Cuadros

Cuadro 1. Carbono en los almacenes de biomasa aérea y suelo

Estado	Biomasa (Mg C ha ⁻¹)	Desviación estándar	Suelo (Mg C ha ⁻¹)	Desviación estándar
BR	137.2	51.0	179.4	101.9
Bd	87.34	33.1	134.0	65.9
BM	77.6	29.5	125.1	58.8
A	51.7	12.5	109.8	13.6
AT	4.7	3.3	75.2	21.46
AP	2.03	2.3	47.6	24.9
P	3.22	2.8	84.0	26.2
SA	14.3	1.9	89.5	19.0
PFo	50.5	19.8	76.2	20.1
C	37.9	15.3	89.0	30.2
UH	0.0	0.0	54.5	2.8

BR: Bosque de referencia; Bd: Bosque degradado; BM: Bosque manejado; A: Acahual; AT: Agricultura temporal; AP: Agricultura permanente P: Potrero; SA: Sistema agroforestal; PFo: Plantación forestal; C: Cafetal; UH: Usos humanos

Cuadro 2. Valores para el cálculo de costos de oportunidad (BR-AT)

Principales datos para el cálculo de rentabilidad	
Pago por servicios ambientales CONAFOR	1,500 \$/ha
Rendimiento del Maíz Blanco	1.6 ton/ha
Precio de maíz blanco a pie de finca 2007	\$2330.00
Valor presente neto (VPN) maíz blanco por ton/ha	\$4535.68
Datos de almacenamiento de carbono de biomasa aérea	
BR	137.2 Mg C ha ⁻¹
AT	4.7 Mg C ha ⁻¹
Costo de oportunidad de no cambiar una hectárea de bosque a una hectárea agrícola (maíz blanco) 2011	\$3,036.00
Reducción de emisiones por cambiar una hectárea de bosque a una hectárea agrícola	132.5 Mg C ha ⁻¹
Costo de oportunidad por tonelada de carbono	\$22.91/Tc
Convirtiendo tC/ha a tCO ₂ e/ha	
Factor de conversión de tC/ha a tCO ₂ e/ha	3.65
tCO ₂ e/ha	483.625
Costo de oportunidad de no convertir una hectárea de bosque a uso de suelo agrícola	\$6.28/tCO ₂ e

Cuadro 3. Valores para el cálculo de costos de oportunidad (AT-PFo)

Principales datos para el cálculo de rentabilidad	
Pago por servicios ambientales CONAFOR	\$1,500 /ha
Rendimiento del Maíz Blanco	1.6 ton/ha
Precio de maíz blanco a pie de finca 2007	\$2330.00
Valor presente neto (VPN) maíz blanco por ton/ha	\$4535.68
Datos de almacenamiento de carbono de biomasa aérea	
AT	4.7 Mg C ha-1
PFo	50.5 Mg C ha-1
Costo de oportunidad de no cambiar una hectárea de agricultura temporal a una hectárea de plantación forestal (maíz blanco) 2011	\$3,036.00
Reducción de emisiones por cambiar una hectárea agricultura temporal a una hectárea de plantación forestal	-45.8 Mg C ha-1
Costo de oportunidad por tonelada de carbono	\$-66.28 /tC
Convirtiendo tC/ha a tCO ₂ e/ha	
Factor de conversión de tC/ha a tCO ₂ e/ha	3.65
tCO ₂ e/ha	-167.17
Costo de oportunidad de no convertir una hectárea de agricultura temporal a una hectárea de plantación forestal	\$-18.16/tCO ₂ e
