

Percepción académica e institucional de los Pagos por Servicios Ambientales en México

Academic and institutional Perception of Payments for Environmental Services in México

Carlos Rubén Aguilar-Gómez¹ , Tizbe Teresa Arteaga-Reyes^{2*} 

¹Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo. Carretera Federal Valle de Bravo Km 30, Ejido San Antonio Laguna, CP. 51200. Valle de Bravo, Estado de México, México.

²Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales. Universidad Autónoma del Estado de México. El Cerrillo Piedras Blancas, CP. 50090. Toluca, Estado de México, México.

*Autor de correspondencia: ttarteagar@uaemex.mx

Artículo científico

Recibido: 29 de mayo 2025

Aceptado: 10 de noviembre 2025

RESUMEN. Los Pagos por Servicios Ambientales (PSA) aseguran la conservación para la generación de servicios ambientales, sin embargo, en ocasiones se encuentran mal diseñados o son inefficientes. El objetivo de la investigación fue conocer la percepción de expertos en los PSA respecto a las ventajas y desventajas de los PSA en México desde el punto de vista académico y gubernamental, para proponer mejoras en su diseño. La metodología versa sobre un análisis documental de los criterios de prelación en las reglas de operación de dos PSA en México, uno de carácter federal y otro estatal, con diferencias en su aplicación y el pago otorgado. Además, se aplicaron 14 entrevistas a expertos de la academia y funcionarios de gobierno, respecto a su percepción sobre los PSA. Los principales hallazgos indican que los programas no han tenido mejoras a través del tiempo, dejando de lado criterios sociales y económicos, así como la debilidad institucional. Los PSA deberán ajustarse a los contextos de su aplicación, considerando los aspectos sociales y la obtención de mayor financiamiento, así como una comunicación con la academia que permita buscar posibles mejoras.

Palabras clave: Masas forestales, criterios, políticas públicas, servicios ambientales.

ABSTRACT. Payments for Environmental Services (PES) ensure conservation for the generation of environmental services, however, sometimes they are poorly designed or inefficient. The objective of the research was to know the perception of experts in PES regarding the advantages and disadvantages of PES in Mexico from an academic and government point of view to propose improvements in their design. The methodology is based on a documentary analysis of the priority criteria in the rules of operation of two PES in Mexico, one at the federal level and another at the state one, with differences in their application and the payment granted. 14 interviews were also conducted with experts from academia and government officials regarding their perception of PES. The main findings indicate that the programmes have not improved over time, leaving aside social and economic criteria, as well as institutional weakness. PES should address the contexts of their application by considering social aspects and obtaining more funding, as well as communication with academia that allows seeking likely improvements.

Keywords: Forest masses, criteria, public policies, environmental services.

INTRODUCCIÓN

Los bosques son importantes para mantener la resiliencia en los sistemas productivos, las comunidades y los ecosistemas. Además, tienen un rol importante en la generación de servicios ambientales (SA) como la provisión de agua, la calidad en los recursos acuáticos, contaminación atmosférica, el control de inundaciones, la erosión, los deslaves y la regulación climática (FAO 2025, Muys *et al.* 2025). Por tanto, es importante diseñar políticas que influyan en el manejo forestal y generen conocimiento para su conservación, permitiendo que se obtenga legitimización y territorialidad (Kolinjivadi *et al.* 2023). Un ejemplo de esto son los Pagos por Servicios Ambientales (PSA), que son instrumentos económicos enfocados a ecosistemas generadores de SA para conservarlos. A nivel mundial se han utilizado principalmente para incentivar la conservación forestal, compensando a los propietarios forestales para que deforesten menos (Wunder 2024), y el interés académico por estudiarlos incrementó en la primera década del siglo XXI (Balvanera *et al.* 2012).

En México, la aplicación de estos esquemas empezó en el año 2003 a cargo de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) con el objetivo de mantener y garantizar la recarga de mantos acuíferos y para 2004 su nombre fue modificado a PSA-CABSA al incluir la captura de carbono y la biodiversidad dentro de los pagos otorgados (CONAFOR 2013). Posteriormente, se buscó una diferenciación de pagos con base en las características geográficas y físicas de los ecosistemas (Muñoz-Piña *et al.* 2011). También existe una modalidad de pagos concurrentes que se enfoca a convenios en donde la CONAFOR con una institución privada o gubernamental pagan un incentivo a beneficiarios, como pagos por servicios ambientales hidrológicos (CONAFOR 2015).

Para el caso del Estado de México, en 2007 se ofertó un programa similar de Pagos por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) por parte de la Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE). Este programa consiste en pagar a las personas para que conserven sus espacios naturales obteniendo un pago anual de \$1 500.00 ha⁻¹. La elegibilidad de las comunidades se realiza con base en criterios establecidos en las reglas de operación (PROBOSQUE 2011). Estos esquemas presentan limitantes en su diseño, aplicación, monitoreo y evaluación de resultados, lo que genera incertidumbre respecto a su eficiencia, ya que no se conoce su impacto real ni si funcionamiento efectivo. Además, la falta de información previa durante su formulación constituye un error común en el diseño de este tipo de instrumentos (Kolinjivadi *et al.* 2015). También hay criterios adaptados a los contextos locales donde se implementan los programas; que por sí solos no promueven iniciativas de conservación ni fomentan actividades sustentables. Esto limita a los núcleos agrarios a realizar acciones de conservación solo mientras reciben los recursos por los pagos de los PSA. En consecuencia, se genera dependencia económica a los subsidios y, al mismo tiempo, se reducen las oportunidades productivas dado que los beneficiarios no pueden aprovechar sus bosques y recursos naturales (Cetina-Arenas *et al.* 2022). En México, una característica relevante es la presencia de núcleos agrarios y propiedad privada en gran parte del territorio nacional, lo que influye en el manejo de los recursos, ya que tienen dueño y bajo este principio de pertenencia pueden decidir sobre los mismos. Por lo que los PSA deben ser rediseñados para que los ejidos logren emprender iniciativas de conservación y no dependan de los apoyos gubernamentales (Navarrete 2023). En este sentido se debe considerar que los contextos forestales cuentan con

factores sociales que interfieren en la conservación, por ejemplo, la participación social influye en el éxito o fracaso de los PSA para asegurar la provisión de los SA y fomentar la descentralización de la toma de decisiones (Gret-Regamey *et al.* 2012, De-la-Mora-De-la-Mora 2011). En este sentido, un estudio del PSA de la CONAFOR reporta que hay afinidad de los propietarios por acceder a los recursos del programa y un supuesto interés por proteger el suelo y los recursos naturales asociados (Alix-García *et al.* 2005). Mientras que otro estudio reporta fallas desde su estructura e implementación, además de que no han logrado sus objetivos en materia ambiental y social (Perevochtchikova y Vázquez 2012). Para el caso del PSA de PROBOSQUE se identifican estudios previos sobre las cuotas que debería pagar el PSAH (Brunett *et al.* 2010). Por otro lado, una evaluación a este programa menciona que cumple con sus objetivos, pero es importante considerar la inclusión de criterios ambientales y sociales además del monitoreo (Aguilar-Gómez *et al.* 2015). En este contexto, el objetivo de este trabajo es conocer la percepción de expertos en los PSA de la academia y el gobierno respecto a la aplicación y funcionamiento de los PSA en México partiendo de los criterios establecidos en su diseño, tomando en cuenta sus limitantes y potencialidades en la conservación, así como la información disponible al respecto en la literatura.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un análisis documental descriptivo y explicativo que permitió obtener información relevante respecto a los criterios de prelación a partir dos tipos de fuentes, primarias y secundarias (Hernández-Sampieri y Mendoza 2018). El área de estudio fue el Estado de México; por tanto, las fuentes primarias corresponden a los anexos técnicos de los programas de PSA tanto de CONAFOR como de PROBOSQUE para los años 2015, 2020 y 2025. A partir de dichos anexos se crearon dos matrices (una para cada programa de PSA) para identificar las posibles diferencias y cambios en los criterios propuestos para la selección de predios beneficiarios del PSA CONAFOR y PROBOSQUE. Cada matriz se caracteriza en las columnas por los años y en las filas por la información de los criterios (CONAFOR 2015, 2020, 2025, PROBOSQUE 2015, 2020, 2025). Asimismo, se establecieron tres categorías de análisis: ambiental, social y económica. Con un enfoque cualitativo, en la sistematización de la información, se otorgaron colores distintos a cada categoría para identificar visualmente la cantidad de criterios, así como el número de veces que éstos se repiten en cada uno de los documentos acorde a dichas categorías. Las fuentes secundarias se basaron en una revisión de literatura en revistas indizadas de Elsevier y Scopus, así como una búsqueda en Google Scholar desde el año 2000 a la fecha, utilizando las siguientes palabras clave en español e inglés: evaluación / assessment, pagos por servicios ambientales / Payments for Ecosystem Services, diseño de los PSA / design of PES, percepción social / social perception y perspectivas institucionales de los PSA / institutional perspectives of PES. A partir de dicha revisión de literatura, se generó una matriz; en las columnas las tres categorías de análisis: ambiental, social y económica y en las filas, la información de los criterios identificados.

Para la opinión de expertos, se utilizó el método cualitativo de entrevista semi-estructurada; la entrevista se dividió en tres secciones: la primera acerca del conocimiento general de los pagos; la segunda para conocer la percepción de los pagos por servicios ambientales; y la tercera respecto a la propuesta de los expertos sobre los criterios de prelación para seleccionar a los beneficiarios.

Para la elaboración de la prueba piloto, se obtuvo un borrador de la entrevista con base en Gu *et al.* (2015) y Ávila-Akerberg (2010) y se aplicó a cinco investigadores. Posteriormente se corrigió, obteniendo un ejemplar de 17 reactivos. Se llevó a cabo un muestreo dirigido a 14 expertos en PSA: siete servidores públicos de PROBOSQUE (dos de ellos con experiencia previa en CONAFOR, así como en trabajos internacionales como el Banco Mundial y FAO) y siete académicos (uno en el contexto internacional, dos nacionales y cuatro estatales). Los servidores públicos fueron seleccionados acorde a su experiencia en la aplicación del programa de PSA al momento de la entrevista o que han estado involucrados en el mismo, pertenecientes a las oficinas centrales de PROBOSQUE o a una de las delegaciones regionales de Toluca y Valle de Bravo, pero que a su vez han estado relacionados con el Programa de Pago por Servicios Ambientales de la CONAFOR. Los académicos fueron seleccionados por su experiencia en PSA, política pública y conservación de ecosistemas. Se agendó la entrevista a través de una solicitud, programando fecha y horario de aplicación. La entrevista tuvo una duración de entre 50 y 60 minutos. Incluyó una breve presentación del entrevistador, el objetivo de la entrevista y una leyenda de confidencialidad que explica el uso académico científico de la información obtenida y su difusión.

Análisis de la información

La información de las entrevistas se analizó bajo un enfoque mixto; de forma cualitativa se establecieron tres categorías de análisis: ambiental, social y económica, y por medio de estadística descriptiva se realizaron comparaciones en el número y tipo de criterio. También se realizó un análisis de contenido que permitió identificar los elementos del conjunto de información. El análisis de la percepción de los expertos respecto a las PSA aplicados en el Estado de México, se basó en temáticas específicas considerando como categorías de análisis las ventajas y desventajas de dichos programas. La información se agrupó en cada grupo semántico y se identificaron los patrones de respuestas en relación con cada categoría.

RESULTADOS

Criterios de Prelación de los PSA

De la revisión de literatura institucional relacionada con los criterios de prelación que tanto CONAFOR como PROBOSQUE utilizan para calificar mediante puntaje acumulado a los predios que solicitan participar para ser beneficiarios de los programas de PSA, se observa que a nivel nacional (CONAFOR) se duplicaron dichos criterios de prelación en las reglas de operación de dichos PSA del año 2015 al 2020; del año 2020 al 2025 se distingue una disminución; y en los tres años comparados, coinciden cuatro criterios. Se resalta que ninguno de estos criterios incluye aspectos sociales de algún tipo (Tabla 1); tampoco en el objetivo del programa de PSA de la CONAFOR en el año 2025 se observó el componente social.

Para el caso de los criterios de prelación considerados en las reglas de operación del PSA de PROBOSQUE se identifica que siete de los criterios se contemplan en los tres años, todos ellos de corte ambiental. Para los años 2015 y 2020 se repiten nueve criterios y en 2015 y 2025 se repiten ocho. En los años 2020 y 2025 existe una coincidencia de once criterios y solo uno de corte social (Tabla 2).

Tabla 1. Criterios de prelación de predios participantes en el PSA CONAFOR (GEM 2015, 2020, 2025)

2015	2020	2025
Dentro o fuera de ANP	Dentro o fuera de ANP	Dentro o fuera de ANP
Microcuenca con otros PSA	Microcuenca con otros PSA	Microcuenca con otros PSA
Índice de Presión Económica a la Deforestación elaborado por el INECC	Índice de Presión Económica a la Deforestación elaborado por el INECC	Índice de Presión Económica a la Deforestación elaborado por el INECC
Zonas con riesgo de desastre natural	Zonas con riesgo de desastre natural	Zonas con riesgo de desastre natural
Comité de Vigilancia Ambiental Participativa	Acuífero con sobreexplotación	Acuífero con sobreexplotación
Área de influencia de una iniciativa de desarrollo de un mecanismo local de pago por servicios ambientales	Cambios potenciales en variables climáticas	Cambios potenciales en variables climáticas
Ordenamiento Territorial Comunitario	Área de Conservación de Aves	Área de Conservación de Aves
	Atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad	Atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad
	Reserva de Agua	Reserva de Agua
	Conservación de manglar o bosque mesófilo de montaña	Conservación de manglar o bosque mesófilo de montaña
	Proyecto productivo vinculado a la conservación y manejo sustentable del ecosistema	Proyecto productivo vinculado a la conservación y manejo sustentable del ecosistema
	Implementación de acciones de conservación	Monitoreo comunitario de la biodiversidad
	Porcentaje de cobertura forestal arbórea	
	Disponibilidad de agua superficial	

En la revisión de literatura científica se identificaron criterios que son importantes para la aplicación y buen funcionamiento de los PSA, los cuales corresponden a las categorías: ambiental, social y económico (Tabla 3), siendo los ambientales y sociales los que presentan mayor número (ocho y seis, respectivamente) mientras que para el criterio económico solo fueron cuatro.

Las entrevistas realizadas a los expertos en PSA arrojaron que, a pesar de los años de aplicación con los que cuentan estos programas, estos mecanismos presentan tres ventajas y cinco desventajas en su aplicación (Figura 1).

Ámbitos social y ambiental

De acuerdo con las entrevistas realizadas a expertos en PSA, así como a la literatura, entre las ventajas que se han reconocido de los PSA destacan los beneficios sociales mediante la participación y la creación de fuentes de empleo para las comunidades beneficiarias de los PSA. Los beneficios económicos se obtienen debido a un mayor ingreso que impacta en la sociedad; y los beneficios ambientales que derivan de la conservación y, por ende, en la generación de servicios ambientales. También mencionaron que algunos PSA (como CONAFOR) reconocen una diferenciación entre los tipos de SA (captura de carbono, biodiversidad e hidrológicos) y por tanto un pago de acuerdo con el SA. En estos diseños de los esquemas de PSA se considera el tipo de SA como criterio, mientras que otros se enfocan en las características específicas de cada lugar, por ejemplo, el tipo de bosque y la cobertura forestal.

Tabla 2. Criterios de prelación de predios participantes en el PSA PROBOSQUE (GEM 2015, 2020, 2025)

2015	2020	2025
Cobertura forestal	Cobertura forestal	Cobertura forestal
Acuíferos sobreexplotados	Acuíferos sobreexplotados	Acuíferos sobreexplotados
Apoyos para actividades de protección, restauración y fomento forestal	Apoyos para actividades de protección, restauración y fomento forestal	Apoyos para actividades de protección, restauración y fomento forestal
Pago de otras instituciones por servicios ambientales	Pago de otras instituciones por servicios ambientales	Pago de otras instituciones por servicios ambientales
Tala clandestina	Tala clandestina	Tala clandestina
Plagas o enfermedades forestales	Plagas o enfermedades forestales	Plagas o enfermedades forestales
Cuerpos de agua	Cuerpos de agua	Cuerpos de agua
Certificado del Buen Manejo Forestal		Certificado del Buen Manejo Forestal
Ocurrieron incendios forestales	Ocurrieron incendios forestales	
Organización o Asociación de Silvicultores	Organización o Asociación de Silvicultores	
Tipo de bosque	Vulnerabilidad y discriminación (indígena o mujer)	Vulnerabilidad y discriminación (indígena o mujer)
El solicitante asiste a las asambleas y/o reuniones de silvicultores.	Áreas Prioritarias de Captación y Recarga de Mantos Acuíferos	Áreas Prioritarias de Captación y Recarga de Mantos Acuíferos
Brigada para realizar acciones de vigilancia comunitaria acreditada	Índice de Presión Económica a la Deforestación elaborado por el INECC	Índice de Presión Económica a la Deforestación elaborado por el INECC
Autorización para aprovechamiento de recursos forestales	Se ubica en Área Natural Protegida	Se ubica en Área Natural Protegida
Realizar acciones de protección, conservación y fomento		
Incidencia de cambio de uso de suelo		
Brigada para el combate de incendios forestales		

Ámbito económico

Los entrevistados mencionaron que, entre las áreas de oportunidad y elementos a considerar para los PSA, el ámbito económico debería estar en primer lugar, ya que significaría mayores ingresos a los beneficiarios. No obstante, esto implica una mayor inversión que permita ampliar la cobertura de aplicación de los PSA en un contexto donde hay falta de financiamiento, lo cual limita la operatividad de dichos programas, y el alcance que puedan tener para llegar a más beneficiarios o cubrir más áreas forestales bajo estos esquemas. Desde el punto de vista político, se tendría una buena opinión pública, ya que las personas diferenciarían de dónde viene el recurso y los que quieren participar en el PSA tendrían más oportunidades. La experiencia de los expertos adquirida a través del tiempo refleja posturas influenciadas por un contexto de política forestal, contemplando factores sociales, ambientales, económicos y políticos.

Escala de aplicación

Los entrevistados expertos en PSA enfatizan que la escala de aplicación es un elemento clave porque se encuentra relacionado con la falta de personal que, por la escala de operatividad nacional en la CONAFOR o estatal en PROBOSQUE, en ocasiones no les es posible dar seguimiento a todas

las áreas forestales bajo PSA; la percepción de los entrevistados arrojó la dificultad de trabajar a escalas grandes.

Tabla 3. Criterios identificados en la literatura científica (Pagiola *et al.* 2006, González y Riascos 2007, Scherr y Mira 2007, Gret-Regamey *et al.* 2012, Martin-Ortega *et al.* 2013, Muñoz *et al.* 2013, Muradian *et al.* 2013, Rawlins y Wetsby 2013, Aguilar-Gómez *et al.* 2020).

Ambiental	Social	Económico
Uso de suelo	Organización social	Costos de obras de conservación, número de trabajadores
Tipo de bosque	Demanda de la población	Costos de inversión inicial
Riesgo de deforestación	Nivel educativo	Costos de herramientas e insumos
Conservación	Migración	Vigilancia y control de incendios
Riesgo de cambio de uso de suelo (PROBOSQUE)	Tipo de beneficiario	
Tipo de suelo	Participación social	
Pendiente		
Presencia de plagas (PROBOSQUE)		

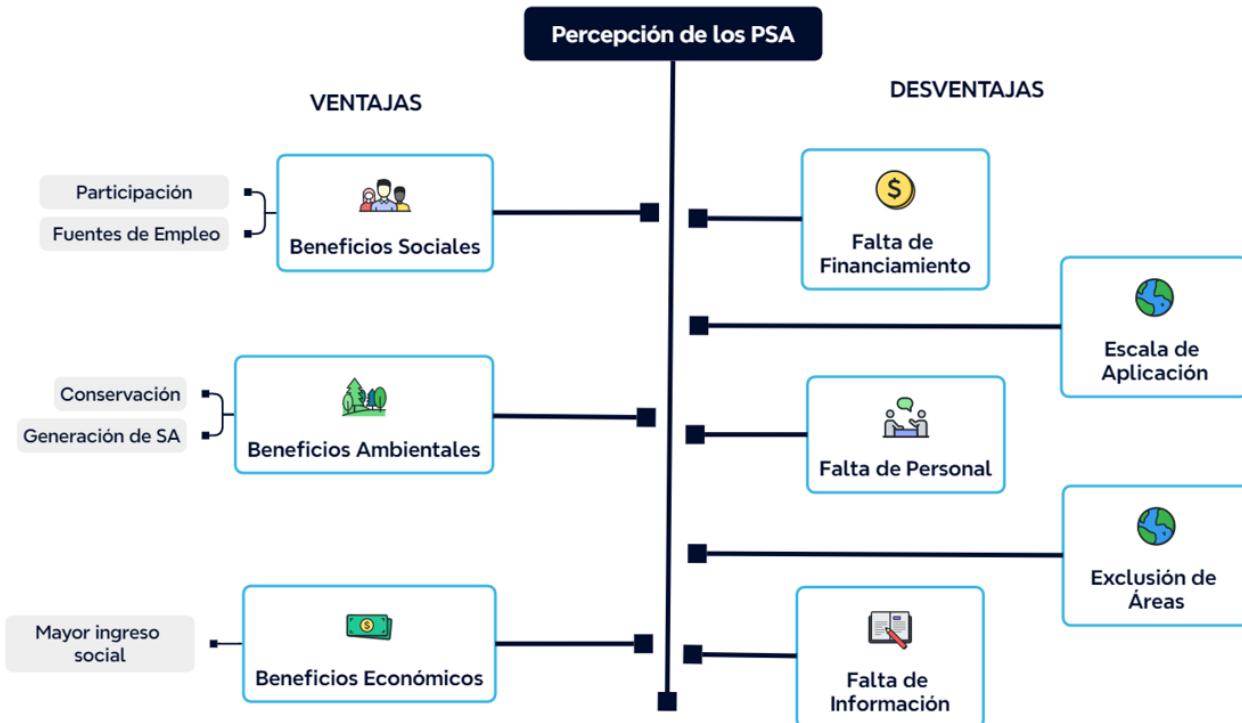


Figura 1. Percepción de los expertos respecto a las ventajas y desventajas de los PSA

Consideraciones para mejorar los esquemas de PSA

Las entrevistas indican que los ecosistemas necesitan diferente tipo de manejo con un respaldo científico, ya que unos ecosistemas son más importantes que otros. De acuerdo con el objetivo que se persigue en los PSA, el enfoque actual es en obras de conservación. Además, se registra una alta

demandas de participación para acceder a los beneficios de los PSA, pero los programas no pueden atender todas las solicitudes.

Respecto a los criterios de prelación identificados en las reglas de operación, así como en la revisión científica (Tablas 1, 2 y 3), los entrevistados destacaron como prioritario el uso de suelo, el tipo de bosque y el riesgo de deforestación. El uso del suelo tuvo más repeticiones y fue mencionado como el más importante, le siguieron como criterios de prelación: costos de inversión inicial, acuíferos sobreexplotados, organización social, nivel educativo, demanda de la población y control de incendios. En la Tabla 4 se muestra un resumen de los criterios de prelación mencionados en las entrevistas, así como en la revisión de fuentes primarias y secundarias.

Tabla 4. Conjunto de criterios de prelación por categoría

Ambiental	Social	Económico
Dentro o fuera de ANP	Comité de Vigilancia Ambiental Participativa	Monitoreo comunitario de la biodiversidad
Microcuenca con otros PSA	Ordenamiento Territorial Comunitario	Costos de obras de conservación
Incendios forestales	Certificado del Buen Manejo Forestal	Costos de inversión inicial
Zonas con riesgo de desastre natural	Organización o Asociación de Silvicultores	Costos de herramientas e insumos
Área de influencia de desarrollo de un mecanismo local de PSA	Brigada para el combate de incendios forestales	
Cambios potenciales en variables climáticas	Brigada para realizar acciones de vigilancia comunitaria acreditada	
Reserva de Agua	El solicitante asiste a las asambleas y/o reuniones de silvicultores.	
Proyecto productivo vinculado a la conservación y manejo	Organización o Asociación de Silvicultores	
Porcentaje de cobertura forestal arbórea	Organización social	
Disponibilidad de agua superficial	Demandas de la población	
Acuíferos sobreexplotados	Nivel educativo	
Apoyos de protección, restauración y fomento forestal	Migración	
Tala clandestina / deforestación	Tipo de beneficiario	
Plagas o enfermedades forestales	Participación social	
Tipo de bosque	Número de trabajadores	
Uso del suelo		
Incidencia de cambio de uso de suelo		
Riesgo de cambio de uso de suelo		
Riesgo de deforestación		

DISCUSIÓN

Ámbitos social y ambiental

Es indispensable que este programa incluya el acercamiento a la sociedad a partir de evaluaciones que permitan conocer su percepción y de esta forma adecuarlos para asegurar su viabilidad y potenciar sus efectos positivos (Wang *et al.* 2017). Por lo que es necesario mirar hacia otros esquemas fuera del país que permitan incluir diferentes criterios aplicables al caso mexicano dentro de los aspectos ambiental, social y económico. Para el caso del PSA de PROBOSQUE, entre las

estrategias de mejora del esquema se identifican los pagos diferenciados contemplando factores económicos relacionados con el financiamiento; factores ambientales como una mayor cobertura de aplicación del programa; y factores sociales como la participación social ya que ésta infiere en la aceptabilidad de los PSA y puede determinar o no su viabilidad (Rawlins y Wetsby 2013, Kolinjivadi *et al.* 2015, Aguilar-Gómez *et al.* 2020).

Ámbito económico

Se identificaron dos posturas diferentes: la primera relacionada con las limitantes financieras que se perciben como un problema recurrente de los PSA (Wunder y Albán 2008), debido a que en ocasiones no se cuenta con el financiamiento suficiente que permita su operación, por lo que es necesario adaptar los PSA al financiamiento y su aplicabilidad en el contexto local, institucional e individual (Plantinga *et al.* 2023). En este sentido, se propone incrementar el presupuesto a las instituciones gubernamentales para crear nuevas áreas que generen la información necesaria para la aplicación de PSA y que puedan dar seguimiento a los resultados obtenidos en los aspectos ambientales y sociales, además del aumento de personal capacitado en lo social y ambiental (EU 2025). Por lo tanto, es necesario indagar cuál es el presupuesto destinado al PSA, en qué rubros se ejerce dicho gasto y si existe un apartado específico para la evaluación de los impactos y/o resultados del programa, orientado a su mejora continua (UNDP 2024). La segunda postura se relaciona con los pagos a los beneficiarios, los cuales, aunque pueden fortalecer las relaciones comunitarias y promover acciones colectivas, en algunos casos también pueden distorsionar el estado ambiental como respuesta a inconformidades sociales (Vatn 2010). Esto se debe a que dichos aspectos no fueron considerados durante el diseño del PSA ni en la identificación de las necesidades locales. Esto implica tener una base de datos sólida y contextualizada del lugar en donde se aplica el PSA, informando a los beneficiarios de la toma de decisiones para evitar sentimientos de desconfianza e injusticia en el proceso de implementación del esquema de PSA (Montero-de-Oliveira *et al.* 2023).

Si bien los PSA pueden gozar de una buena aceptación pública desde el ámbito político, esta percepción no debería influir en la toma de decisiones ni en la definición de criterios de prelación. Las dependencias gubernamentales deben actuar conforme al cumplimiento de los objetivos propios del PSA y no en función de metas asociadas a otros tipos de políticas (Sainz-Santamaría 2024). Los PSA deben ser apartidistas y buscar la conservación y la generación de servicios ambientales, impactando de forma positiva en los ecosistemas en donde se aplican, aun y cuando en la literatura se reconoce que uno de los factores que tiene un rol en la aceptabilidad es el contexto político (Menegaki *et al.* 2007). Por lo que se sugiere modificar los pagos, estableciendo una cantidad no menor a la que se otorga actualmente. Pero un incremento en las tarifas podría verse afectado por la situación financiera, por tanto, se debe valorar la pertinencia del ajuste antes de aprobar cualquier incremento en los montos establecidos.

Escala de aplicación

Trabajar a gran escala dificulta comprender de forma adecuada las condiciones locales; lo que puede derivar en una implementación ineficiente del programa y en pagos mal dirigidos a zonas que no lo meritan, dado que la escala influye en la eficiencia de los PSA (Enfors 2013, Schneider *et al.* 2015, Le *et al.* 2024). Además, es indispensable contar con personal técnico capacitado que

garantice la correcta aplicación y viabilidad de los PSA (Rawlins y Wetsby 2013). La falta de esta capacidad técnica se vincula con la delimitación de la superficie de apoyo, la exclusión de áreas y la ambigüedad en las funciones de los técnicos, lo que refleja la debilidad financiera institucional y, en consecuencia, de los propios PSA.

A pesar de las recomendaciones de la literatura que enfatiza la necesidad de mayor contextualización social en futuras investigaciones sobre PSA, gran parte de la literatura permanece sin contemplar las historias políticas del territorio que configuran las relaciones sociales y ecológicas locales (Kolinjivadi *et al.* 2023). Esto refleja la falta de comunicación entre la academia y las dependencias gubernamentales, ya que los servicios ambientales y la generación de los PSA deben diseñarse con una base científica (Wunder 2024), debido a que cada factor o grupo de factores se deben relacionar con las necesidades (Le *et al.* 2024).

Consideraciones para mejorar los esquemas de PSA

De acuerdo con los criterios de prelación establecidos en los documentos oficiales, se reconoce un esfuerzo por incluir aquellos que potencien la generación de servicios ambientales (SA) en los predios incorporados a los programas de PSA. Sin embargo, las instituciones responsables del diseño y aplicación de estos programas suelen basarse en información proveniente de bases de datos preexistentes, sin generar su propia evidencia. Esta dependencia hacia otras entidades, con enfoques y objetivos distintos, representa un riesgo, ya que dichas instituciones podrían dejar de producir la información requerida. Diversos manuales y guías, como los de Cortina y Porras (2018) y Jones *et al.* (2020) proponen diseñar los PSA a partir de información contextual que permita adaptar los esquemas a las condiciones reales de operación. En este sentido, Montero-de-Oliveira *et al.* (2023) destacan la importancia de considerar los contextos locales, las asimetrías y las dinámicas de poder existentes, elementos fundamentales para un diseño efectivo de los PSA.

En el caso del programa Federal de la CONAFOR, es cuestionable no utilizar criterios sociales dentro de los criterios de prelación. Si bien algunos autores señalan que estos aspectos no deberían incluirse en los esquemas de PSA, debido a que su objetivo principal es la conversión de los ecosistemas que generan servicios ambientales (Benra *et al.* 2022), la evidencia sugiere lo contrario. La inclusión de criterios sociales puede contribuir de forma positiva a la conservación forestal, ya que los programas de PSA que reconocen la participación de los actores locales, garantizan procesos justos de toma de decisiones y promueven una distribución equitativa de los beneficios, tienen mayores probabilidades de alcanzar sus objetivos socioambientales (Lliso *et al.* 2021). Además, fortalecen las actitudes positivas y el sentido de pertenencia hacia los recursos naturales (Montero-de-Oliveira *et al.* 2023). Una vez reconocida la relevancia del componente social en los PSA, éste debe integrarse en su diseño y aplicación. Cabe destacar que, según una evaluación de desempeño realizada en 2014, el PSA de CONAFOR no contaba con evaluaciones de impacto (CONEVAL 2014).

También es fundamental considerar el principio de condicionalidad, elemento clave en la aplicación de los esquemas de PSA según la definición de Wunder (2005). Este principio puede influir en el comportamiento de los beneficiarios, incidiendo en su grado de participación (Kaczan *et al.* 2013), así como en el empoderamiento, la equidad en la distribución de beneficios y los

resultados positivos de los programas, tanto en términos ambientales como de medios de vida (Montero-de-Oliveira *et al.* 2023).

CONCLUSIONES

En las fuentes de información se identificaron ventajas y desventajas de los programas implementados por la CONAFOR y PROBOSQUE en el Estado de México. Entre las ventajas destacan los beneficios sociales, ambientales y económicos; mientras que entre las desventajas se encuentran la falta de financiamiento, personal capacitado, información insuficiente, así como la escala de aplicación y la exclusión de áreas. Los criterios de prelación para seleccionar beneficiarios presentan poca inclusión de componentes sociales, por lo que resulta prioritario incorporarlos desde el diseño de los programas, dada la evidencia de sus impactos positivos en la efectividad y sostenibilidad de los PSA. Es necesario que las instituciones gubernamentales generen su propia información para reducir la dependencia de otras fuentes, fortalecer la comprensión de los contextos locales y evaluar los impactos reales de los programas sobre la provisión de servicios ambientales. Se proponen factores sociales, ambientales y económicos que orienten la mejora de los PSA, además, se plantea establecer canales de colaboración entre la academia y las instituciones operadoras para generar soluciones conjuntas a los desafíos identificados.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), ahora Secretaría de Ciencia, Humanidades Tecnología e Innovación (SECIHTI), por la Beca de Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de Carlos Rubén Aguilar Gómez del Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales de la Universidad Autónoma del Estado de México. A los expertos entrevistados: funcionarios públicos de la Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE) y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), así como a los académicos (profesores-investigadores).

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen intereses en competencia.

LITERATURA CITADA

- Aguilar-Gómez CR, Arteaga-Reyes TT, Gómez-Demetrio W, Ávila-Akerberg VD, Pérez-Campuzano E (2020) Differentiated payments for environmental services: A review of the literature. *Ecosystem Services* 44: 101131. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101131>
- Aguilar-Gómez CR, Arteaga-Reyes TT, Franco-Maass S (2015) Pagos por servicios ambientales hidrológicos en el Nevado de Toluca, México. En: Ayala ODA, Osorio RML (coord) Crisis civilizatoria en el México rural. Tomo V Editorial Cienpozuelos. México. pp. 59-78.

- Alix-Garcia J, de Janvry A, Sadoulet E, Torres JM (2005) An assessment of Mexico's payment for environmental services program. FAO. Roma 85p.
- Ávila-Akerberg VD (2010) Forest quality in the southwest of Mexico City. Assessment towards ecological restoration of ecosystem services. Editorial Culterra. Freiburg im Breisgau. Germany. 209p.
- Balvanera P, Uriarte M, Almeida-Leñero L, Altesor A, DeClerck F, Gardner T, Hall J, Laterra A, Peña-Claros PM, Matos-Dalva SM, Romero-Duque LP, Vogl AL, Arreola LF, Caro-Borrero AP, Gallego F, Little MC, de-Oliveira XR, Paruelo JM, Peinado JE, Poorter L, Ascarrunz N, Correa F, Cunha-Santino MB, Hernández-Sánchez AP, Vallejos M (2012) Ecosystem services research in Latin America: The state of the art. *Ecosystem Services* 2: 56-77. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.09.006>
- Benra F, Nahuelhual L, Felipe-Lucia M, Jaramillo A, Julian C, Bonn A (2022) Balancing ecological and social goals in PES design – Single objective strategies are not sufficient. *Ecosystem Services* 53: 101385. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101385>
- Brunett E, Baró JE, Cadena E, Esteller MV (2010) Pago por servicios ambientales hidrológicos: caso de estudio Parque Nacional del Nevado de Toluca, México. *Ciencia ergo-sum* 17: 286-294.
- Cetina-Arenas L, Koff H, Maganda-Ramirez C, Almeida-Lenero LO (2022) Los pagos por servicios ambientales en la Ciudad de México: un enfoque de coherencia de políticas públicas. *Región y Sociedad* 34: 2448-4849 <https://doi.org/10.22198/rys2022/34/1601>
- CONAFOR (2013) Informe de Autoevaluación de la Comisión Nacional Forestal. Comisión Nacional Forestal. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/126556/Informes_2013_Informe_de_Autoevalucion.pdf. Fecha de consulta: 26 de marzo de 2025.
- CONAFOR (2015) ACUERDO por el que se emiten las Reglas de Operación del Programa Nacional Forestal 2015. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5377547&fecha=28/12/2014&print=true. Fecha de consulta: 16 de abril de 2025.
- CONAFOR (2020) Reglas de Operación del Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2021. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5609204&fecha=30/12/2020#gsc.tab=0. Fecha de consulta: 16 de abril de 2025.
- CONAFOR (2025) Reglas de Operación del Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2025. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5750577&fecha=28/02/2025#gsc.tab=0. Fecha de consulta: 16 de abril de 2025.
- CONEVAL (2014) Informe de la Evaluación Específica de Desempeño 2014 – 2015 Programa Nacional Forestal Pago por Servicios Ambientales Comisión Nacional Forestal. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. https://www.coneval.org.mx/EvaluacionDS/PP/CEIPP/Documents/EVALUACIONES/EED_2014_2015/SEMARNAT/S219_PNFORESTAL/S219_PNFORESTAL_IC.pdf. Fecha de consulta: 26 de marzo de 2025.
- Cortina S, Porras I (2018) Mexico's payments for ecosystem services programme. International Institute for Environment and Development. <https://www.iied.org/sites/default/files/pdfs/migrate/G04274.pdf>. Fecha de consulta: 26 de marzo de 2025.
- De-la-Mora-De-la-Mora G (2011) Una propuesta de análisis sobre proyectos de compensación por Servicios Ambientales. *Trayectorias* 32: 28-51.
- Enfors E (2013) Social-ecological traps and transformations in dryland agro-ecosystems: Using water system innovations to change the trajectory of development. *Global Environmental Change* (23) 51-60. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.10.007>

- EU (2025) PES Network publishes 15 new PES practices in 2024. European Commission, Directorate-General for Employment, Social Affairs and Inclusion. https://employment-social-affairs.ec.europa.eu/news/pes-network-publishes-15-new-pes-practices-2024-2025-02-17_en. Fecha de consulta: 28 de abril de 2025.
- FAO (2025) Forest and water programme. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/in-action/forest-and-water-programme/overview/en/>. Fecha de consulta: 5 de marzo de 2025.
- GEM (2015) Acuerdo del director general de la Protectora de Bosques del Estado de México por el que se emiten las modificaciones a las reglas de operación del programa Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos del Estado De México. Gaceta del Gobierno del Estado de México. <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2015/ene273.pdf>. Fecha de consulta: 11 de marzo de 2025.
- GEM (2020) Reglas de Operación para el otorgamiento de estímulos del programa Pago Por Servicios Ambientales Hidrológicos del Estado De México. aceta del Gobierno del Estado de México. <https://transparenciafiscal.edomex.gob.mx/sites/transparenciafiscal.edomex.gob.mx/files/files/information/ROPS/2020/34-MEDIO-AMBIENTE-Pago-Servicios-Ambientales-Hidrologicos.pdf>. Fecha de consulta: 10de marzo de 2025.
- GEM (2025) Acuerdo del Director General de la Protectora de Bosques del Estado de México por el que se emiten las modificaciones a las Reglas de Operación del programa Pago Por Servicios Ambientales Hidrológicos del Estado De México. aceta del Gobierno del Estado de México. <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2025/enero/ene292/ene292d.pdf>. Fecha de consulta: 11 de marzo de 2025.
- González TA, Riascos AE (2007) Panorama Latinoamericano del Pago por Servicios Ambientales. Gestión y Ambiente 10: 129-144.
- Gret-Regamey A, Brunner SH, Kienas F (2012) Mountain Ecosystem Services: Who cares?. Mountain Research and Development 32: 23-34. <https://doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-10-00115.S1>
- Gu T Q Pody Y C R Cheng R Zheng X Zhang Z (2015) Public perception and acceptability toward reclaimed water in Tianjin. Resources, Conservation and Recycling 104: 291-299. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.07.013>
- Hernández-Sampieri R, Mendoza C (2018) Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Editorial Mc Graw Hill Education. Ciudad de México, México. 714p.
- Jones KW, Powlen K, Roberts R, Shinbrot X (2020) Participation in payments for ecosystem services programs in the Global South: A systematic review. Ecosystem Services 45: 2212-0416. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101159>
- Kaczan D, Swallow BM, Adamowicz WL (2013) Designing a payments for ecosystem services (PES) program to reduce deforestation in Tanzania: An assessment of payment approaches. Ecological Economics 95: 20-30. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.07.011>
- Kolijnjivadi V, Gamboa G, Adamowski J, Kosoy N (2015) Capabilities as justice: Analysing the acceptability of payments for ecosystem services (PES) through 'social multi-criteria evaluation. Ecological Economics 118: 99-113. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.07.008>
- Kolijnjivadi V, Van Hecken G, Merlet P (2023) Fifteen years of research on payments for ecosystem services (PES): Piercing the bubble of success as defined by a Northern-driven agenda. Global Environmental Change 83: 102758. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2023.102758>
- Le TAT, Vodden K, Wu J, Bullock R, Sabau G (2024) Payments for ecosystem services programs: A global review of contributions towards sustainability. Heliyon 10: 22361. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e22361>

- Lliso B Pascual U Engel S (2021) On the role of social equity in payments for ecosystem services in Latin America: A practitioner perspective. *Ecological Economics* 182: 106928. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106928>
- Martin-Ortega J, Ojea E, Roux C (2013) Payments for water ecosystem services in Latin America: A literature review and conceptual model. *Ecosystem Services* 6: 122-132. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.09.008>
- Menegaki AN, Hanley N, Tsagarakis KP (2007) The social acceptability and valuation of recycled water in Crete: A study of consumers' and farmers' attitudes. *Ecological Economics* 62: 7-18. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.01.008>
- Montero-de-Oliveira FE, Blundo-Canto G, Ezzine-de-Blas D (2023) Under what conditions do payments for environmental services enable forest conservation in the Amazon? A realist synthesis. *Ecological Economics* 205: 107697. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107697>
- Muñoz EM, Hollaender R, Pineda W C (2013) Institutional durability of payments for watershed ecosystem services: Lessons from two case studies from Colombia and Germany. *Ecosystem Services* 6: 46-53. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.04.004>
- Muñoz-Piña C, Rivera M, Cisneros A, García H (2011) Retos de la focalización del Programa de Pago por Servicios Ambientales en México. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros* 228: 87-113.
- Muradian R, Arsel M, Pellegrini L, Adaman F, Aguilar B, Agarwal B, Corbera E, Ezzine-de-Blas D, Farley J, Froger G, Garcia-Frapolli E, Gomez-Bagethun E, Gowdy J, Kosoy N, Le-Coq JF, Leroy P, May P, Meral P, Mibielli P, Norgaard R, Ozkaynak B, Pascual U, Pengue W, Perez M, Pesche D, Pirard R, Ramos-Martin J, Rival L, Saenz F, Van-Hecken G, Vatn A, Vira B, Urama K (2013) Payments for ecosystem services and the fatal attraction of win-win solutions. *Conservation Letters* 6: 1-6. <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2012.00309.x>
- Muys B, Ellison D, Wunder S (2025) What role do forests play in the water cycle? Swedish University of Agricultural Sciences. <https://efi.int/forestquestions/q7>. Fecha de consulta: 07 de marzo de 2025.
- Navarrete CS (2023) Influencia de las instituciones en los efectos del pago por servicios ambientales. Experiencias en tres ejidos de Durango. Honorable Cámara de Diputados LXV Legislatura / Congreso de la Unión La Legislatura de la Paridad, la Inclusión y la Diversidad. <https://portalhcd.diputados.gob.mx/PortalWeb/Micrositios/dacf0d81-ccf1-416c-9a0f-a870a6b2a197.pdf>. Fecha de consulta: 25 de marzo de 2025.
- Pagiola S, Landell-Mills N, Bishop J (2006) Cómo lograr que los mecanismos basados en el mercado funcionen para los bosques y la gente. La venta de servicios ambientales Forestales. Mecanismos basados en la conservación y el desarrollo. 2º edición, Instituto Nacional de Ecología. México. 463p.
- Perevochtchikova M, Vázquez BA (2012) The federal program of Payment for Hydrological Environmental Services as an alternative instrument for Integrated Water Resources Management in Mexico City. *The Open Geography Journal* 5: 35-46
- Plantinga AJ, Millage K, O'Reilly E, Bieri T, Holmes N, Wilson J, Bradley D (2023) How to pay for ecosystem services. *Frontiers in Ecology Environment* 22(1): e2680. <https://doi.org/10.1002/fee.2680>
- PROBOSQUE (2011) Reglas de Operación del Programa para el Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos del Estado de México 2011. Protectora de Bosques del Estado de México. <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatatal/Estatado%20de%20Mexico/wo58448.pdf>. Fecha de consulta: 31 de marzo de 2025.
- PROBOSQUE (2015) Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAHEM). Protectora de Bosques. <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2015/ene273.PDF#:~:text=O.%2D%20Las%20presentes%20Reglas%20de%20Operaci%C3%B3n%20entrar%C3%A1>

1n, Ambientales%20icos%20del%20Estado%20de%20M%C3%A9xico%2C%20fueron Fecha de consulta: 29 de marzo de 2025.

PROBOSQUE (2020) Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAHEM). Protectora de Bosques. <https://probosque.edomex.gob.mx/sites/probosque.edomex.gob.mx/files/files/convocatorias/2020/reglasDeOperacion2020-2.pdf>. Fecha de consulta: 29 de marzo de 2025.

PROBOSQUE (2025) Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAHEM). Protectora de Bosques. <https://probosque.edomex.gob.mx/fipasahem>. Fecha de consulta: 30 de marzo de 2025.

Rawlins MA, Wetsby L (2013) Community participation in payment for ecosystem services design and implementation: An example from Trinidad. *Ecosystem Services* 6: 117-121. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.09.004>

Sainz-Santamaria J (2024) Calibrating payment for ecosystem services: a process-oriented policy design approach. *Policy Design and Practice* 2: 158-175. <https://doi.org/10.1080/25741292.2024.2346977>

Scherr S, Mira I (2007) Getting started: Un manual introductorio para evaluar y desarrollar Pagos por Servicios Ambientales. Katoomba Group. <http://www.katoombagroup.org/~katoomba/documents/events/event19/IniciandoconSA.pdf>. Fecha de consulta: 25 de marzo de 2025.

Schneider C, Coudel E, Cammelli F, Sablayrolles P (2015) Small-scale farmers' needs to end deforestation: insights for REDD+ in São Felix do Xingu (Pará, Brazil). *International Forestry Review* 17: 124-142.

UNDP (2024) Designing a digital system to enable payment for ecosystem services (PES) at scale – taking a digital public good (DPG) approach to enhance nature and climate action. United Nations Development Programme. New York, New York. https://climatepromise.undp.org/sites/default/files/research_report_document/UNDP_Designing%20digital%20systems_PES_July%202024_high%20res%20FINAL3.pdf. Fecha de consulta: 7 de marzo de 2025.

Vatn A (2010) An institutional analysis of payments for environmental services. *Ecological Economics* 69: 1245-1252. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.018>

Wang P, Poe GL, Wolf SA (2017) Payments for ecosystem services and wealth distribution. *Ecological Economics* 132: 63-68. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.10.009>

Wunder S (2005) Payments for environmental services: Some nuts and bolts. Center for International Forestry Research. Indonesia. 32p.

Wunder S, Albán M (2008) Decentralized payments for environmental services: The cases of Pimampiro and PROFAFOR in Ecuador. *Ecological Economics* 65: 685-698 <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.11.004>

Wunder S (2024) How can we make payments for environmental services work? Policy Brief 8. European Forest Institute. Policy Brief Series 8: 1-2 <https://doi.org/10.36333/pb8>