

**Documento No. 259**  
**Serie Técnica 1/2000**  
**2<sup>da</sup> Edición**

**Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América  
Central (PASOLAC)  
Y  
Corredor Biológico Mesoamericano (CBM)**

**Título:**

**Pagos por Servicios Ambientales:**

**conceptos, principios y su implementación a nivel municipal**

**(Julio 2002)**

**Autores**

*Carlos J. Pérez, Radoslav Barzev, Patrick Herlant, Lorenzo Rojas, Eddy Aburto y Róger Rodríguez*

**PASOLAC es un programa de la Agencia Suiza para la Cooperación y el Desarrollo  
ejecutado por INTERCOOPERATION  
El CBM es parte del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo**

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
<b>Presentación</b>	
<b>I. Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>II. La definición de bienes y servicios ambientales.....</b>	<b>2</b>
<b>III. Los mecanismos de pagos por servicios ambientales como innovación social.....</b>	<b>3</b>
<b>VI. Pertinencia y relevancia del enfoque de PSA para la agricultura de laderas.....</b>	<b>5</b>
<b>V. Diferencia entre el enfoque de PSA y las políticas ambientales.....</b>	<b>5</b>
<b>VI. Distinción entre la implementación de mecanismos de PSA y los proyectos clásicos de desarrollo rural.....</b>	<b>6</b>
<b>VII. Los demandantes de bienes y servicios ambientales: ¿Quiénes son?.....</b>	<b>7</b>
<b>VIII. ¿Quiénes son los oferentes de servicios ambientales?.....</b>	<b>9</b>
<b>IX. Elementos metodológicos para la concepción de acciones de pagos por servicios hidrológicos.....</b>	<b>9</b>
<b>X. Rol de los gobiernos locales y nacionales.....</b>	<b>24</b>
<b>XI. Rol de la cooperación internacional.....</b>	<b>24</b>
<b>XII. Propuesta de secuencia de actividades para implementar acciones de pagos por servicios ambientales.....</b>	<b>25</b>
<b>XIII. Propuesta de términos de referencia para la realización de los estudios preliminares.....</b>	<b>27</b>
<b>XIV. Bibliografía.....</b>	<b>30</b>
<b>XV. Un caso de acción piloto de Pagos por Servicios Ambientales <b>(PSA)</b> implementada al nivel municipal por la Alcaldía de Achuapa, Departamento de León, Nicaragua.....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXOS:</b>	
<b>Anexo I: Análisis financiero del proyecto de PSA en Achuapa, León, Nicaragua</b>	
<b>Anexo II: Reglamento del Fondo de Servicios Ambientales <b>(FSA)</b> aprobado por el _____ Consejo Municipal de Achuapa en el 2000</b>	

## PRESENTACIÓN

En Julio del 2000, se publicó la 1ª Edición del documento “Pagos por Servicios Ambientales: conceptos y principios”, con el objetivo de proveer algunos elementos conceptuales para la implementación de mecanismos de pagos por servicios ambientales en América Central, con énfasis en los servicios hidrológicos. La publicación de esta 2ª edición es un esfuerzo conjunto entre el Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central (PASOLAC) y el Corredor Biológico Mesoamericano. Ambos son regionales que reconocen la importancia de desarrollar mecanismos de pagos por servicios ambientales para promover las buenas prácticas agrícolas en zonas de laderas y para el mantenimiento de la biodiversidad en la región.

Esta 2ª edición contiene igualmente algunos elementos conceptuales y metodológicos para la realización de acciones de pagos por servicios ambientales (PSA), pero alimentados con las experiencias que se han desarrollado desde entonces, en el contexto de las acciones piloto de PSA implementadas al nivel municipal con el apoyo del Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central (PASOLAC).

En esta edición se incluye la experiencia de la Alcaldía de Achuapa, Departamento de León, Nicaragua, que desde Mayo del 2000 está implementando una acción piloto de PSA hídricos en la microcuenca del Río Chiquito. Hemos incluido esta experiencia para ilustrar los diferentes pasos metodológicos y estudios que se han realizado hasta llegar a las decisiones de las autoridades edilicias en materia de formulación de nuevas Ordenanzas Municipales, que regulan el uso de los recursos naturales. Más importante aún, fue la demostración de que se pueden desarrollar acciones de PSA al nivel municipal sin esperar a tener el marco institucional y jurídico al nivel nacional, aunque este último es igualmente muy importante y necesario.

Agradecemos los comentarios y sugerencias de los lectores a esta 2ª edición y esperamos que sea de provecho para el desarrollo de sistemas de mercado de bienes y servicios ambientales en América Central.

## **I. Introducción**

La conciencia de la población centroamericana sobre el deterioro de los recursos naturales - los bosques, la biodiversidad, las comunidades nativas, los suelos y el agua - ha ido aumentando durante la última década. Muy probablemente, esta mayor conciencia se deba a que dicho deterioro afecta cada vez más el bienestar de los habitantes de la región. Las emisiones de gases en los países industrializados, y la tala y quema de bosques, por ejemplo, están contribuyendo al efecto invernadero, que a su vez se considera la causa de los cambios climáticos. La deforestación y las prácticas agrícolas inadecuadas están causando la erosión de suelos y una disminución de la oferta hídrica en las cuencas. Es cada vez más frecuente encontrar centros urbanos con limitaciones para el abastecimiento de agua potable y donde los episodios de desastres naturales asociados con la degradación ambiental son también más frecuentes. La biodiversidad también está amenazada por el avance de la frontera agrícola. Finalmente, los países en desarrollo están tomando iniciativas para desarrollar el turismo pero los centros de belleza escénica también están amenazados por el creciente deterioro ambiental.

Entonces, el crecimiento de la población, el crecimiento económico y la necesidad de mejorar la calidad de vida, están poniendo una presión adicional sobre los inventarios debilitados de recursos naturales y amenidades ambientales. La presión existente sobre estos recursos acelerará los procesos degradantes a menos que se les asigne un valor real a los mismos. El establecimiento de un nexo entre la escasez y el valor económico de un recurso es sumamente crítico para buscar nuevas opciones que mejoren el manejo de los recursos naturales y encaminarnos al desarrollo sostenible.

Recientemente, se está llegando a un consenso generalizado sobre la necesidad de una amplia participación ciudadana para resolver los problemas ambientales. Sin una participación decidida de las comunidades rurales y las poblaciones urbanas en acciones comunes será difícil iniciar procesos de desarrollo sostenible. Una ilustración de ello es, por ejemplo, la siguiente situación: los beneficiarios del agua potable (un bien ambiental) se ubican en su gran mayoría alejados de las zonas donde este bien es producido. La demanda creciente de agua debido al aumento de la población y al aumento de las áreas agrícolas bajo irrigación, conlleva no solamente a riesgos de escasez, pero también moviliza a los “clientes” para buscar mecanismos, caracterizados por una mayor participación ciudadana, que contribuyan a resolver de una manera eficaz los problemas percibidos.

En este documento, se presenta una propuesta para la puesta en marcha de mecanismos de pago por servicios ambientales (PSA), buscando una amplia participación de los diferentes actores que pueden contribuir a la producción de bienes y servicios ambientales, y a la gestión sostenible de los recursos naturales.

## II. La definición de bienes y servicios ambientales

Un bien ambiental es un producto de la naturaleza directamente aprovechado por el ser humano. El agua, la madera, las sustancias medicinales, son ejemplos de bienes ambientales. En cambio, los servicios ambientales son aquellas funciones de los ecosistemas que generan beneficios y bienestar para las personas y las comunidades. En el Cuadro 1 se presentan los servicios ambientales generados a partir de ciertas funciones ecosistémicas, que tienen un efecto sobre el bienestar de los humanos según Huetting et al. (1997).

**Cuadro 1.** Los Principales Servicios y Funciones Ambientales<sup>1</sup>

<b>Servicios Ambientales</b>	<b>Funciones</b>	<b>Ejemplos</b>
1. <i>Regulación de gases</i>	Regulación de la composición química atmosférica	Balance de CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> , niveles de SO <sub>x</sub>
2. <i>Regulación del clima</i>	Regulación de la temperatura global; precipitación y otros procesos climáticos locales y globales	Regulación de gases de efecto invernadero
3. <i>Regulación o prevención de desastres</i>	Capacidad del ecosistema de dar respuesta y adaptarse a fluctuaciones ambientales	Protección de tormentas, inundaciones, sequías, respuesta del hábitat a cambios ambientales, etc.
4. <i>Regulación hídrica</i>	Regulación de los flujos hidrológicos	Provisión de agua (para riego, agroindustria, transporte acuático)
5. <i>Oferta de agua</i>	Almacenamiento y retención de agua	Provisión de agua mediante cuencas, reservorios y acuíferos
6. <i>Retención de sedimentos y control de erosión</i>	Retención del suelo dentro del ecosistema	Prevención de la pérdida de suelo por viento, etc., almacenamiento de agua en lagos y humedales
7. <i>Formación de suelos</i>	Proceso de formación de suelos	Meteorización de rocas y acumulación de materia orgánica
8. <i>Reciclado de nutrientes</i>	Almacenamiento, reciclado interno, procesamiento y adquisición de nutrientes	Fijación de nitrógeno, fósforo, potasio, etc.
9. <i>Tratamiento de residuos</i>	Recuperación de nutrientes móviles, remoción y descomposición de excesos de nutrientes y compuestos	Tratamiento de residuos, control de contaminación y desintoxicación
10. <i>Polinización</i>	Movimiento de gametos florales	Provisión de polinizadores para reproducción de las plantas
11. <i>Control biológico</i>	Regulación de la dinámica de poblaciones	Predadores y parásitos para el control de especies dañinas, reducción de herbívoros por otros predadores
12. <i>Refugio de especies</i>	Hábitat para poblaciones residentes y migratorias	Semilleros, hábitat de especies migratorias, y especies locales
13. <i>Producción de alimentos</i>	Producción primaria bruta de bienes extractables	Producción de peces, gomas, frutas, tubérculos, etc.
14. <i>Materia prima</i>	Producción bruta primaria extractable de materias primas	Producción de madera, leña, forrajes, ingredientes con fines farmacéuticos
15. <i>Recursos genéticos</i>	Fuentes de material biológico y productos únicos	Medicina y productos para el avance científico, genes de resistencia a patógenos

<sup>1</sup> Barrantes y Castro. 1999. Generación de ingresos mediante el uso sostenible de los servicios ambientales de la biodiversidad en Costa Rica. SEED, INBIO.

		y plagas de cultivos, etc.
16. <i>Recreación</i>	Proveer oportunidades para actividades recreacionales	Ecoturismo, caza y pesca deportiva, etc.
17. <i>Cultural</i>	Proveer oportunidades para usos no comerciales	Estética, artística, educacional, espiritual, valores científicos del ecosistema

*Fuente: Barrantes y Castro 1999.*

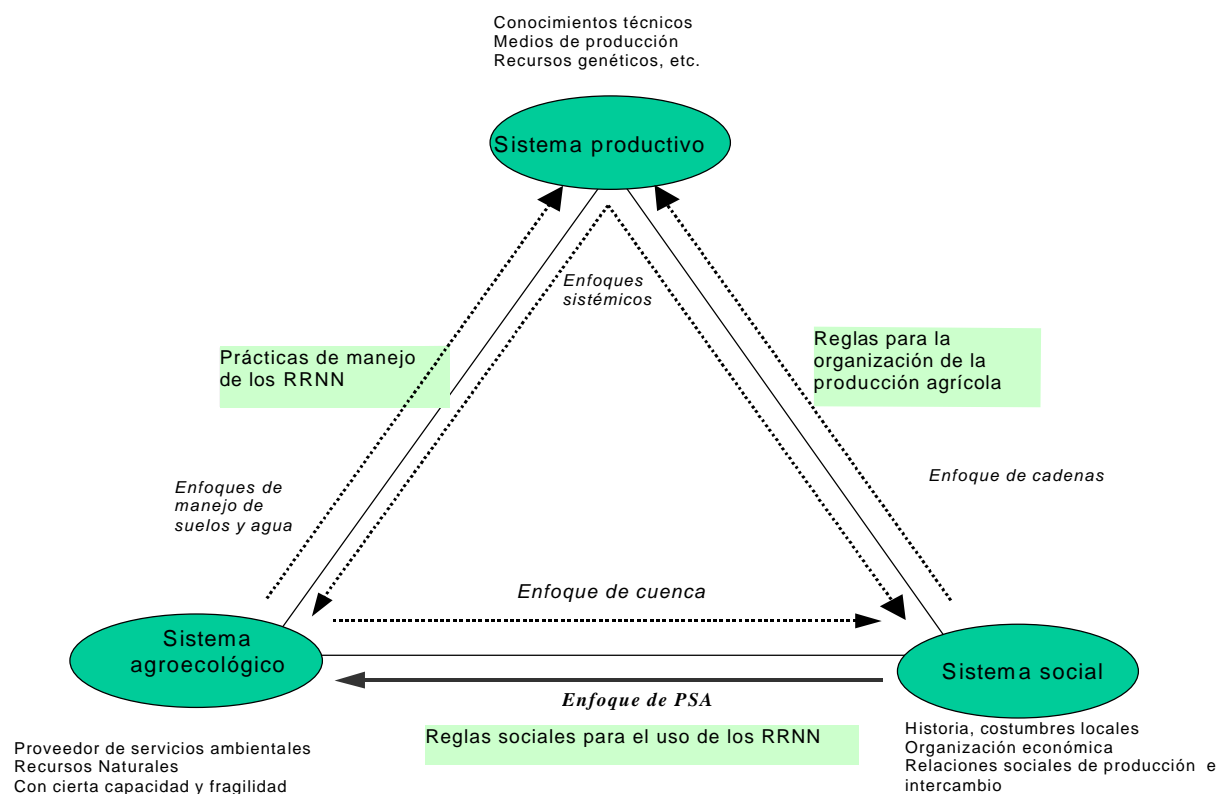
Desde el punto de vista geográfico, los servicios ambientales pueden ser de interés global o local. Por ejemplo, los servicios ambientales 1 y 2 del Cuadro 1, no tienen demarcación territorial y se consideran de interés global. La regulación hídrica es un servicio ambiental con más interés local o territorial, pero en vista de que la escasez de agua se está sintiendo en varios países, por adición se está convirtiendo en un servicio ambiental de interés global. Los demás servicios ambientales son de interés local o territorial. De ahí la importancia de desarrollar iniciativas que generen mercados locales de servicios ambientales.

### **III. Los mecanismos de pago por servicios ambientales como innovación social**

El desarrollo sostenible se concibe a menudo en términos de un proceso de optimización de la articulación entre los tres subsistemas que constituyen un sistema agrario<sup>2</sup>: el subsistema productivo, el social y el ecológico (Figura 1). De estas interrelaciones sistémicas no solo depende la capacidad actual de satisfacer necesidades sociales, humanas y económicas, pero también el potencial de evolución y la sostenibilidad futura del sistema. Así, cada sistema agrario puede ser caracterizado por cierto tipo de funcionamiento que permite a la vez anticipar ciertos escenarios de su evolución.

<sup>2</sup> Definido por Mazoyer, 1985 como; "un modo de explotación del medio, históricamente constituido, duradero; sistema de fuerzas de producción adaptado a las condiciones bioclimáticas de un espacio dado y que responde a las condiciones y necesidades sociales del momento"; En: "El enfoque sistémico aplicado al análisis del medio agrícola" – A. Villaret, 1994 PRADEM/CICDA

**Figura 1.** El concepto de sistema agrario y diferentes enfoques de desarrollo agrícola  
(Fuente: P. Herlant, 1999)



El concepto de sistema agrario permite también ubicar diferentes enfoques de desarrollo comúnmente practicados por programas de desarrollo rural y agrícola. Algunos plantean que el desarrollo agrícola será el resultado del mejoramiento gradual de los sistemas de producción, mientras que otros afirman que las mejoras a nivel del funcionamiento de las cadenas de producción-mercadeo inducen procesos de desarrollo duraderos. Partiendo del modelo presentado (Figura 1), se percibe que el éxito de un determinado enfoque es función de la historia y la dinámica evolutiva de cada sistema agrario y de las articulaciones entre subsistemas.

En el esquema anterior, se representan los distintos enfoques como flechas; su origen es el subsistema en el cual se pone mayor énfasis y su dirección indica el subsistema principal sobre el cual se quiere incidir. Entonces, un enfoque de manejo sostenible de suelos y agua, parte de ciertas constataciones sobre los límites agroecológicos de los recursos y propone prácticas agrícolas alternativas que buscan aumentar la sostenibilidad de los sistemas de producción, internalizando los costos ambientales. Un programa con enfoque de cuenca busca introducir nuevas reglas sociales en cuanto al uso de los recursos naturales (RRNN), a partir de un análisis eco-hidrológico del funcionamiento de la cuenca.

El enfoque de pagos por servicios ambientales (PSA) propone, a partir de una demanda de bienes y servicios ambientales, y una caracterización de la capacidad de oferta del agroecosistema, generar nuevas formas organizativas y mercados para los servicios ambientales dentro del sistema social. Por otro lado, el establecimiento de relaciones de PSA contribuye también a definir y cambiar los niveles de participación y de decisión entre actores, y de cambiar la percepción que tienen los pobladores de sus recursos.

En resumen, el funcionamiento de un sistema “proveedor de bienes y servicios ambientales” pretende modificar las relaciones entre actores sociales y el uso sostenible de los RRNN existentes. Así, se formalizan las nuevas relaciones entre los habitantes de la ciudad y pobladores rurales, entre empresas y clientes, entre colectividades territoriales y municipalidades, para la formalización duradera del mercado de bienes y servicios ambientales.

#### **IV. Pertinencia y relevancia del enfoque PSA para la agricultura de laderas**

Las prácticas agropecuarias pueden alterar las propiedades hidrológicas de las cuencas, particularmente en las laderas. Las condiciones de pendiente y el bajo nivel tecnológico de la agricultura de subsistencia facilitan la compactación y erosión de los suelos, impactando procesos hidrológicos importantes, tales como la infiltración, escorrentía y la evapotranspiración. A esos procesos se suman las alteraciones siempre más evidentes de los patrones de lluvia. Los impactos de estos procesos sobre la cantidad y la calidad del agua son cada vez más severos. Sin dudas, las comunidades rurales son entre las más vulnerables. Para enfrentar estos impactos existen dos alternativas: la mitigación y la adaptación.

El Pago por Servicios Ambientales (PSA) es un nuevo paradigma de desarrollo que posibilita acciones de mitigación, adaptando los flujos financieros entre los actores y modificando sus relaciones y percepciones acerca del uso de la tierra y el medioambiente. En este sentido, el enfoque de PSA es novedoso y pertinente. Sin embargo, su relevancia para alcanzar objetivos específicos como la adopción de tecnologías de conservación de suelos y agua dependerá de la escala a la cual se aplique este enfoque y de la relación causa y efecto que tengan estas prácticas en los ecosistemas productores de agua.

#### **V. Diferencias entre el enfoque de PSA y las políticas ambientales tradicionales**

Las políticas ambientales tradicionales han tenido un enfoque coercitivo y subsidiario. No han sido efectivas para controlar las externalidades negativas causadas por las prácticas agropecuarias insostenibles, especialmente en zonas de laderas, y no han sacado a los productores de la pobreza. Más requisitos, más controles, y más castigos no frenarán las prácticas insostenibles y tampoco se podrán aplicar. Los subsidios, de dudosa efectividad, ya no caben en las actuales políticas neoliberales. Es necesario un nuevo paradigma.

El PSA parte de un enfoque opuesto y por eso es un nuevo paradigma. El concepto básico del PSA es crear y utilizar un mecanismo de mercado para recompensar a los productores por las externalidades positivas que generan mediante un uso privado de la tierra pero adecuado para mantener o mejorar los servicios ambientales. Así, en lugar de quedar más pobres por las prohibiciones y castigos, los productores recibirían

un pago que les debería permitir de producir y proveer los servicios ambientales demandados.

Claramente, el enfoque de PSA contrasta con las políticas del “comando y control”, las cuales no han sido exitosas por haber causado fugas, ilegalidad y mayor pobreza. El enfoque de PSA no sólo reconoce el derecho a existir de los productores que tienen dificultades para adoptar técnicas productivas menos dañinas para el medioambiente, sino que debería permitirles de financiar el costo de mejorar sus prácticas para generar un beneficio colectivo. Otra innovación importante del PSA es el financiamiento. El PSA se financia con una lógica de mercado, a través de cobros a los demandantes de servicios ambientales y pagos de actividades verificables a los productores. Esta lógica es opuesta a los subsidios, a las donaciones y al uso de incentivos directos, como pagos por trabajo o alimentos por trabajo (Giger, 1999). El gran desafío del PSA es convertir la demanda de servicios ambientales en un flujo financiero suficiente hacia los productores, para que éstos puedan proveer los servicios ambientales demandados.

## VI. Distinción entre la implementación de mecanismos de PSA y proyectos clásicos de desarrollo rural

Debido que hay una correlación entre el deterioro socioeconómico de la población de una zona y el deterioro de los RRNN, a menudo se crea una confusión entre la aplicación de un esquema de PSA y el establecimiento de un Proyecto de Desarrollo Rural. Tomando en cuenta la experiencia de varios proyectos de desarrollo rural realizados en América Central proponemos las siguientes diferencias entre ambos conceptos.

Cuadro 2.....Diferencias entre PSA y PDR

Características	Pago por Servicios Ambientales	Proyecto de Desarrollo Rural
Principal interés	Se quiere introducir cambios tecnológicos que contribuyan a mejorar los servicios ambientales deseados	Pretende mejorar la salud, la educación, la infraestructura, la producción, etc., para una población rural definida por el proyecto
Destino de los fondos	Se paga a proveedores de servicios ambientales, que no necesariamente son pobres	Para atender a beneficiarios, generalmente en situación de pobreza
Origen de los fondos	Los fondos provienen de los demandantes de servicios ambientales	Generalmente provienen de un donante
Percepción del pago	El pago es considerado como una remuneración de largo plazo, por un resultado medible	Se dan incentivos directos como estímulo puntual, de corto plazo; los incentivos se otorgan mientras está el proyecto, que al finalizar, los beneficiarios abandonan las prácticas (Giger, 1999)
Rango de cobertura con los fondos	Para implementación y mantenimiento	Para implementación, no para mantenimiento
Marco institucional y	Requieren del establecimiento de un fondo de servicios ambientales	El marco institucional es volátil, se mantiene mientras está el proyecto; el

jurídico	debidamente respaldado por las leyes. La supervisión es la realizan los que pagan.	marco jurídico se limita al convenio de cooperación bilateral. La supervisión la realiza el donante.
----------	--	--

## VII. Los demandantes de bienes y servicios ambientales: ¿Quiénes son?

En términos generales, todos los seres humanos son demandantes de estos servicios para su propio bienestar. No obstante, si buscamos aproximarnos al pago de esos servicios ambientales, los demandantes pueden ser variados. Para el caso de la fijación o secuestro de carbono, los demandantes viven en aquellos países que se comprometieron a reducir sus emisiones de gases con efecto invernadero en la Cumbre de Río de Janeiro y luego conformaron el protocolo de Kioto<sup>3</sup>. En el caso de los servicios de protección de la biodiversidad, las empresas farmacéuticas transnacionales podrían estar interesadas, al igual que los institutos o laboratorios dedicados a la reproducción de especies benéficas. En algunos casos se ha considerado financiar la preservación de enemigos naturales de plagas agrícolas<sup>4</sup>.

Los servicios de provisión de belleza escénica son pagados por los turistas, por las empresas operadoras de turismo y por los visitantes de parques o de áreas protegidas. En el caso de la prevención de desastres, pueden pagar los ciudadanos que potencialmente serán víctimas de los mismos. Finalmente, los servicios hidrológicos son pagados por los usuarios del agua: las empresas de generación de energía hidroeléctrica, las empresas distribuidoras de agua potable, las empresas que utilizan agua para fines industriales (cervecerías, coca cola, etc.), las empresas de transporte acuático, los usuarios del agua con fines recreativos, y los productores que utilizan el agua para fines agropecuarios (riego, agua para el ganado, etc.).

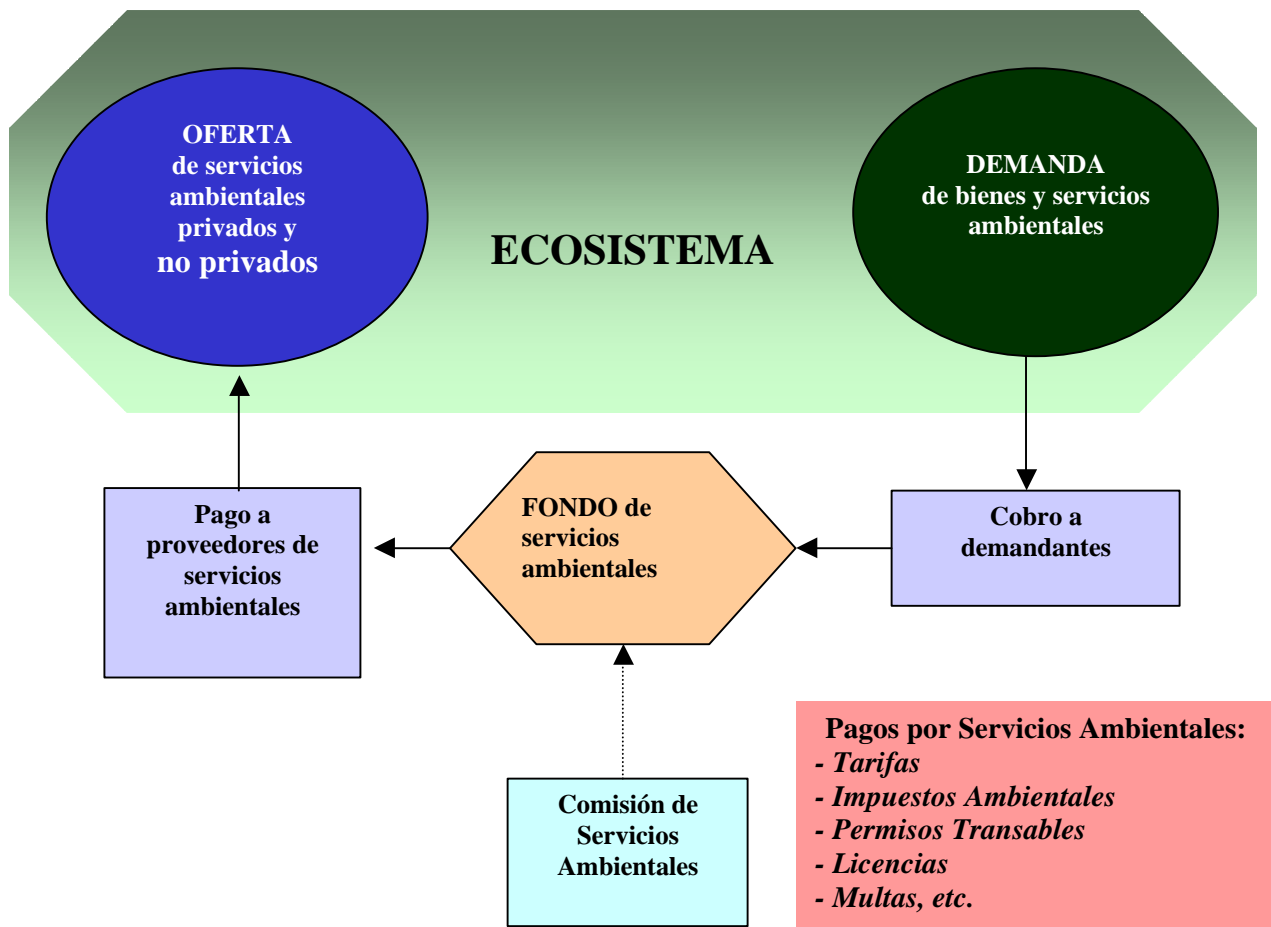
Cualquiera que sea el servicio ambiental, es necesario tener un esquema global para la implementación de un mecanismo de pago por servicios ambientales (Figura 2).

Un mecanismo de PSA escoge sobre todo un modelo económico para lograr una gestión ambiental exitosa. Por ello, la implementación de este esquema debe partir de una demanda consensuada y basarse en un marco institucional sólido que permita expresar los compromisos sociales logrados. En este sentido, la creación de un fondo de servicios ambientales (FSA) es una señal de la voluntad de los demandantes por buscar nuevas relaciones sociales entre actores. Pero solamente una relación contractual formal entre la oferta y la demanda garantizará un proceso de PSA con el potencial de éxito mínimo requerido.

<sup>3</sup> Cumbre de la tierra en Río de Janeiro, 1992, donde se aprobó la convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y se acordó que los países industrializados deben tomar medidas para estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero

<sup>4</sup> En la mayoría de los casos de control biológico clásico, donde se involucra la exportación de un enemigo natural, la especie se ha exportado sin representar ningún beneficio económico para la zona de origen del organismo benéfico. En este caso, la protección de la biodiversidad puede ser pagada por empresas productoras de organismos benéficos para la protección de cultivos.

**Figura 2.** Esquema básico de Pago por Servicios Ambientales (PSA)



### VIII. ¿Quiénes son los potenciales oferentes de servicios ambientales?

En realidad todo actor social que es propietario y/o utiliza los recursos naturales renovables o no renovables puede constituirse en un oferente de servicios ambientales. Basado en este principio, las primeras iniciativas de PSA se han desarrollado alrededor del manejo y aprovechamiento sostenible de áreas boscosas con el uso de incentivos forestales para evitar la destrucción del recurso, tratando así de preservar implícitamente un conjunto de servicios ambientales. Luego, se utilizaron otros mecanismos financieros para que los propietarios “no aprovecharan” sus bosques por plazos más importantes. Finalmente, con la aprobación del protocolo de Kioto (1997), los recursos boscosos se vuelven canjeables como sumideros de carbono en beneficio de países industrializados. Así, las primeras iniciativas de PSA estaban relacionadas con una transferencia del derecho de manejo hacia otros actores sociales o países<sup>5</sup>.

### IX. Elementos metodológicos para la concepción de acciones de pagos por servicios hidrológicos

El agua, por sus diferentes usos, es un bien ambiental estratégico para el desarrollo rural. Se observa cada vez con más frecuencia la escasez de agua sentida en numerosos enclaves urbanos de Nicaragua, Honduras y El Salvador. Por estas razones, en este documento enfatizamos y proponemos esquemas que permitan desarrollar mecanismos de PSA para mejorar la oferta de agua.

La búsqueda de esquemas para mejorar los servicios ambientales del tipo “hidrológico” contribuirá a la gestión sostenible del agua como recurso esencial para la vida y permitirá aumentar la sostenibilidad ecológica, económica y social de los sistemas de producción en las laderas. Para tal fin, en la Figura 3 se presenta el esquema que puede contribuir a la implementación de acciones de PSA para obtener buena cantidad y calidad de agua. A continuación se da una explicación de sus diferentes componentes.

1. ***El resultado principal*** de la implementación de un esquema de PSA hidrológico es la cantidad y la calidad de agua para los demandantes de la misma. Tanto la cantidad como la calidad son parámetros medibles y deberán ser establecidos según el uso final del agua.

---

<sup>5</sup> Los “intercambios de deuda por naturaleza” pueden también ser considerados como formas de PSA entre los países industrializados y países en vías de desarrollo – el servicio ambiental siendo la preservación de recursos naturales endémicos para futuras generaciones (Bolivia) o hasta empresas farmacéuticas (Costa Rica).

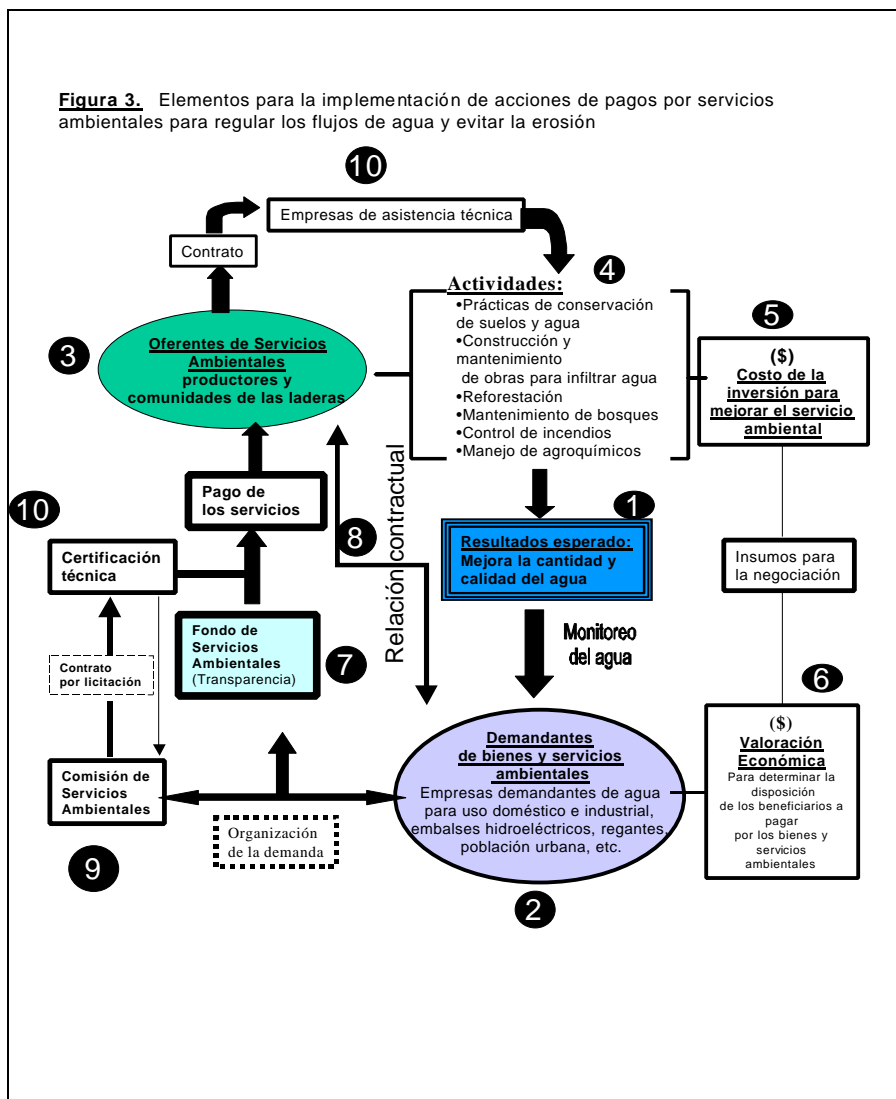
Los efectos positivos esperados de la implementación de los PSA del tipo hidrológico<sup>6</sup> son:

- el incremento de la calidad y cantidad de agua para uso doméstico,
- la disminución de los costos de tratamiento del agua para consumo humano,
- la regularización del caudal y régimen de agua para riego,
- el recargo de acuíferos subterráneos,
- la disminución de riesgos y daños por fenómenos naturales (inundaciones, derrumbes, etc.),
- la disminución de los procesos de sedimentación aumentando la vida de las represas de generación hidroeléctrica,
- la reducción de los costos de operación de los equipos de las empresas de generación hidroeléctrica.

---

<sup>6</sup> Stürzinger, U., B. Bustamante. 1999. Pago por servicios ambientales: participación equitativa en favor del medio ambiente. Revista Centroamericana Laderas, 2(5): 24-27.

**Figura 3.** Elementos para la implementación de acciones de pagos por servicios ambientales para regular los flujos de agua y evitar la erosión



2. **Los demandantes de agua** son diversos: las empresas de distribución de agua para uso doméstico, los embalses para la generación de energía hidroeléctrica, las industrias pesqueras que utilizan las aguas de los esteros (camaronicultura), los productores agropecuarios que utilizan el agua para la irrigación y la ganadería, las empresas industriales que utilizan el agua como insumo (cerveceras, coca cola, etc.), los que utilizan el agua para la recreación y los que utilizan las masas de agua para el transporte. Todos estos demandantes son potenciales contribuidores para apoyar financieramente el mantenimiento y protección de las fuentes de agua. En las acciones piloto que ha estado desarrollando el PASOLAC, la Junta Municipal de Agua de Campamento (Depto. de Olancho, Honduras) y la Junta Municipal de Agua y Tratamiento de Excretas de Jesús de Otoro (Depto. de Intibucá, Honduras), son ejemplos de demandantes de agua. Otro ejemplo en Costa Rica es la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (Cordero, 2001).

3. **Los oferentes de servicios ambientales para mejorar la oferta hídrica** son los productores y las comunidades de la parte alta de la cuenca quienes se organizarán para establecer relaciones contractuales con los demandantes de agua. Es muy usual que las fuentes de agua se encuentren en propiedad privada. Esta situación puede llevar a los demandantes de agua a tomar dos decisiones: 1) a la compra de la propiedad donde se encuentra la fuente o 2) al establecimiento de convenios con los propietarios de las fuentes donde estos últimos se comprometen a mantener y proteger las fuentes de agua, introduciendo técnicas de producción que mejoran la oferta hídrica de una cuenca o microcuenca. Es muy importante reflexionar sobre cuál de las dos opciones es mejor porque la primera conlleva a la propiedad colectiva de la fuente de agua, con el peligro de que al final no haya compromiso para dar el cuidado, mantenimiento y protección de las zonas de recarga acuífera. La segunda opción se basa en el respeto a la propiedad y en la negociación, con uno o varios individuos presentes en una microcuenca o cuenca. En todo caso, se espera que después de un proceso de negociación entre oferentes y demandantes de agua, se establezcan nuevas relaciones contractuales entre individuos, municipalidades, empresas o representantes de colectividades territoriales.

4. **Las actividades** que realizarán los oferentes de servicios ambientales para producir más y mejor calidad de agua son diversas y basadas en guías técnicas adecuadas. Implementarán prácticas de conservación de suelos y agua, construirán y mantendrán obras de infiltración, reforestarán áreas degradadas, manejarán los bosques según planes de manejo debidamente especificados, evitarán y controlarán los incendios, contribuirán al manejo de los pastizales y a la implementación de sistemas silvopastoriles, manejarán cuidadosamente los agroquímicos, construcción de letrinas, etc. En muchos casos, estas actividades implicarán esfuerzos adicionales (por ejemplo, el manejo racional de agroquímicos puede aumentar el trabajo para controlar malezas) o inversiones adicionales a nivel de la finca (construir obras de infiltración) o de la comunidad (reforestar la zona de recarga de una microcuenca).

El costo del cambio tecnológico deberá ser incluido en el cálculo de las inversiones necesarias para mejorar la calidad del agua. Los criterios para seleccionar cuál acción desarrollar primero dependerá en gran medida del diagnóstico técnico realizado en el terreno. Para ello, se invita a consultar algunas fuentes bibliográficas que abordan el tema de la producción de agua y el manejo de microcuencas comunales (San Martín, 1998; SERTEDSO, 1997; Somarriba y Mendoza, 2000). Si se trata de seleccionar técnicas de conservación de suelos y agua (CSA), recomendamos revisar la Guía de Técnicas de Conservación de Suelos y Agua (PASOLAC, 1999) que brinda información de unas 50 técnicas.

5. **La valoración económica de la inversión** para mejorar los servicios hidrológicos es relativamente simple: se contemplan los costos de implementación de una determinada combinación de actividades en el área de interés. Por ejemplo, si es necesario plantar barreras vivas para disminuir el arrastre de sedimentos, habrá que estimar el costo de implementación de esta técnica en un área “tipo” en la cuenca. La Guía de Técnicas de Conservación de Suelos y Agua (PASOLAC, 1999), brinda información sobre los costos de implementación de unas 14 técnicas. En el caso de la reforestación o construcción de obras de infiltración de agua será necesario calcular los costos tomando en cuenta el costo de oportunidad de la mano de obra local, el valor del material vegetativo, los gastos de transporte etc., mientras que para lograr un manejo sostenible de la vegetación arbórea o pastizales, los gastos deberán calcularse sobre períodos de inversión más largos.

Un aspecto muy importante en el proceso de valoración económica de la inversión, es el hecho de que las actividades a realizarse mejorarán los servicios hidrológicos y mejorarán los recursos productivos de los oferentes. Por ejemplo, los agricultores que realicen obras de conservación de suelos y agua incurrirán en costos adicionales, pero a la larga esta inversión traerá beneficios adicionales ya que los sistemas agrarios locales alcanzarán mayores niveles de sostenibilidad ecológica y económica (Holt-Jiménez, 2000). Esta consideración es importante para definir los mecanismos de pago de los servicios ambientales y el período de duración de la relación contractual entre oferentes y demandantes.

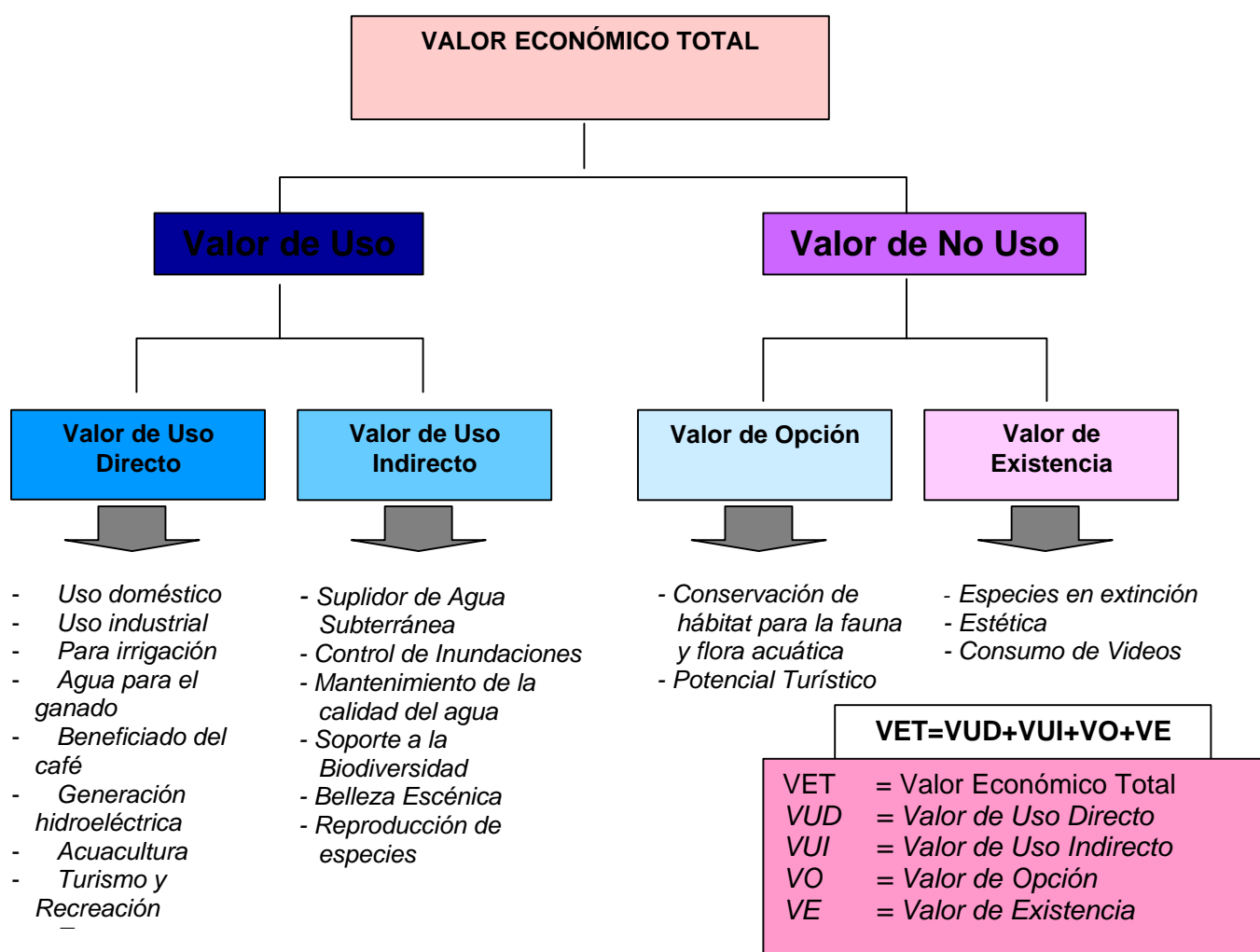
6. **La valoración económica de los bienes y servicios ambientales**, en este caso, equivale también a estimar el valor que la población demandante le da, vista como un bien ambiental, y a las prácticas necesarias para mantener la zona de recarga hídrica brindando los servicios ambientales correspondientes. Esta valoración, es un elemento crítico para iniciar un proceso de estimación del costo-beneficio de realizar inversiones en la zona de recarga. En general, mediante la valoración económica se determina el valor que la sociedad dará en el futuro a un recurso natural que históricamente se ha considerado como un bien público que no tiene precio de mercado.

En Centro América, los agricultores, las empresas hidroeléctricas, las industrias que utilizan grandes cantidades de agua (por ejemplo las cervecerías), las empresas

distribuidoras de agua potable, etc., no pagan el agua como bien ambiental, y no invierten parte de sus ingresos en la conservación de las zonas de recarga hídrica. En casos extremos, algunas empresas hasta se consideran con el derecho de contaminar las fuentes de agua<sup>7</sup>. Estas empresas no internalizan los costos ambientales de sus operaciones productivas.

Con la valoración económica entonces, se intenta asignarle un valor monetario a los bienes y servicios ambientales que usualmente no tienen un valor de mercado. Al final, se estimará el valor económico total de los bienes y servicios ambientales (Figura 4).

**Figura 4.** Componentes del valor económico total de los servicios hidrológicos



<sup>7</sup> La contaminación del Río Lempa en El Salvador por parte de las aguas servidas de San Salvador; el lago de Managua en Nicaragua; la contaminación de las aguas de los ríos por parte de los beneficios cafetaleros en Matagalpa; los productores de arroz de inundación del Valle de Sébaco en Nicaragua que no pagan el agua que utilizan para la irrigación, etc.

El concepto de Valor Económico Total (VET) es más amplio que el análisis tradicional de costo-beneficio. El VET permite incluir tanto los bienes y servicios tangibles como las funciones del medio ambiente, y además, los valores asociados al uso del recurso mismo. Conceptualmente, el VET de un recurso consiste en: Valor de Uso + Valor de no Uso. Dado que el valor de uso puede descomponerse en valor de uso directo e indirecto y valor opcional, se debe tener cuidado de no doble contabilizar las funciones indirectas en adición al valor de uso directo resultante de ese mismo recurso.

La valoración económica de bienes y servicios ambientales se auxilia de varias metodologías (Cuadro 3; Barzev, 1999). Los métodos de valoración objetivos, se basan en indicadores técnico-físicos (cambios en la productividad, costos de salud, capital humano, costos de reposición) mientras que otros, como los métodos subjetivos, se basan en la percepción de los individuos “demandantes” de servicios ambientales (costos preventivos, precios hedónicos, costo del viaje, diferencial de salario, valoración contingente). La metodología a utilizar está relacionada con el tipo de servicio y los economistas ambientales pueden indicar los métodos apropiados. Algunos ejemplos de aplicación de metodologías de valoración económica permite de ilustrar la gama de posibilidades.

**Cuadro 3.** Métodos de Valoración Económica

Método de Valoración	Efectos Valorados	Bases para la Valoración
<b>A) Valoración Objetiva</b>		
1. Cambios en la Productividad	Productividad (rendimientos del trabajo, del capital, de los recursos,..)	Técnico/físico Comportamiento asumido
2. Costos de Salud	Salud (Morbilidad)	Técnico/físico Comportamiento asumido
3. Capital Humano	Salud (Mortalidad)	Técnico/físico Comportamiento asumido
4. Costos de Reposición / Reubicación	Activos de Capital, Activos de Recursos Naturales	Técnico/físico Comportamiento asumido
<b>B) Valoración Subjetiva</b>		
1. Gastos Preventivos / de Mitigación	Salud, Productividad, Activos de Capital, Activos de Recursos Naturales	Comportamiento (Revelado)
2. Precios Hedónicos Valor de la propiedad / terreno	Calidad Ambiental, Productividad	Comportamiento (Revelado)
3. Costo del Viaje	Activos de Recursos Naturales	Comportamiento (Revelado)
4. Valoración Contingente	Salud, Activos de Recursos Naturales	Comportamiento (Expresado)

Fuente: John Dixon, 1996.

La belleza escénica, por ejemplo, se puede valorar por la metodología de los “costos de viaje”. Esta consiste en encuestas y estimaciones de costo de traslado (medios de transporte y condiciones de uso) del lugar de origen al lugar turístico (parque nacional, área protegida, playa, montaña, etc.). Con ello se determina un “valor” para el uso de un lugar o amenidad.

En el caso de una empresa generadora de energía hidroeléctrica, la valoración de los servicios hidrológicos puede ser realizada mediante el método de los “costos evitados”. Este consiste en realizar una estimación de los costos de dragado o mantenimiento de los embalses hidroeléctricos como resultado de los sedimentos provenientes de la erosión de los suelos. Luego se podrá comparar qué es más barato: cubrir los costos del control de la erosión río arriba o dragar los sedimentos periódicamente para mantener la capacidad generatriz del embalse hidroeléctrico.

El método de valoración contingente o de mercados contruidos, permite determinar la disposición de los individuos a pagar por un bien o servicio ambiental. Consiste en presentar situaciones hipotéticas (contingentes a) a individuos y preguntarles sobre su posible reacción a la mejora de una condición. Por ejemplo, en la situación de los productores de arroz del Valle de Sébaco en Nicaragua, que actualmente no pagan por el agua, se les puede plantear un proyecto para reforestar las cuencas productoras de agua, y a la vez explicarles el beneficio directo que les proporcionará a mediano y largo plazo el manejo sostenible de la cuenca hidrográfica. Después de una serie de preguntas de tipo socioeconómico, se le pregunta ¿Cuánto estaría dispuesto a contribuir o a pagar para que se realice el proyecto de reforestación?. Después de realizar la encuesta con una muestra de los productores de arroz, se determina la proporción de productores con voluntad de pago y el rango de los montos en moneda nacional. Una metodología similar fue utilizada para determinar la disposición de la población de Tegucigalpa a pagar por la reforestación e implementación de técnicas de conservación de suelos y agua en montaña La Tigra, que produce agua para la población urbana de la capital hondureña (Salgado, 1996). Un método similar fue utilizado para determinar el valor que algunas comunidades rurales de Nicaragua le dan al agua y la disposición de la población rural a pagar por mejorar el servicio de agua potable (Johnson y Baltodano, 1999). Este último estudio de valoración económica rompe el mito de que las comunidades pobres no tienen disposición a pagar por los servicios.

En resumen, no hay un método absoluto de valoración económica de los servicios ambientales. Lo más importante es que los estudios de valoración económica proveen insumos y criterios para la negociación entre los oferentes y los demandantes de servicios ambientales. Al final, se determinan los mecanismos de recolección de las contribuciones de los demandantes y preferiblemente se crea el “fondo de servicios ambientales”.

7. ***El Fondo de Servicios Ambientales (FSA)*** es un componente decisivo para la implementación de los pagos por servicios ambientales. La constitución de este fondo ilustra no solamente la voluntad de los demandantes por contribuir a mejorar los servicios ambientales, indica también la institucionalización de los nuevos flujos financieros que serán destinados a la inversión en mejoras que beneficiará la población demandante. La constitución de un FSA en el caso de una empresa privada (Ej.: generación hidroeléctrica) tomará la forma de una cuenta contable, en donde la existencia de una "Cuenta de Servicios Ambientales" significa que la empresa ha internalizado los costos ambientales de su actividad productiva. En casos donde se involucra una municipalidad o una instancia similar, será necesario recurrir a la potestad jurídica que tienen las municipalidades para crear el marco institucional y jurídico necesario para la creación de un fondo de servicios ambientales.

El FSA debe ser manejado de una manera ágil, eficiente y sobre la base de un marco jurídico que garantice su funcionamiento adecuado. El manejo de este fondo puede ser encomendado a una empresa especializada, una ONG, o a un organismo internacional. Lo importante es que la población, a través de la Comisión de Servicios Ambientales esté informada y tome parte en los procesos de decisión. Finalmente, se entiende que la creación del FSA conlleva a la definición de un Manual de Operaciones donde se especifica claramente como se manejará el mismo.

Los fondos que alimentarán el FSA provienen en primera instancia de los demandantes de bienes y servicios ambientales, pero también pueden provenir del presupuesto nacional o de agencias de cooperación externa. Los mecanismos de captación de los fondos de los demandantes son variados. En el caso de empresas privadas la asignación de recursos financieros para los servicios ambientales será más bien una decisión administrativa. La situación es más compleja cuando se trata de entes autónomos (empresas de agua potable ligadas al gobierno), gobiernos locales (alcaldías) o nacionales, ya que estas entidades tienen su propio marco regulatorio. En el caso de las empresas generadoras de energía hidroeléctrica o de agua potable el recibo del servicio correspondiente será el medio principal de captación de fondos. No obstante, esto no significa que la ciudadanía siempre pagará montos adicionales a los que ya está pagando, ya que la misma empresa puede reorientar fondos de sus utilidades para el pago de los servicios ambientales, internalizando así los costos ambientales del agua que estas utilizan.

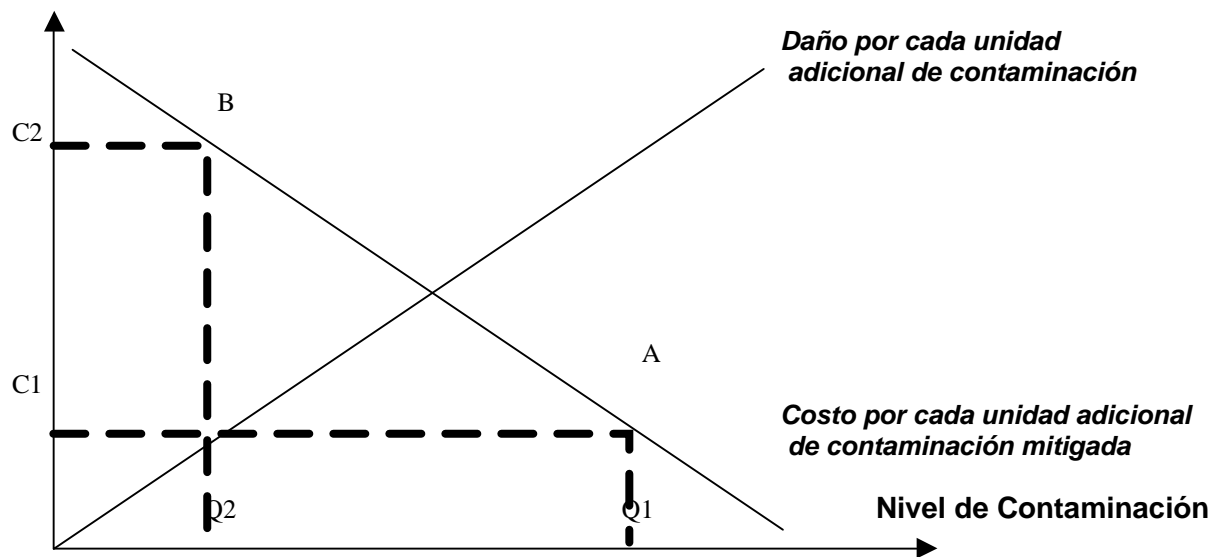
#### 8. ***Las relaciones contractuales y las bases para la negociación entre los oferentes y demandantes***

Se ha mencionado anteriormente que los oferentes y demandantes de servicios ambientales se organizan para una negociación que define principalmente: el tipo de servicio ambiental que se va a comercializar, la forma de ofrecerlo, los impactos previstos, forma de mitigar los impactos negativos, las responsabilidades de los propietarios de los RRNN que generan los servicios ambientales, y finalmente, los montos y formas de pago por el consumidor final.

La negociación como tal se basará en criterios económicos (costos y beneficios económicos) y los derechos de propiedad sobre los recursos naturales que generan los servicios ambientales. En la Figura 5 se presenta un esquema que nos puede ayudar a entender la lógica económica detrás de la negociación en el caso donde hay contaminación del agua por una actividad productiva. Los costos de contaminación son proporcionales a los niveles de contaminación: cuando el nivel de contaminación es alto los costos del tratamiento serán también elevados (recta de daño por cada unidad adicional de contaminación)

**Figura 5.** Costos de mitigación de los impactos negativos

**Costo de la descontaminación o tratamiento**

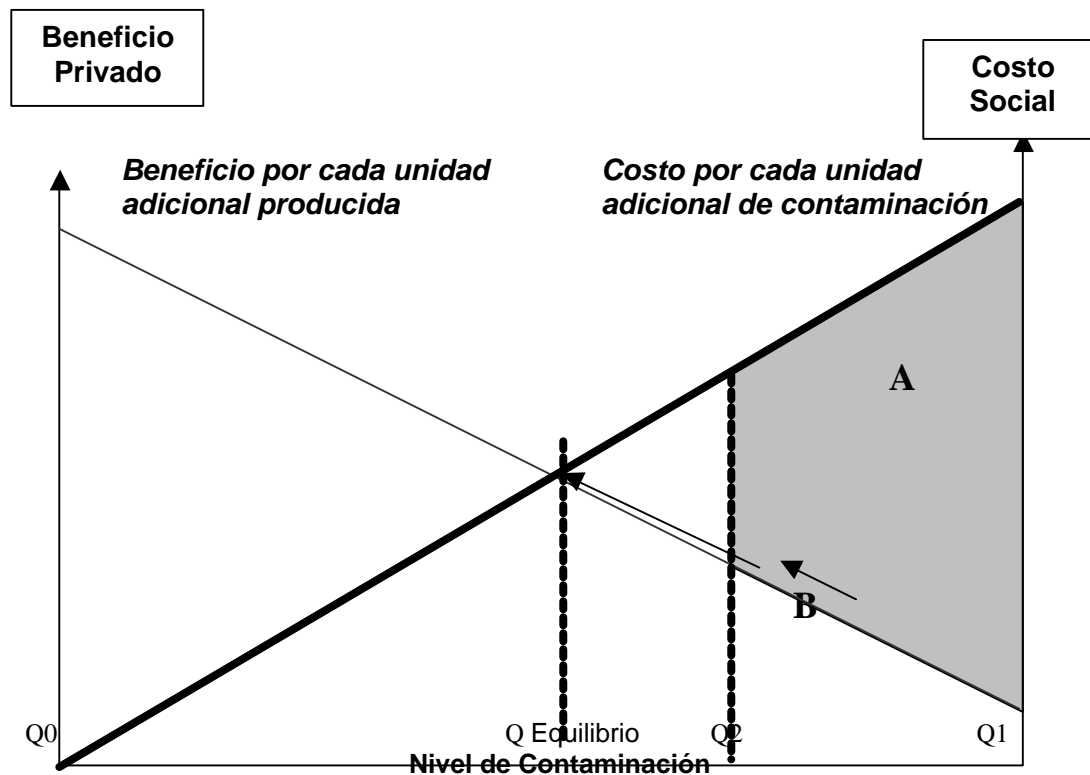


A partir de la Figura 5, a un alto nivel de contaminación  $Q_1$  el costo de descontaminación es apenas  $C_1$  (Ej: Si hay que recoger solamente bolsas plásticas regadas sobre un terreno, el costo de hacerlo sería nada más contratar una persona para que lo haga durante un cierto tiempo). Sin embargo, si queremos descontaminar más, implica la adquisición de tecnología más avanzada y más costosa, para llegar así a un nivel  $Q_2$  cuyo costo de descontaminación salta a  $C_2$  (Ej: Si se debe descontaminar el suelo del mismo terreno debido al uso intensivo de agroquímicos, se requiere el empleo de más tecnologías y más tiempo – lo que implica mayores costos en última instancia). Por esto es muy importante encontrar un punto de equilibrio entre contaminación y producción porque los dos extremos (cero contaminación o máxima contaminación) son perjudiciales para la sociedad. Cero contaminación significa no producir, y si no hay producción no hay desarrollo. Por otro lado, la máxima producción implica máxima contaminación la que puede resultar dañina para la salud humana.

Ahora se ilustrará una situación en la que hay contaminación de agua y se debe procurar que todas las partes salgan ganando (Figura 6). Este criterio es muy importante porque las empresas o industrias generan bienes sociales (fuentes de trabajo, divisas, impuestos, etc.). Pero si estas industrias contaminan generan costos sociales (gastos en salud, mayor costo del agua, etc.). Entonces, ¿cómo negociar el cambio tecnológico necesario para reducir la contaminación?

La negociación primordialmente depende de quién tiene los derechos de propiedad del bien o servicio ambiental. En el caso de la oferta hídrica podemos decir que los de “río arriba” (los contaminadores) han tenido derecho histórico sobre el agua y por esto emiten desechos en ella. Ejemplo de esto son los beneficios de café. Bajo estas condiciones, el contaminador tiende a producir a su máximo nivel hasta Q1 (si pasa Q1 ya no sería rentable para él producir). Bajo estas condiciones se contamina al máximo (Q es nivel de producción y al mismo tiempo nivel de contaminación). Si se supone que un estudio químico indica que el nivel aceptable del agua está en Q2, significa que el Contaminador debe reducir su producción de Q1 a Q2. Esto implica menor producción para el productor y por ende menos ganancia: el área B. Pero a la vez, el área A implica beneficios sociales – o mejor dicho, son costos que se ahorra la sociedad porque al contaminar menos, se dan menos enfermedades y por ende menos costos de salud; también no será necesario traer agua potable de otro lado a mucho mayor costo. Si comparamos visualmente, nos damos cuenta que los Beneficios Sociales del área A son mayores que los costos en que incurre el productor en el área B. Por lo tanto, en términos económicos es viable compensar al productor por la reducción en sus ganancias (área B). El productor cambiará de tecnología para reducir la contaminación del nivel Q1 al Q2. Sin embargo, el productor no se verá afectado porque el costo de esta tecnología se puede financiar con los beneficios generados en el área A - el consumidor contribuirá con aportes financieros para cubrir los costos de la reducción de la contaminación.

**Figura 6.** Elementos para facilitar la negociación entre oferentes y demandantes bajo un esquema “win-win” (todos ganan)



Como se observa, esta negociación se da con base en los derechos de propiedad sobre el recurso y un análisis costo-beneficio desde el punto de vista social. Es obvio que las dos partes interesadas, después de esta negociación estarán satisfechas. El consumidor tiene mejor calidad en el agua y menos daños en la salud; el productor mantiene su producción al mismo nivel, utilizando mejor tecnología, pero esta mejora no la tuvo que financiar solo y únicamente motivado por conservar el ambiente – en última instancia los consumidores, como parte más interesada en la calidad del agua, contribuyen a financiar total o parcialmente el cambio tecnológico.

En conclusión, se demuestra que una inversión en mantenimiento de los servicios ambientales (Ej.: oferta hídrica) puede generar, a largo plazo, más beneficios sociales y privados donde todos los interesados salen ganando. Este mecanismo, es una opción más viable que aquellos caracterizados por relaciones de “comando y control”, donde prevalecen las leyes orientadas a la represión contra productores contaminadores. También, se hace prevalecer el respeto a la propiedad de aquellos productores que poseen fuentes de agua y la sociedad les reconoce el aporte que ellos hacen para asegurar una oferta de agua adecuada. Finalmente, para que la negociación entre oferentes y demandantes de agua sea exitosa, es necesario un aparato legislativo funcional que contemple los bienes y servicios ambientales, para poder hacer cumplir los términos convenidos después de la negociación.

9. **La Comisión de Servicios Ambientales** representa a todos los actores involucrados en el manejo de la fuente de agua. En este esquema le hemos dado el nombre de Comisión de Servicios Ambientales (COSA) para ligarla directamente a la relación contractual de oferta y demanda de dichos servicios. No obstante, esta puede tomar el nombre que las comunidades demandantes prefieran. En el caso de que sea una empresa en particular o una municipalidad, el nombre podría ser “Departamento de Medio Ambiente o Dirección del Medio Ambiente”.

Cuando la Comisión representa a los habitantes de una municipalidad deberá conformarse por representantes de todos los implicados en el proceso de pago por servicios ambientales. En vista de que se tratará de proteger los recursos hídricos y de realizar actividades para controlar la erosión en la parte alta de la cuenca, en dicha comisión deberán estar representados los productores de la parte alta de la cuenca, la alcaldía, la empresa distribuidora de agua potable, un representante de la sociedad civil, un experto técnico (en manejo de cuencas o forestales) y el secretario ejecutivo encargado del FSA.

Finalmente, la COSA intersectorial e interinstitucional tiene la custodia del FSA y determina quién manejará este fondo. Además, contrata a la empresa certificadora y velará por la coordinación de actividades para implementar exitosamente los mecanismos de pago por servicios ambientales.

10. **Las empresas de certificación de los servicios y de asistencia técnica** brindarán asesoría técnica para recomendar el pago (o no) de los nuevos servicios ambientales obtenidos. La contratación de una empresa certificadora (mediante licitación) indicará a las personas que deciden del FSA si los oferentes de servicios ambientales están realizando las actividades de acuerdo a lo convenido. El monitoreo periódico de la cantidad y calidad de agua por parte de una instancia acreditada según criterios establecidos, dará credibilidad al mecanismo de PSA. Los criterios de calidad de agua para uso doméstico serán los establecidos por el Ministerio de Salud respectivo.

Los oferentes de servicios ambientales también necesitarán contratar los servicios de asistencia técnica para que les orienten en la implementación de las técnicas de conservación de suelos y agua, reforestación, etc., con criterios de calidad. En una situación inicial, donde los agricultores no pueden pagar la asistencia técnica en su totalidad, los servicios de asistencia técnica pueden ser contratados bajo el enfoque de “Invertir la Mirada” (Zellwegger et al. 1998). Es recomendable que los encargados de la asistencia técnica se coordinen con la empresa certificadora para evitar contratiempos y malos entendidos a la hora de supervisar la ejecución de los servicios. El Fondo de Servicios Ambientales asume los costos de los servicios de certificación.

## **X. El rol de los gobiernos locales y nacionales**

Los gobiernos locales de Nicaragua, Honduras y El Salvador, tienen la potestad, por ley, para formular sus propias ordenanzas municipales. Estas ordenanzas pueden ser el medio para crear el marco institucional y jurídico para la implementación de los bienes y servicios ambientales. Es decir, que en el estado actual de la descentralización en estos tres países, no es necesario esperar a tener un marco institucional y jurídico nacional para los PSA, tal a como es el caso de Costa Rica. Durante una Gira Regional de Acciones Piloto de PSA realizada por el PASOLAC en Febrero del 2000, se pudo constatar que las alcaldías de San Pedro del Norte y la Alcaldía de Achuapa (Nicaragua), y las Alcaldías de Campamento y Jesús de Otoro (Honduras), se apoyaron en las ordenanzas municipales para crear las empresas municipales del agua (PASOLAC, 2001).

Por parte de los gobiernos nacionales, se espera que contribuyan al desarrollo de los mercados de servicios ambientales mediante la formulación de políticas claras. Un buen ejemplo es el caso del gobierno de Costa Rica, que definió el marco institucional y legal para implementar los pagos por servicios ambientales a través de la Ley Forestal 7575 (Rodríguez, 2001).

Otro de los componentes decisivos que debe resolver el gobierno nacional son los derechos de propiedad sobre los recursos naturales y el reconocimiento del valor económico que estos tienen para el bienestar social. La consideración y la internalización de los impactos negativos de los proyectos públicos y privados será otra acción decisiva para encaminarnos hacia el desarrollo sostenible. Todavía en Nicaragua, Honduras y El Salvador, las grandes empresas que utilizan el agua como insumo son propiedad del estado (represas hidroeléctricas, empresas distribuidoras de agua potable, etc.), el estado mismo podría entonces ser el primer protagonista de los pagos por servicios ambientales. Si estas empresas están en vías de la privatización, entonces el estado debe asegurarse que estas empresas inviertan un porcentaje de sus ingresos en el mantenimiento de la cuenca que les proporciona el agua.

## **XI. El rol de la cooperación internacional**

Al nivel del diálogo político, la cooperación internacional puede impulsar la creación de condiciones favorables para la generación de acciones de PSA. La forma de entregar la cooperación internacional en los países centroamericanos también es determinante. En muchos casos, los proyectos de cooperación técnica internacional han utilizado los incentivos para lograr avances físicos en materia de conservación de los RRNN. Se han documentado múltiples casos en los que los incentivos han fracasado y hasta distorsionado los procesos de adopción de tecnologías y no han logrado los objetivos de desarrollo (Giger, 1999). El concepto detrás de los PSA es diferente al concepto detrás del uso de incentivos. En los PSA se establecen relaciones duraderas y el beneficiario de los bienes ambientales contribuye a la mitigación de la degradación de

los RRNN, mientras que los incentivos son generalmente de corto plazo y los paga el “proyecto”, generalmente con fondos de la cooperación externa o endeudamientos con instituciones financieras multilaterales.

Otro mecanismo que puede implementar la cooperación internacional para apoyar los servicios ambientales es el intercambio de deuda por naturaleza. A través de este mecanismo, se apoyarían los Fondos de Servicios Ambientales en las municipalidades donde se ha establecido un mecanismo de PSA.

El apoyo a la identificación de oportunidades de mercado de servicios ambientales así como la sensibilización e información sobre potenciales locales, nacionales o internacionales, son posibles acciones que puede apoyar la cooperación internacional. Ello podría dar luz a iniciativas de PSA que podrían ser acompañadas durante la etapa de negociación entre demandantes y oferentes. Luego apoyaría los esfuerzos en materia de generación o adaptación de formas, estructuras y mecanismos organizativos apropiados y coadyuvar a un funcionamiento transparente de los “mercados de servicios ambientales”. Finalmente, la cooperación internacional puede en ciertas condiciones contribuir al montaje de esquemas de PSA mediante acciones piloto.

## **XII. Propuesta de secuencia de acciones para implementar acciones de PSA hídricos**

A continuación proveeremos elementos para la implementación de acciones de PSA en una situación donde se siente la necesidad de proteger los recursos hídricos y se ha identificado a los demandantes y oferentes de los servicios ambientales.

1. El primer paso es realizar un diagnóstico biofísico de la parte alta, delimitando la zona de intervención, o zona de recarga hídrica. En este diagnóstico se identifica la situación actual del uso de la tierra y se formula un plan de manejo en una zona delimitada. Este plan de manejo especifica las tecnológicas y cambios en el uso del suelo que se introducirán en la zona de interés. Igualmente, se realiza un estimado de los costos en que se incurrirá para implementar el plan de manejo. Mediante el diagnóstico biofísico se establece la línea de base, sobre la cual se dará seguimiento a los cambios producidos por los servicios ambientales.
2. Los oferentes caracterizan la oferta potencial de servicios ambientales con los productores de la parte alta de la cuenca dispuestos a invertir esfuerzos para modificar sus prácticas agrícolas. Se proyectan los cambios en el uso de los RRNN que serán manejados de manera más sostenible.
3. Los demandantes valoran económicamente los bienes y servicios ambientales. Se determina la disposición de la población beneficiaria (o de la empresa) a pagar por los servicios ambientales. Se elige un método de valoración adecuado al tipo de servicio ambiental. De este estudio y el diagnóstico biofísico, se realiza un análisis financiero con los egresos (costos ambientales) e ingresos que provendrán de los

demandantes de servicios ambientales. EL análisis financiero debe permitir estimar la viabilidad financiera de las inversiones y de visualizar dos situaciones: una con proyecto y la otra sin proyecto de PSA.

4. Se diseñan mecanismos de captación de fondos para las inversiones y la institución líder conjuntamente con los demandantes examina alternativas de mecanismos para captar los recursos financieros.
5. Si se trata de una acción de PSA en la jurisdicción de una alcaldía, esta última deberá contribuir a la definición del marco institucional y jurídico bajo los cuales operarán los PSA: la alcaldía adjudica el liderazgo a una entidad reconocida por ordenanza municipal, y se reglamenta el Fondo de Servicios Ambientales también mediante ordenanza municipal.
6. La institución líder formaliza la relación contractual entre oferentes y demandantes, y apoya la institucionalización de las estructuras que velarán por el cumplimiento del contrato.
7. La institución líder, conjuntamente con los productores, licita las empresas o individuos para brindar la asistencia técnica a los oferentes de servicios ambientales.
8. Se definen los parámetros e indicadores para el seguimiento y la evaluación del Proyecto de PSA. En el caso de los servicios hidrológicos se hará el monitoreo de las fuentes de agua, los caudales y la calidad del agua.
9. El encargado de administrar el Fondo de Servicios Ambientales contrata los servicios de certificación para el monitoreo de los efectos ambientales esperados y paga los servicios ambientales según los resultados obtenidos y certificados. El pago de los servicios ambientales debe ser continuo y gradual. No obstante, el convenio inicial debe tener una duración a mediano plazo (5 años), para poder obtener los servicios ambientales deseados. Se espera que en muchos casos los pagos sean mayores al inicio (primer año) y luego haya una disminución ya que luego se tratará de darle mantenimiento a las prácticas implementadas, ya sean físicas o biológicas. Sin embargo, cuando se busca lograr un manejo y uso sostenible de los recursos arbóreos se tendrá que considerar esfuerzos de intervención a mucho más largo plazo. Por otro lado el manejo sostenible de Suelos y Agua también se considera como resultante de procesos de mutación tecnológicos a largo plazo a nivel de los sistemas de producción y en consecuencia no se deben descartar las situaciones donde se acuerda un pago por servicios cuyos efectos esperados no se pueden medir a corto plazo.

### **XIII. Propuesta de Términos de Referencia para la realización de los estudios preliminares**

De las acciones piloto que está implementando el PASOLAC en los tres países desde el año 2000, se han identificado al menos dos estudios preliminares importantes para implementar un mecanismo de PSA.

El primero es un diagnóstico de la parte alta de la microcuenca cuyo objetivo es proyectar un conjunto de medidas tecnológicas a implementar en el área donde se ofrecen los servicios ambientales. Estas medidas tecnológicas contribuirán a la conservación y recuperación de los acuíferos, partiendo de las condiciones biofísicas y características agroecológicas del área delimitada.

El segundo es un estudio de valoración económica del agua, cuyo propósito es cuantificar los costos de la provisión del servicio ambiental hidrológico e investigar la Disposición a Pagar (DAP) por parte de los usuarios de estos servicios. Al final, este estudio permite estructurar un flujo de ingresos y egresos que darán sostenibilidad financiera a la implementación de tecnologías en las laderas donde se produce el agua.

#### **Resultados esperados del diagnóstico de la parte alta**

1. Se conoce el área de recarga de los acuíferos (Mz), las extensiones bajo diferentes cultivos (Mz) y el número de productores existentes. Se presenta una matriz con: los nombres de los productores oferentes de servicios ambientales, el o los cultivos producidos a la fecha y el área respectiva, los cambios tecnológicos específicos necesarios en la finca del productor para mejorar los servicios ambientales y el costo de las medidas recomendadas. Los cambios tecnológicos incluyen las técnicas de manejo sostenible de suelos y agua a implementar en las fincas de los productores o zonas elegidas, o el plan de manejo del bosque en el caso de que la fuente de agua se origine en tal área.
2. Se ha cuantificado la oferta hídrica (en m<sup>3</sup>) de una zona técnicamente delimitada y se han caracterizado los propietarios de las áreas de los acuíferos y zonas de recarga (proveedores de servicios hidrológicos). Se conoce el balance hídrico de la zona, la cantidad de agua disponible para los diferentes usos, y el valor de mercado del agua consumida.
3. Se conoce la línea base sobre la cual operará el Proyecto de PSA.
4. Se ha cuantificado la demanda de agua (en m<sup>3</sup>) y caracterizado los usuarios principales del agua disponible, se hace balance entre la oferta y la demanda hídrica.

#### **Resultados esperados de la valoración económica de los servicios hidrológicos**

1. Se conoce el costo (US\$) de implementación de las medidas de conservación técnicamente recomendadas, incluyendo los costos de transacción con los productores involucrados en la implementación de las medidas recomendadas, (capacitación, divulgación y requerimiento de servicios técnicos)

2. En caso que la fuente de agua se origina en un bosque, se deberá estimar el costo del manejo y conservación del bosque, y el valor de la compensación que deberá recibir él o los propietarios por no explotar el bosque para beneficio privado.
3. Se ha valorado el cambio en la productividad del trabajo, tanto agropecuario como doméstico, consecuencia de los cambios (positivos o negativos) en la oferta hídrica según el estado físico de las fuentes de agua y sus áreas de recarga.
4. Se ha determinado la Disposición a Pagar (DAP) de los usuarios o demandantes del agua, mediante la metodología de Valoración Contingente, u otra similar a este Método.
5. Se ha desarrollado una estructura tarifaria que internalice los costos ambientales incurridos en la producción y protección del recurso hídrico.
6. Se han identificado Mecanismos de Cobro y se cuenta con un esquema de Pago por Servicios Hidrológicos aceptado por los oferentes y demandantes del agua.
7. Se han analizado los flujos financieros, para una situación sin proyecto, con proyecto e incremental, haciendo uso de los principales indicadores de evaluación financiera; VAN, TIR y relación Beneficio/Costo de un eventual proyecto de pagos por servicios ambientales. Se estima el costo de producción de un m<sup>3</sup> adicional de agua en la microcuenca, con las medidas tecnológicas y manejo que se introducirán en la zona de recarga hídrica.
8. Se ha identificado el marco institucional y jurídico adecuado para el buen funcionamiento de un mecanismo de pago por servicios hidrológicos adecuado para la localidad.

### **Recursos humanos necesarios**

Para la realización de los diagnósticos y estudios preliminares se requiere de un equipo multidisciplinario integrado por:

- Un Ingeniero Agrónomo con experiencia laboral con pequeños y medianos productores y familiarizado con técnicas de Manejo Sostenible de Suelo y Agua (MSSA)
- Un Ingeniero Forestal, si fuese necesario estructurar un plan de manejo del bosque donde se originan las fuentes de agua.
- Un Ingeniero Civil o técnico hidrólogo para determinar la oferta y demanda hídrica, y medidas para controlar flujos altos y bajos de agua en el caso de una micro cuenca.
- Un Abogado, quien ayude a establecer el marco institucional y jurídico bajo el cual operará un eventual esquema de PSA.
- Un Economista Ambiental, con experiencia en evaluación financiera de proyectos y valoración de bienes y servicios ambientales

### **Productos esperados**

Un documento final que integre los resultados principales de ambos estudios y las recomendaciones formuladas por los profesionales. Además, este documento debe integrar las recomendaciones y comentarios de los demás actores implicados después de la presentación pública de los resultados y de la propuesta de mecanismo de PSA. La realización de estos estudios puede tomar de 6 a 9 meses.

#### XIV. Bibliografía

- Barrantes y Castro, E. 1999.** Generación de ingresos mediante el uso sostenible de los servicios ambientales de la biodiversidad en Costa Rica. SEED, INBIO.
- Barzev R. 1999.** Valoración económica de bienes, servicios e impactos ambientales. Universidad Centro Americana (UCA). 100 p.
- Cordero D. 2001.** Implementación de un esquema de cobro y pago por servicio ambiental hídrico: el caso de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia S.A. pp. 93 - 98. *En:* Memoria del II Foro Regional de Pagos por Servicios Ambientales, Montelimar, Nicaragua, Abril 2001.
- Dixon J., Scura L. F., Carpenter R., y P. Sherman. 1994.** Análisis económico de impactos ambientales. CATIE, Turrialba. 249 p.
- Giger M. 1999.** Avoiding the shortcut: moving beyond the use of direct incentives. Centre for Development and Environment, Univ. of Berne. 61p.
- Holt-Giménez, E. 2000.** Midiendo la resistencia agroecológica campesina ante el huracán Mitch en Centro América. Informe Final. Vecinos Mundiales.
- Huetting R., Lucas B., de Boer J. y J. Huib. 1998.** The concept of environmental function and its valuation. *Ecological Economics* 25 (1): 31 – 35.
- Johnson, N. y M. E. Baltodano. 1999.** Valoración del mejoramiento de la calidad del agua en el municipio de San Dionisio, subcuenca del Río Calico, Matagalpa. *Revista Laderas:* 2(7): 13-16.
- PASOLAC. 1999.** Guía de Técnicas de Conservación de Suelos y Agua. Documento No. 241, Serie Técnica 17/1999.
- PASOLAC. 2001.** Memoria de la Gira y Taller Regional de Acciones Piloto de Pagos por Servicios Ambientales. Documento No. 335, Serie Técnica 2/2002. Febrero 2001.
- Rodríguez, Jorge M. 2001.** Experiencias de Costa Rica en la implementación de esquemas financieros para la protección y recuperación de cuencas hidrográficas con potencial hidroeléctrico; pp. 83 - 91. *En:* Memoria del II Foro Regional de Pagos por Servicios Ambientales, Montelimar, Nicaragua. Abril 2001.
- Salgado, L. J. 1996.** Valoración económica del agua para uso doméstico, proveniente del parque nacional “La Tigra”, Tegucigalpa, Honduras. Tesis de Maestría en Ciencias. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- San Martín, S. 1998.** Metodología para el manejo participativo de microcuencas comunales. SERTEDESO, Yorito, Yoro, Honduras. 57 p.

**SERTEDESO. 1997.** Cultivar el agua: la comunidad cuida sus microcuencas. Yoro, Honduras. 36.p

**Somarriba M. y B. Mendoza. 1999.** Planificación participativa de fincas en seis microcuencas de la subcuenca del Río Calico, San Dionisio, Matagalpa. Revista Laderas: 2(7): 19-23.

**Zellwegger, T., B. Bustamante y U. Stürzinger. 1998.** Invertir la Mirada: elementos de un nuevo enfoque para la extensión agrícola. Colección ASEL No. 4. Tegucigalpa, Honduras. 31 p.

**XV. Un caso de implementación de los PSA al nivel municipal**

**Implementación de una Acción Piloto de Pagos por Servicios Ambientales  
En la microcuenca del Río Achuapita**

**(Mayo 2000- Septiembre 2001)**

**Autores**

**Lorenzo Rojas<sup>1</sup>, Carlos J. Pérez<sup>2</sup>, Radoslav Barzev<sup>3</sup>, Eddy Aburto<sup>2</sup> y Róger Rodríguez<sup>2</sup>**

**Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central  
Proyecto de Desarrollo Rural de Chinandega y León  
Corredor Biológico Mesoamericano**

<sup>1</sup>Proyecto de Desarrollo Rural de Chinandega y León (PROCHILEON)

<sup>2</sup>Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central (PASOLAC)

<sup>3</sup>Corredor Biológico Mesoamericano (CBM)

## RESUMEN

Desde Mayo del 2000, la Alcaldía Municipal de San José de Achuapa, Departamento de León, está implementando una acción piloto para desarrollar mecanismos de pago por bienes y servicios ambientales hidrológicos. El objetivo principal de esta acción era la creación de mecanismos institucionales, jurídicos y financieros para mantener y conservar la producción de agua de la microcuenca del Río Chiquito. El Bosque El Cacao, propiedad del Sr. Pablo Lanuza, es donde se origina uno de las principales fuentes del Río Chiquito, y el interés por su conservación fue un elemento motivador esencial para el desarrollo de esta acción piloto.

A partir del Convenio firmado entre la Alcaldía de Achuapa y el Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central (PASOLAC), en Mayo del 2000, el diseño de esta acción contemplaba: 1) la realización de un diagnóstico rural participativo (DRP) en la microcuenca seleccionada con la población del municipio; 2) un análisis cualitativo y aforos de las fuentes de agua; 3) un estudio de valoración económica del agua y los servicios hidrológicos, con el correspondiente análisis financiero; 4) la creación de un Fondo de Servicios Ambientales; y 5) la ejecución de un Fondo inicial para pagar los servicios ambientales.

Con el DRP se pudo determinar que varias fuentes de agua localizadas en la parte alta de la microcuenca del Río Chiquito habían disminuido su caudal desde 1970. Sin embargo, la fuente de agua que nace en el Bosque El Cacao, que es considerado como una reserva natural por su propietario, produce agua todo el año. La población está consciente que la oferta hídrica de la microcuenca se ha disminuido en los últimos 30 años. No se realizaron aforos de las diferentes fuentes de agua durante el desarrollo de esta acción; solamente se realizaron algunos análisis bacteriológicos, detectándose que hay presencia de coliformes fecales en el agua del Río Chiquito. Se constató, que la población del casco urbano de Achuapa consume agua del pozo administrado por la Empresa Nacional de Aguas y Alcantarillas (ENACAL), cuya administración está centralizada en la ciudad de León, y no hay ninguna relación administrativa entre la alcaldía y dicha empresa.

El estudio de valoración económica del agua y los servicios hidrológicos del Bosque El Cacao, indica que más de 60% de la población encuestada está dispuesta a pagar por los servicios ambientales, en dos modalidades: en efectivo o en trabajo comunitario. Si la disposición a pagar se hiciese efectiva, la municipalidad podría contar con unos US \$ 56,500 dólares anuales para invertir en la parte alta de la microcuenca, en labores de mantenimiento y conservación del bosque y otras áreas aledañas. Considerando que el costo de conservación y mantenimiento del Bosque El Cacao es de aproximadamente US \$ 4,080 y US \$ 2,030 dólares el primero y segundo año, respectivamente, los beneficios netos que genera el bosque por su oferta hídrica y por la producción adicional de madera, son de US \$ 38,211 y US \$ 40,264 dólares, en esos dos primeros años de funcionamiento de un mecanismo de pagos por servicios ambientales (PSA). El análisis financiero confirmó la rentabilidad de un eventual mecanismo de PSA proyectado a ocho años de duración.

De los resultados de estos estudios, la alcaldía municipal procedió a reglamentar un Fondo de Servicios Ambientales, que luego fue aprobado por el Consejo Municipal en calidad de Ordenanza Municipal. Esta nueva ordenanza se convertía en complemento de una Ordenanza sobre el Manejo de los Recursos Naturales que la alcaldía había formulado y aprobado antes de iniciar con esta acción piloto de PSA. Adicionalmente, la alcaldía diseñó un instrumento sencillo para establecer convenios de colaboración bilaterales, con productores de la parte alta de la microcuenca del Río Chiquito. Para la creación del Fondo de Servicios Ambientales, el PASOLAC puso a disposición de la alcaldía un fondo de US \$ 3,000 dólares que sería utilizado como fondo inicial, el cual debía ser alimentado con fondos propios de la población de Achuapa.

En los dos años de duración de la acción piloto de PSA, la alcaldía suscribió convenios con 16 productores, que en su conjunto, ahora están manejando y conservando más de 154 hectáreas de bosques donde hay nacimientos de agua (manantiales). El pago a los productores es de aproximadamente US \$ 15.00 dólares por hectárea de bosque con fuentes de agua. El convenio bilateral que firma cada productor con la alcaldía indica las obligaciones y derechos del dueño del bosque. Adicionalmente, estos productores no queman las áreas aledañas a los bosques bajo convenio y realizan prácticas que permiten la regeneración natural de áreas adicionales de bosque.

Esta acción piloto ha dejado en evidencia que las municipalidades tienen las bases institucionales y jurídicas para implementar o facilitar la implementación de mecanismos de pagos por servicios ambientales al nivel local. No es necesario esperar a que exista un marco institucional y jurídico a nivel nacional para implementar acciones de este tipo. Adicionalmente, en vista de que esta acción se desarrolló bajo convenio con dos diferentes autoridades edilicias, se concluye que no la ejecución del presente convenio no fue puesta en peligro, pero sí corrió el riesgo de no haber sido ratificado después del cambio de alcalde. En este sentido, es recomendable trabajar con instancias reconocidas por la municipalidad, pero que no dependan de los cambios políticos, ya que un mecanismo de pago por servicios ambientales debe de brindar beneficios públicos sin importar colores políticos.

Todavía falta que la alcaldía de Achuapa continúe esta acción sin los fondos provenientes de donaciones externas y que efectivamente alimente el Fondo de Servicios Ambientales con fondos propios. La alcaldía deberá involucrar a todos los usuarios del agua que podrían aportar a este fondo, incluyendo a la ENACAL, a los ganaderos de la zona y quizás hasta las granjas camaroneras del Estero Real, quienes son también beneficiarias del agua que produce el Río Chiquito.

## Introducción

El Municipio de Achuapa, de unos 15,000 habitantes, se localiza al Norte del Departamento de León, con una extensión territorial de 432 km<sup>2</sup>. Este municipio está considerado como de extrema pobreza. Su población vive generalmente de la agricultura y ganadería de subsistencia en un territorio potencialmente forestal. Producto de los efectos del Huracán Mitch se estimaron pérdidas por el orden de los 6 millones de dólares, incluyendo los daños ambientales y a la agricultura.

El clima es generalmente seco con un período lluvioso de corta duración. La precipitación anual oscila entre 1400 y 1800 mm. Cuenta con ocho microcuencas y forma parte de la parte alta de la cuenca del Río Estero Real. Los ríos de mayor importancia en el municipio y municipios vecinos son: El Río Grande, Río Coyolar y el Río Achuapita. El Río Chiquito es afluente del Río Achuapita, y nace en la finca El Cacao, ubicada en la comunidad de San Nicolás. El Río Chiquito es importante para el municipio porque mantiene su caudal aun en la estación de verano o seca.

La fuente que da origen al Río Chiquito está cubierta y rodeada de 13.3 ha de bosque nativo con relativamente poca intervención del hombre. Este es un reducto del subtipo forestal tropical seco y es la única reserva de la biodiversidad de estos tipos de bosques en el municipio. La finca El Cacao, donde está el bosque y nace la fuente del Río Chiquito, es propiedad del Sr. Pablo Lanuza quien ha conservado el bosque desde que adquirió la finca.

Durante el año 1998, fue desarrollado un diagnóstico<sup>8</sup> de la situación ambiental y forestal del bosque de 13.3 ha, antes citado. El proceso incluyó el levantamiento mediante muestreo de: un inventario forestal, la determinación del número de rodales, el estado de la regeneración natural y el uso del suelo. Se consideró una proyección del costo de oportunidad del uso del bosque, con el objetivo de gestionar, posteriormente, los fondos para asignar al propietario recursos financieros que permitieran el no uso del bosque y un monto para iniciar los trabajos de conservación del mismo. El documento de diagnóstico y análisis fue presentado a diferentes cooperantes, sin encontrar respuesta.

El bosque de Don Pablo, quien lo considera como una reserva natural, tiene todavía árboles cuya madera es de alto valor comercial y la demanda es exacerbada por la reducción de bosques de esta índole en la zona de Achuapa. Los madereros han ofrecido comprar la madera del bosque, pero el propietario todavía no ha decidido talar los árboles. Con la asistencia técnica del Proyecto Forestal de Achuapa, Don Pablo buscó una oportunidad de utilización que permita conservar el bosque y la fuente de agua, y que le permita ingresos alternativos. Estas condiciones sentaron las bases para que en el año 2000 se desarrollara una acción piloto de *"Pago por Servicios Ambientales en la Microcuenca del Río Achuapita"*.

Esta acción piloto se realizó bajo el liderazgo de la Alcaldía Municipal de Achuapa, tiene como objetivo la búsqueda de mecanismos contractuales que permitan establecer convenios de colaboración entre los propietarios de bosques y fuentes de agua, y la población beneficiaria del agua para intentar mantener o mejorar la calidad y cantidad de la oferta hídrica del Río Chiquito. Adicionalmente, esta acción piloto busca como resultado principal, la institucionalización de un *Fondo de Servicios Ambientales* en el municipio, que permita establecer convenios bilaterales entre oferentes de servicios ambientales y la municipalidad como representante de la población de Achuapa.

<sup>8</sup> Este diagnóstico fue realizado por Heinrich Burschel, cooperante del Servicio Alemán de Cooperación Técnica (DED), Roberto Corea Pino del Bloque Intercomunitario Pro- Bienestar Cristiano (BIP – BC).

Este pilotaje ha tenido como base la iniciativa privada para la Conservación de la fuente del Río Achupita, previo estudio del bosque donde nace la fuente del Río Chiquito, su principal afluente y a la aplicación de una Ordenanza Municipal sobre el Manejo de los Recursos Naturales aprobada en el año 1999. Esta Ordenanza establece el fomento a los propietarios de bosque que manejen su finca con la implementación de un Plan de Manejo.

El desarrollo de la acción piloto de pagos por servicios ambientales se facilitó por la existencia de las siguientes precondiciones:

1. Una Coordinación Interinstitucional amplia y efectiva con liderazgo de la municipalidad. Esta última contando con un equipo técnico y recursos humanos municipales disponibles. La Oficina de Planificación Municipal realizó, en coordinación con otros actores de la zona, el Plan de Desarrollo Municipal. Este documento contiene las estrategias municipales de desarrollo incluyendo las ambientales, con énfasis en el manejo de cuencas.
2. Una Comisión Municipal del Medio Ambiente funcionando con el respaldo de una Ordenanza Municipal con 52 artículos orientados a proteger y conservar los recursos Agua, Bosque, Suelo y Fauna, y regulando la organización de los actores involucrados en su aprovechamiento. Esta Ordenanza respalda en el capítulo de "Fomento", aquellas iniciativas privadas para la conservación ambiental. La Comisión Ambiental fue organizada para un período de dos años con el respaldo del Concejo Municipal y con representantes de organizaciones, instituciones y líderes comunitarios en su membresía.
3. La voluntad política del Concejo Municipal para desarrollar acciones de protección y conservación de los Recursos Naturales; en el marco de la ejecución de un Plan de Desarrollo Municipal y estrategias ambientales definidas y un Plan Ambiental en proceso de elaboración.
4. Organización comunitaria estructurada y funcionando con 42 Comités Comarcales, contando con delegados en la Comisión Ambiental. Esta estructura organizativa facilita la gestión municipal y sirve como canal de comunicación entre la población y sus líderes, y el Gobierno municipal. La Ordenanza Municipal fue discutida con los Coordinadores Comarcales.
5. La Microplanificación Participativa con el Plan de Inversión Municipal que agrupa unas 200 ideas de proyectos, entre los que se definió la Protección de la Fuente del Río Chiquito y la Reforestación de 26 comunidades. Estos proyectos fueron ratificados y aprobados por el Concejo Municipal.

La propuesta para la realización de la acción piloto de PSA contenía cuatro componentes principales: 1) la realización de un Diagnóstico Rural Participativo (DRP) en 19 comunidades de la microcuenca, 2) la realización de un estudio de Valoración

Económica del agua y la identificación de mecanismos de pago, 3) el monitoreo de la cantidad y calidad del agua para establecer líneas de base, y 4) la reglamentación de un Fondo de Servicios Ambientales cuyo inicio sería garantizado con US \$ 3,000 dólares que fueron aportados por el Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central (PASOLAC).

Estos componentes fueron formulados con la participación del equipo técnico municipal, técnicos de alcaldías vecinas, personal local de proyectos, organismos e instituciones, así como del Ministerio de Recursos Naturales y del Ambiente (MARENA). El Convenio de Cooperación firmado entre la Alcaldía Municipal de Achuapa y el PASOLAC, en Mayo del 2000, contemplaba un tiempo de ejecución estimado en un año de duración, concluyendo con la negociación con los sectores y la implementación del Fondo de Servicios Ambientales. El período de ejecución se extendió hasta Julio 2001, luego de una ratificación del Convenio anterior por las nuevas autoridades edilicias. El cambio de autoridades en la Alcaldía se dio por las elecciones municipales de Noviembre del 2000.

### **Desarrollo de la acción piloto de pagos por servicios ambientales**

#### ***Diagnóstico Rural Participativo***

La metodología empleada para la realización del DRP fue la descrita por Wespi et al. (1996)<sup>9</sup> y los resultados del estudio completo están disponibles en el Documento No. 251, Serie Técnica 28/2000<sup>10</sup>. Lo más importante fue la participación amplia de los técnicos de la Alcaldía de Achuapa y de unas cinco instituciones presentes en el municipio, todos organizados en cinco equipos de trabajo. Igualmente, participaron unos 480 productores de las 19 comunidades que comparten la microcuenca objeto de este diagnóstico.

El DRP logró poner en evidencia que durante el período de 1970 – 2000, los bosques del municipio fueron severamente explotados para la venta de madera, además de los estragos por las quemas y huracanes. En cuanto a la agricultura, los rendimientos son bajos debido a la baja fertilidad de los suelos y a la alta incidencia de plagas y enfermedades. Aunque no se realizaron los aforos en todas las fuentes de agua disponibles, hubo consenso entre los habitantes de que la oferta hídrica ha disminuido significativamente, y las pocas fuentes de agua disponibles han reducido su caudal. Fue evidente la demanda por la construcción de pozos adicionales y de miniacueductos rurales para mejorar la calidad del agua.

Otras conclusiones derivadas del DRP indican que las fuentes de agua han disminuido su caudal en algunos casos estas se secan en época de verano (noviembre a mayo en el municipio). Las tierras están utilizadas, en su mayoría, para la ganadería extensiva, y los cultivos principales son maíz y frijol. Estos últimos se siembran en laderas con pendientes de 15 a 45% de inclinación, sin ninguna técnica de conservación de suelos y agua. La ganadería extensiva, la deforestación y la siembra en pendientes pronunciadas sin técnicas de conservación de suelos y agua, han resultado en erosión de los suelos y por consiguiente una pérdida gradual de la fertilidad. Los productores de las 19 comunidades involucradas mencionaron la ausencia de programas de asistencia técnica y capacitación.

En vista de la implementación de mecanismos de pagos por servicios ambientales, será necesario facilitar la asistencia técnica a los productores y productoras con fincas en la parte alta de la microcuenca. Una vez definida la asistencia técnica, se podrá seguir adelante con la implementación de

<sup>9</sup> Wespi M., S. Ulloa y G. Weber. 1996. Una Guía Metodológica basada en experiencias en Centro América. Cuaderno Técnico No. 2. En: Diagnóstico Rural Participativo, PASOLAC y SIMAS-CICUTEC. Managua 85 p.

<sup>10</sup> Diagnóstico Rural Participativo en la Microcuenca del Río Achuapita, PASOLAC-Alcaldía de Achuapa, Julio del 2000.

medidas de conservación de suelos y agua mediante mecanismos de oferta y demanda de servicios ambientales.

### **Valoración Económica del agua del Río Chiquito y del bosque El Cacao**

El Estudio de Valoración económica, fue considerado el elemento de análisis que permitiría identificar los elementos de decisión para el Gobierno Local de Achuapa, en torno a la institucionalización del Fondo de Servicios Ambientales y proponer un mecanismo de pago por servicios ambientales, así los servicios ambientales quedarían internalizados en la vida diaria de la población beneficiaria del agua del Río Chiquito. Además de la valoración de los servicios hidrológicos, se identificaron otros servicios ambientales provistos por el Bosque El Cacao, pero que no fueron tomados en cuenta en la encuesta (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Bienes y Servicios Ambientales identificados en el Bosque El Cacao

<u>Bienes Ambientales</u>	
- Agua para Uso Doméstico, para la Agricultura y para la Ganadería	- Captación Hídrica
- Semillas Forestales y Plantas Medicinales	- Suplidor de Agua Subterránea
- Madera, Leña y Carbón	- Protección de suelo
- Alimento Vegetal y Frutos Comestibles	- Fijación de Nutrientes
- Bejucos y Troncos	- Control de Inundaciones
- Material Biológico	- Retención de Sedimentos
- Productos no maderables	- Fijación de Carbono
- Animales	- Belleza Escénica
	- Protección de la Cuenca

El objetivo general de este estudio, era valorar económicamente la oferta hídrica (cantidad y calidad del agua) como un servicio ambiental ofrecido por el bosque en que nace la fuente del Río Chiquito (Finca El Cacao), a fin de generar un flujo de ingresos que contribuya a la conservación del bosque y la microcuenca. Más específicamente, se buscaba valorar económicamente el bosque, considerándolo como garantía para la oferta hídrica. Esto se realizó aplicando la metodología del costo de oportunidad. Paralelamente, se cuantificó la demanda física y económica de agua en la microcuenca. Al determinar la disposición a pagar (DAP) de los pobladores de las comunidades beneficiarias del agua, se estimarán los ingresos disponibles para cubrir los costos de un proyecto de mantenimiento del bosque de la Finca El Cacao. Para realizar esta estimación se utilizó el método de valoración contingente (MVC). Con la información obtenida de este análisis, se desarrolló una propuesta que incluye algunos mecanismos de cobro por el servicio ambiental hidrológico.

El Método de Valoración Contingente es utilizado para valorar bienes que no tienen un precio de mercado específico, hasta la fecha la utilización de este método ha sido más a menudo para la valoración de bienes provistos pública o privadamente, tales como la provisión de agua en áreas que carecen de esos servicios o lo poseen limitadamente. El MVC, intenta averiguar a través de preguntas directas a los consumidores del bien ambiental, la valoración que los individuos hacen del aumento o disminución en cantidad y calidad de un recurso o servicio ambiental, bajo condiciones simuladas de mercados hipotéticos. La estimación del valor económico otorgado a un bien ambiental, se logra a través de la auscultación directa al consumidor de este bien.

En el caso de Achuapa, las encuestas se realizaron a una muestra equivalente al 10% del universo de la población de la microcuenca, estimado en 2,100 personas, ubicadas en 5 de las 19 comunidades. Se seleccionaron familias de la parte alta, media y baja del río: en la parte alta, Guanacaste y San Nicolás; en la parte media, el casco urbano de Achuapa; y en la parte baja, Los Caraos y Los Llanitos. Las características socioeconómicas de la población encuestada se detalla en el Cuadro 2.

Para estimar la disposición a pagar (DAP) de los encuestados por la introducción de nuevas tecnologías en la parte alta, se les presentó un vector de cinco pagos, donde los encuestados tenían que escoger una cantidad entre las cinco alternativas ofrecidas o simplemente ninguna. Se les hizo una segunda pregunta, si la persona encuestada está dispuesta a pagar en trabajo comunitario un número cualquiera de días al mes. Las encuestas fueron realizadas con la participación del equipo técnico de la Alcaldía de Achuapa, bajo la dirección técnica de un economista ambiental.

**Cuadro 2.** Características socioeconómicas de las 210 familias encuestadas, representando el 10% del total de familias que se benefician de la microcuenca del Río Achuapita

---

**Característica socioeconómicas Resultados de la encuesta**

---

1. Edad de los encuestados (años promedio)	39.7
2. Porcentaje que viven en parejas (%)	68
3. Porcentaje de mujeres entre los encuestados (%)	60
4. Escolaridad (años promedio)	4.2
5. Miembros por familia (promedio)	5.4
6. Ingresos por actividades productivas (US \$ / día)	2.8
7. Ingreso revelado por el/la encuestado/a (rango en US \$ /mes)	40 a 115
8. Tamaño promedio de la propiedad rural (mz)	19.8
9. Población sin agua permanente (%)	24
10. Meses con agua durante el año	11.4
11. La fuente principal de agua para los pobladores (% de la muestra):	
-Tubería (servicio de ENACAL)	45
-Río	9
-Pozos	35
-Puestos de agua	17
-Manantiales	4
12. Tiempo para acarrear el agua cuando no tienen tubería (minutos)	13.9
13. Percepción sobre la calidad del agua (escala de 1 a 3)	2.5

---

## **Resultados de la valoración económica del agua de la microcuenca del Río Achuapita<sup>11</sup>**

### *Bienes y servicios ambientales del Bosque de la Finca El Cacao y Análisis de la Disposición a Pagar*

Las estimaciones hidrológicas indican que el área de bosque de la Finca “El Cacao” (13.3 ha), genera 79,800 m<sup>3</sup> de agua, significando el 1.6% de la demanda hídrica anual de las 2,100 familias que hacen uso de esa fuente, habitantes de la microcuenca del Río Chiquito. Se estima que los beneficios económicos generados por el valor del agua proveniente del bosque de la finca El Cacao, ascienden a US \$ 42,294 dólares<sup>12</sup>. El volumen de agua superficial producido por este bosque, es apenas el 1% del total de la oferta hídrica de la microcuenca (Cuadro 3), pero cumple una función ecosistémica fundamental, por servir de conservación de la fuente original del Río, desencadenando por sí, el funcionamiento sistémico de la microcuenca. A la vez que este bosque cumple la función ecosistémica indicada, genera otros bienes y servicios ambientales (Cuadro 1) no valorados en este estudio.

Respecto a la calidad del agua, según la percepción de 83% de las personas encuestadas, el agua del Río Chiquito es relativamente de buena calidad. Estos resultados de apreciación de la calidad del agua, fueron confirmados con los análisis realizados en el laboratorio por parte del Ministerio de Salud<sup>13</sup>. De las encuestas también se dedujo que el tiempo promedio invertido en acarrear agua es de aproximadamente 7 hr/mes. Considerando un costo de US \$ 2.5 dólares por un jornal de 8 horas, en un año la familia invierte US \$ 26.4 dólares. El total de inversión en acarreo de agua para las 2,100 familias se estima en unos US \$ 55, 440 dólares anuales, que bien podrían ser invertidos en el mantenimiento de esta fuente de agua, o de otras fuentes cuya oferta hídrica está deteriorándose.

---

<sup>11</sup> Barzev, R. 2000. Metodología y resultados del estudio de valoración económica de los servicios hídricos del Bosque El Cacao, microcuenca del Río Chiquito, Achuapa. PASOLAC, Documento No. 347, Serie Técnica 14/2002.

<sup>12</sup> Flujos financieros del estudio de Valoración Económica. PASOLAC, Doc. No. 347, Serie Técnica 14/2002.

<sup>13</sup> Basado en un análisis de muestras de agua tomadas en seis puntos distintos. Los análisis bacteriológicos fueron realizados en el SILAIS de León, producto de un convenio suscrito entre la Alcaldía de Achuapa y la representación del MINSA en ese departamento. Las muestras fueron tomadas en Octubre 2000.

**Cuadro 3.** Balance hídrico de la microcuenca del Río Chiquito, donde hay 19 comunidades con un total de 2,100 familias

<b>Oferta y Demanda de bienes y servicios Ambientales</b>	<b>Vol. de agua (m<sup>3</sup>/año)</b>	<b>Valor Económico (US \$ /año)<sup>1</sup></b>
Oferta Hídrica neta de la microcuenca <sup>2</sup>	8,775,000	4,387,500
-Oferta Hídrica sin incluir el bosque El Cacao	8,695,200	4,347,600
-Oferta Hídrica del bosque El Cacao (13.3 ha)	79,800	39,900
Demanda Hídrica neta de todos los usos	4,922,505	2,461,253
-Doméstico (2100 familias)	756,000	378,000
-Ganadería (12,600 cabezas)	174,105	87,053
-Agricultura (2,218 ha)	3,992,400	1,996,200
Balance Hídrico (saldo positivo)	3,852,495	1,926,248
Demanda hídrica del bosque el Cacao	44, 765	22, 384
<b>Otros Servicios ambientales del bosque El Cacao</b>		
-Valor adicional de la madera producida/año <sup>3</sup>		2,394
Beneficio Económico Total del Bosque El Cacao		42,294

<sup>1</sup>Estimado según el valor del mercado local equivalente a US\$ 0.5/m<sup>3</sup>.

<sup>2</sup>Calculado según la precipitación anual (1500 mm) en un área de 19.5 km<sup>2</sup> y una estimación de la escorrentía y la evapotranspiración.

<sup>3</sup>Con base en una producción de 6m<sup>3</sup>/ha/año y solamente 50% de la madera es aprovechable

Respecto a los ingresos estimados, con las encuestas se descubrió que 66% de las familias están dispuestas a pagar en efectivo, un promedio de US \$ 0.26 dólares al mes (Cuadro 4), para un total de ingresos anuales de US \$ 4,324 dólares provenientes de las 2,100 familias. Del total de encuestados, 69% están dispuestos a pagar en trabajo comunitario con 1.2 días laborales al mes; valorado el día laboral en la zona en \$2.5, equivale a \$3.00 dólares al mes/familia, dando un ingreso anual total de US \$ 52,164.00, incluyendo a los que están dispuestos a pagar en efectivo y los que pagarían con trabajo comunitario, la Alcaldía de Achupapa, como ejecutora del proyecto, cuenta con una DAP total de US \$ 56,488 dólares anuales. Estos son los ingresos disponibles para invertirlos en la conservación y mantenimiento de las zonas de recarga hídrica de la microcuenca.

El costo de producción de agua en el bosque fue estimado en US \$ 4,083 dólares el primer año y US \$ 2,029 dólares en años sucesivos (Cuadro 5), que representan el 9.7 y 4.8%, respectivamente, de los beneficios económicos generados por el uso del agua del bosque. Si dicho costo se distribuye entre las 2,100 familias, el costo de producción de agua se estima en US \$ 1.94 dólares por familia el primer año y US \$ 0.97 dólares los años sucesivos.

**Cuadro 4.** Disposición a pagar por la conservación de la fuente de agua (DAP)

Descripción	DAP/familia (US \$ / mes)	No. de Familias	DAP-mensual <sup>1</sup> (US \$)	DAP-anual <sup>2</sup> (US \$)
1. En efectivo	0.26	1,386 (66%)	360	4,320
2. Con trabajo	3.00	1,449 (69%)	4,347	52,164
TOTAL de la DAP			4,707	56,484

<sup>1</sup>La DAP mensual se obtiene multiplicando el No. de familias por el monto que cada familia está dispuesta a pagar, en efectivo o con trabajo comunitario.

<sup>2</sup>La DAP anual se obtiene multiplicando la DAP-mensual por doce meses.

Considerando los ingresos por la DAP (Cuadro 4) y los costos de producción y conservación del agua (Cuadro 5), se realizó un análisis costo-beneficio del “Proyecto de Pagos por Servicios Ambientales” dando como resultado un beneficio neto por familia de US \$ 18.00 y US\$ 19.00 dólares para el primero y segundo año del Proyecto (Cuadro 6). Adicionalmente, se realizó una evaluación financiera del Proyecto, con un horizonte de 8 años (Anexo1). Los resultados del análisis financiero usando una tasa de descuento del 18%, dan un valor actual neto (VAN) positivo de US\$ 1,662.29, una tasa interna de retorno (TIR) de 30%, la cual es superior a la tasa de descuento estimada en 12%. En conclusión, según la evaluación financiera del proyecto de creación de un mecanismo de PSA en Achupapa, es rentable.

**Cuadro 5.** Estimación de los costos de conservación y mantenimiento de la oferta hídrica

Medidas de Conservación <sup>1</sup>	Costo al 1 <sup>er</sup> año (US \$)	Costo al 2 <sup>do</sup> año (US \$)	Valoración de las medidas <sup>2</sup>
--------------------------------------	---	---	---

Cercado perimetral del bosque (13.3 ha)	1,739	0	9.3
Contratación de un guardabosque	1,102	1,102	8.1
Mantenimiento de rondas	43	43	8.9
Bebederos para el ganado	315	0	9.2
Control de incendios	219	219	9.5
<b>Costo total anual (valor de protección)</b>	<b>3,418</b>	<b>1,364</b>	
Valor de captación <sup>3</sup>	665	665	7.6
<b>Valor de producción de agua</b>	<b>4,083</b>	<b>2,029</b>	

---

<sup>1</sup>Se consideran estas medidas para 13.3 ha totales del bosque de la Finca El Cacao.

<sup>2</sup>Valoración de las medidas de conservación por los encuestados. En una escala de 0 a 10, donde 10 es lo más preferible y 0 lo menos deseable.

<sup>3</sup>El valor de captación es el costo de oportunidad de la ganadería, es lo que se le pagaría o compensaría al propietario del bosque por no explotarlo, y equivale a US \$ 50 dólares/ha. Nótese que la valoración de los encuestados para esta medida es el más bajo, ya que muchos no estaban de acuerdo en compensar al propietario.

**Cuadro 6.** Análisis costo-beneficio de la producción de agua en el bosque El Cacao (13.3 ha)

Concepto	Valor al 1 <sup>er</sup> año (US \$)	Valor al 2 <sup>do</sup> año (US \$)
Valor comercial del bosque <sup>1</sup>	50,750	53,144
Costos totales de producción de agua en El Cacao	4,083	2,030
-Valor de captación del bosque (costo de oportunidad de la ganadería <sup>2</sup> )	665	665
-Costo de conservación del bosque <sup>3</sup>	3,418	1,365
Beneficio económico total del bosque	42,294	42,294
-Por la oferta hídrica	39,900	39,900
-Por producción adicional de madera	2,394	2,394
Beneficio neto del bosque	38,211	40,264
Beneficio neto por familia (2100 familias)	18	19

<sup>1</sup>Estimado con base en 3,383 m<sup>3</sup> de madera donde 50% es aprovechable, a un precio en el mercado local de US\$ 30.00/m<sup>3</sup> y un aumento anual de 6 m<sup>3</sup>/ha/año.

<sup>2</sup>Comparado con otros rubros, la producción agrícola (maíz, sorgo y frijol) y el alquiler de las tierras se estimó que la utilidad neta de la ganadería es la mayor, utilizando parámetros locales y nacionales.

<sup>3</sup>El costo de conservación incluye: cercado perimetral de las 13.3 ha (US\$ 1,739, solamente el primer año), un guardabosque (US\$ 1,102/año), mantenimiento de rondas para evitar incendios (US\$43/año), construcción de bebederos para el ganado (US\$ 315, solamente el primer año) y los costos de control de incendios (US\$ 219/año).

## Las decisiones municipales a partir de los Resultados de la Valoración Económica

Los resultados del estudio de valoración económica de los servicios hidrológicos concluyen que hay disposición a pagar por parte de los beneficiarios, y que la inversión en un Proyecto de PSA es socialmente rentable. Sin embargo, obtener la contribución en efectivo puede ser un proceso costoso y no de corto plazo, ya que hay que construir un sistema de credibilidad en la población. Esta consideración, condujo a las autoridades municipales a considerar el Impuesto de Bienes Inmuebles como el Mecanismo de pago (IBI). Este mecanismo cuenta con una aceptación del 63% de los encuestados, pero ellos mismos comentaron que en vista de que solamente 55% de la población posee tierra propia y por que el 84% de la población ubicada en los estratos sociales “bajo” y “medio” no disponen de recursos para pagar en efectivo, el IBI sería un mecanismo viable, pero debe ser complementado con otros mecanismos de pago.

Las siguientes recomendaciones fueron formuladas a las autoridades edilicias:

- Se recomienda la recaudación mensual por los Comités Comunitarios. Lo importante es que la gente prefiere un cobro independiente de los demás impuestos, y que haya claridad de que el dinero está destinado al proyecto de conservación de las fuentes de agua.

- Si se utiliza el IBI, sería para formular una política fiscal a través de la cual la municipalidad reconoce el trabajo realizado por los pobladores que adopten medidas de conservación. La proporción del IBI a “exonerarse” (Cuadro 7) es directamente proporcional a la complejidad de la técnica de conservación implementada.
- Por las medidas más simples se “exoneraría” un menor porcentaje del IBI. Las Medidas de Conservación se ordenan según su grado de importancia para la realidad de Achuapa.

Se sugieren las siguientes medidas:

- Esta última propuesta debe ser validada en Talleres Participativos con los actores del Municipio de Achuapa.
- Los fondos recaudados deben ir a un Fondo Común debidamente reglamentado mediante una ordenanza municipal (ej.: Fondo de Pago por Servicios Ambientales).
- El Fondo de Servicios Ambientales (FSA) debe ser administrado por una Comisión Multisectorial e Independiente, conformada por representantes de toda la sociedad. En este caso corresponde este papel a la Comisión Ambiental Municipal de Achuapa. La Municipalidad asegurará la gestión transparente y eficiente del FSA.
- El Fondo de Servicios Ambientales, para el caso del proyecto, servirá para pagar los Costos de Producción de Agua (compensando al dueño del bosque por una cantidad mínima para que no elimine el bosque), y para financiar la implementación de obras físicas o biológicas de conservación y mantenimiento del bosque.

Todo el análisis anterior, considerando que la propuesta de Acción Piloto estimó establecer un mecanismo de pago a través del Impuesto de Bienes Inmuebles, debe ser sujeto a un análisis más profundo, dado que algunos elementos legales no permiten la exoneración del IBI. Estas consideraciones se refieren concretamente a la Ley del IBI y el Plan de Arbitrios.

Otro elemento que debe considerarse es que la municipalidad es la única entidad facultada para manejar fondos, siendo por tanto la Comisión Ambiental Municipal la encargada de su seguimiento y transparencia.

### **Cuadro 7.** Propuesta de exoneración del Impuesto de Bienes Inmuebles con base en las medidas de conservación implementadas por los productores

<b>Medida de Conservación</b>	<b>% de Exoneración del IBI</b>
No quema	5
Barreras vivas en curvas a nivel	10
Obras físicas de conservación de suelos y agua	20
Sistema agroforestal	50
Protección de bosques	100
Protección y conservación de bosques con fuentes de agua	Pago en efectivo <sup>1</sup>

<sup>1</sup>La Comisión Ambiental Municipal decidió pagar un monto de US \$ 15.00 dólares / ha de bosque productor de agua, a productores con un área mínima de 10 ha de bosque natural. Los primeros 10 productores fueron seleccionados y beneficiarios del Fondo de Servicios Ambientales en Noviembre del 2000.

## **Creación del Fondo de Servicios Ambientales e implementación de los pagos**

El contexto jurídico municipal, actualmente en desarrollo, ciertamente no reglamenta ni favorece la creación de nuevos impuestos o cobros. De ahí la importancia de generar un proceso de definición de mecanismos de cobro para alimentar el Fondo de Servicios Ambientales. Este último se reglamentó ajustándose al derecho y fue el resultado de un proceso de negociaciones con los diferentes sectores involucrados.

Partiendo de una propuesta de Reglamento de Uso del Fondo de Servicios Ambientales (FSA), las sugerencias emitidas durante el Estudio de Valoración Económica, los elementos técnicos alrededor del manejo de los bosques, la Ordenanza Municipal sobre el Manejo de los Recursos Naturales, las características particulares de las áreas de bosques en la microcuenca y principalmente la voluntad política del Concejo Municipal para definir un mecanismo, se discutió y aprobó el documento mediante una Ordenanza Municipal. La propuesta de reglamento del Fondo de Servicios Ambientales aparece en el Anexo II. Es necesario indicar que no se contó con asesoría jurídica para el diseño del Reglamento, lo que al final resultó en la aprobación de artículos que contradicen las Leyes Nacionales de la materia, sin embargo es posible hacer modificaciones.

El análisis de alternativas en el diseño del Reglamento, incluyó además el planteamiento de otorgar beneficios sobre la base de un incremento gradual de las técnicas de conservación de suelos y agua introducidas en los sistemas de producción originales. Así, a mayor complejidad de las técnicas, mayor beneficio por hectárea. Predominó el concepto inicial de exoneración del IBI en porcentajes graduales, a fin de incidir en la percepción de los propietarios, asumiendo el beneficio como un incentivo a su actitud conservacionista y el seguimiento de modelos optimistas. Este aspecto es precisamente el que no favorece una interpretación jurídica favorable, por lo que es importante detenerse en la revisión y la búsqueda de asesoría. El argumento arriba señalado dictó la aprobación de los beneficiarios y el Convenio de respaldo fundamentados en la implementación de acciones conservacionistas, cuyo costo fue analizado previo a la asignación y definición de los montos por hectárea sugeridos en el Reglamento del FSA. Por tal razón las actividades básicas incluidas en el fondo, fueron entre otras: cercado perimetral de áreas y fuentes, construcción de pilas y bebederos para ganado fuera de las fuentes, construcción de rondas corta fuego, entre otras.

En la fase de diseño del Reglamento, el equipo técnico municipal, inicialmente formuló una propuesta de Reglamento del FSA partiendo de la existencia de un aporte inicial otorgado por el PASOLAC, cuyo monto (US \$ 3,000 dólares) ya estaba precisado en la propuesta original de esta Acción Piloto. La propuesta de reglamento se sometió a la revisión de miembros de la Comisión Ambiental y Asesores, para ser sometida a la discusión y aprobación por parte del Concejo Municipal. Paralelamente se revisaron las bases de datos existentes en el registro de contribuyentes y propietarios de bosques que fueron identificados mediante una encuesta catastral previamente solicitada por el Concejo Municipal.

Fueron identificados 25 propietarios de áreas de bosques entre 1 y 40 ha. Dado el reducido monto del fondo inicial otorgado por el PASOLAC y sin la definición de mecanismos de cobro, el listado inicial de beneficiarios del fondo fue sometido a revisión y depuración, considerando que la encuesta no proporcionaba suficientes elementos para tomar decisiones.

Un representante de la Comisión Ambiental y el Técnico Ambiental de la municipalidad, realizaron una inspección en el terreno que ayudó a definir mejor un listado de oferentes de servicios ambientales. La propuesta de beneficiarios del fondo fue significativamente diferente de la lista inicial basada en los datos catastrales. Un criterio importante para la selección de beneficiarios fue la presencia de fuentes de agua en sus bosques, como efectivamente se constató con la visita de campo. Finalmente, los 10 productores seleccionados firmaron convenios bilaterales con la Alcaldía Municipal para proteger y conservar unas 153 ha de bosque nativo o natural.

### **Situación a Septiembre del 2001**

El período electoral de Noviembre del 2000 se constituyó en un factor determinante para la continuidad de esta Acción Piloto. Su ejecución desde la municipalidad en el contexto político nicaragüense, era condicionante ante las expectativas de la población y sectores de productores que podrían esperar posibles ofertas de campaña ante la exoneración de impuestos o la entrega de incentivos. Ante el inminente cambio de autoridades edilicias después de las elecciones de Noviembre, era natural anticipar un estancamiento de esta acción piloto. En el ámbito externo, las estructuras comunitarias y la Comisión Ambiental esperarían la disponibilidad y líneas de trabajo del nuevo gobierno. Después de un período de adaptación de las nuevas autoridades, estas reafirmaron su compromiso de seguir adelante con la ejecución del FSA.

Las nuevas autoridades han entrado en un proceso de reconocimiento y aprendizaje de las acciones desarrolladas y finalmente en la apropiación de los principios aquí planteados.

En Agosto del 2001, el alcalde municipal orientó la realización de una visita de campo para darle seguimiento a los 10 productores que suscribieron convenios de protección y conservación de bosques con la Alcaldía Municipal. Cada uno de ellos recibió la suma de US \$ 150.00 dólares para iniciar labores de cercado perimetral y control de incendios forestales. Se organizó una visita de campo en la que asistieron el Técnico Ambiental Municipal y un representante de la Unidad de Apoyo del PASOLAC. La visita de campo se realizó entre los días 17 y 20 del mes de Septiembre.

Se constató que nueve de los 10 productores (Cuadro 8) se dedican a la ganadería como actividad principal, tres tienen plantaciones de café inferiores a las 5 ha, y dos de ellos aprovechan las fuentes de agua para regar pequeñas parcelas de hortalizas. Más importante aún, es que estos productores poseen diferentes superficies de bosque natural, y en las áreas de bosque que fueron objeto de la firma de convenios de protección o conservación con la alcaldía, nacen manantiales o quebradas que fluyen al Río Chiquito y que son utilizadas para darle agua al ganado.

A la fecha de la visita de seguimiento, los nueve productores visitados habían realizado al menos una labor de protección del bosque, y otros realizaron labores de manejo de pastizales de tal manera que favorecieran la regeneración natural. Esto último es muy importante porque se tiene la percepción de que la ganadería y la actividad forestal son incompatibles. Dentro de los cambios tecnológicos que los productores beneficiarios del FSE están realizando se destacan: la división de potreros para hacer más eficiente el pastoreo, establecimiento de cercas vivas en el perímetro de bosques bajo conservación y el manejo de pastizales sin quema. Una demanda que expresada por los productores, en su mayoría ganaderos, fue la necesidad de sembrar pasto de corte de alto rendimiento, para así poder destinar más área actualmente bajo pastoreo, a la regeneración natural. Esto aumentará las áreas boscosas y pudiendo así optar a mayores beneficios del FSA. Esta última alternativa requerirá de asistencia técnica y financiera para poder realizar la siembra de pastos de alto rendimiento.

### **Conclusiones y perspectivas para el futuro**

Se han presentado los avances en la realización de esta acción piloto de pagos por servicios ambientales. Desde el punto de vista de la conservación y manejo de los RRNN, esta acción piloto debe ser implementada con cierta urgencia, especialmente porque las fuentes de agua se han deprimido en la

zona, la presión por las fuentes de agua aumentará en el mediano plazo y la ausencia de agricultores y ganaderos que implementan técnicas de conservación de los bosques, los suelos y el agua.

Los resultados del estudio de valoración económica del agua indican que la población de Achuapa, aunque considerada de extrema pobreza, tiene disposición al pago por la conservación del bosque, especialmente aquellos remanentes de bosques con nacimientos de fuentes de agua. En análisis financiero de la conservación del bosque de la finca El Cacao, indica que el proyecto es financieramente rentable, y por lo tanto, se justifica una medida compensatoria para los propietarios privados de fuentes de agua. No obstante, un segmento de la población no está satisfecha con la medida de compensar a un productor, relativamente con más recursos que la mayoría de la población de Achuapa.

El Fondo de Servicios Ambientales se está implementando desde hace un año con 10 productores, cuya área actual bajo conservación es superior a las 154 ha inicialmente bajo conservación por los acuerdos suscritos entre los productores privados y la municipalidad. La visita de campo realizada en septiembre del 2001, prácticamente 10 meses después realizado el primer pago, constató la implementación de los acuerdos en el campo, y la reacción positiva de los productores quienes ahora están conservando más área permitiendo la regeneración natural del bosque nativo. Los pagos realizados a los productores privados se hicieron con fondos de la Cooperación Suiza, hasta diciembre del 2001, el Fondo de Servicios Ambientales y los pagos realizados, todavía no se realiza con fondos propios de la población beneficiaria del agua. Falta la negociación y definición de mecanismos eficientes de cobro con los usuarios del agua, de acuerdo con los resultados del Estudio de Valoración Económica. Sin embargo, será necesario analizar el Plan de Arbitrios y las leyes que en materia de municipalismo influyen en el asunto, especialmente en materia de exoneración del IBI.

Esta acción ha sido reconocida y ratificada por las autoridades edilicias de dos períodos diferentes, es decir, que sobrevivió el cambio de autoridades municipales. Este hecho representa una gran fortaleza para la buena continuidad de la acción de PSA. Sin embargo, todavía falta afinar algunos detalles:

Es necesario establecer el procedimiento para el monitoreo del agua, en cantidad y calidad. Después de todo, este es el principal resultado esperado por la población beneficiaria del agua. Todavía falta la realización de los aforos de la fuente de agua del Río Chiquito y de otras fuentes de interés para la población del municipio. También será necesario establecer una metodología de medición fácil, los instrumentos a utilizar y los actores a involucrar. Dentro del seguimiento, se incluye también el monitoreo a la implementación de los acuerdos bilaterales firmados entre los oferentes de bienes y servicios ambientales y la alcaldía, y que han sido beneficiarios del Fondo de Servicios Ambientales. Esta será una tarea de la Comisión Ambiental Municipal a través de su personal técnico o a través de una asesoría puntual.

Aún no se ha establecido un ordenamiento de las acciones de intervención en la Microcuenca, de tal manera que se tome en cuenta las prioridades establecidas en el Plan de Desarrollo Municipal y las conclusiones derivadas del Diagnóstico Rural Participativo. Paralelamente, es preciso identificar la demanda de asistencia técnica calificada para aquellos productores que han decidido suscribir convenios de conservación de suelos y agua con la Alcaldía Municipal. Solo así se podrá justificar que los productores están realizando acciones de conservación y manejo de los RRNN con criterios de calidad.

**Cuadro 8.** Oferentes de bienes y servicios ambientales que suscribieron convenios con la Alcaldía de Achuapa en Octubre del 2000

Productores oferentes de bienes y servicios ambientales	Bosque bajo manejo (ha) <sup>1</sup>	Situación de los bosques y actividades realizadas a Septiembre del 2001 con el fondo de pagos por servicios ambientales <sup>2</sup>
Guillermo Aguilar Z.	15	No fue visitado.
Luis D. Calderón	37	Posee 5 manantiales y la quebrada "El Guanacaste". Reparó cercos y limpió pastizales.
Elvira Pérez	15	Posee 10 manantiales que fluyen al Río Chiquito. Compró alambre de púas para cercar el bosque nuevo y evitar que el ganado dañe las plantas. Está sembrando pasto de corte para destinar áreas de pastoreo a bosque.
Nazario Pérez	20	Tiene 4.2 ha de café bajo el bosque. Reparó cercos para evitar la entrada del ganado.
Juan A. Rivera	13	En el bosque nacen 8 manantiales y la quebrada "El Pajarito", que abastece de agua a la comunidad del mismo nombre. Además hay 4.2 ha de café. Compró alambre de púas y cercó el bosque para evitar la entrada del ganado.
Bonifacio Rivera	11	En su bosque nace un manantial que no es aprovechado. Es ganadero y posee 3.5 ha de café. No quemó.
Roque Calderón	10	Hay 3 manantiales y una quebrada en su bosque. El agua la utiliza para darle de beber al ganado y para regar pequeñas parcelas de hortalizas. Sembró postes vivos en los cercos y árboles que se secaron por la sequía.
Héctor Hernández	10	Hay 4 manantiales protegidos. El área de bosque está cercada para que no penetre el ganado y lograr así la regeneración natural.
Alfonso Hernández T.	10	Posee 5 manantiales y una quebrada que utiliza para el autoconsumo, la ganadería y el riego de pasto de corte y hortalizas. Su actividad principal es la ganadería. Realizó divisiones de áreas de pastoreo y cercó el bosque para evitar la entrada del ganado. Protegió todos los manantiales y no practicó la quema.
Juan A. Calderón	13	Hay 3 manantiales en su bosque y una quebrada. Es ganadero y agricultor; riega pequeñas parcelas de hortalizas. Cercó el bosque e hizo divisiones de áreas de pastoreo. Evitó las quemadas.
TOTAL (ha)	154	

<sup>1</sup>Área de manejo según lo estipulado en el convenio bilateral entre el/la productor/a y la Alcaldía de Achuapa.

<sup>2</sup>Se realizó una visita de seguimiento de campo entre el 17 y el 20 de Septiembre, donde se visitaron 9 de los 10 beneficiarios del fondo de servicios ambientales de la Alcaldía de Achuapa. Cada productor recibió US \$ 150.00 dólares del fondo de servicios ambientales, indistintamente del área del bosque bajo manejo.

