

**¿MERCADOS DE SERVICIOS AMBIENTALES?  
ANÁLISIS DE TRES EXPERIENCIAS CENTROAMERICANAS DE  
PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES**



**Autor: Miguel Martínez Tuna**

Enero, 2008

Tesis Doctoral para el programa de Ciencias Ambientales  
(Economía Ecológica y Gestión Ambiental) Universidad Autónoma  
de Barcelona

**Directores:**

**Dr. Emilio Padilla Rosa**

Departamento de Economía Aplicada  
Universidad Autónoma de Barcelona,  
Bellaterra (Barcelona – España)

**Dr. Joan Martínez Alier**

Departamento de Economía y de Historia Económica  
Universidad Autónoma de Barcelona,  
Bellaterra (Barcelona – España)

**Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals**



## TESIS QUE DEDICO

A:

### **Dios:**

Por darme la vida y permitirme tener acceso a educación superior y dejarme conocer a todas esas maravillosas personas que me han enseñado que los conocimientos adquiridos en la academia sólo son validos si se aplican en la vida para resolver problemas y apoyar a la gente.

### **A mi padre †:**

Por ser el pilar que ha sostenido mis convicciones en los momentos de vacilación y duda, por inculcar en mí los valores que ahora me guían por la vida y especialmente por todo el amor y comprensión que me ha dado.

### **A mi madre:**

Por todo el apoyo y amor que me ha dado a lo largo de estos años, sin el cual no hubiese podido llegar hasta donde estoy ahora. Por instarme a seguir adelante y a tratar de ser una mejor persona cada día.

### **A mi hija y Esposa:**

Mar Isabel (Isabelita) e Iliana por ser el motor que impulsa mi vida y le da sentido.

## AGRADECIMIENTOS

A:

### **Mis padres:**

Por todo el apoyo que me han dado a lo largo de mi vida.

### **Mis asesores:**

Emilio Padilla y Joan Martínez Alier, por el apoyo conceptual brindado en la realización de esta investigación.

### **Mi esposa:**

Iliana por todo el apoyo que me dio en esta y otras investigaciones, y sobretodo por su paciencia y cariño.

## ÍNDICE

Resumen .....	x
Abstract.....	xiv
1. Introducción.....	1
1.1 Definición del problema.....	2
1.2 Objetivos, hipótesis iniciales, y descripción del área de estudio .....	3
1.2.1 Objetivos.....	3
1.2.1.1 Objetivo general.....	3
1.2.1.2 Objetivos específicos .....	3
1.2.2 Hipótesis iniciales .....	4
2. Evolución de la percepción del bosque. Una comparación entre la visión econocéntrica y la concepción del bosque como productor de servicios ambientales	5
2.1 El bosque como productor de ingresos .....	6
2.2 Debilidades de este tipo de enfoque.....	8
2.3 El bosque como productor de bienes y servicios ambientales.....	9
2.4 Servicios ambientales vinculados al agua .....	10
2.4.1 Recarga de acuíferos .....	10
2.4.2 Regulación de las corrientes superficiales (flujos estacionales).....	10
2.4.3 Protección de cuencas hidrográficas .....	10
2.4.4 Conservar la calidad agua (potable, riego, industria).....	10
2.4.5 Producción de agua (ecosistemas especiales).....	11
2.5 Comparación entre el enfoque econocéntrico y el planteamiento del bosque como productor de bienes y servicios ambientales.....	11
2.6 Valoración del bosque desde una perspectiva económica .....	13
2.7 Valoración de los bosques desde una perspectiva de la sustentabilidad fuerte .....	14
2.8 Servicios ambientales y esquemas de pago.....	16
2.8.1 Servicios ambientales.....	17
2.8.2 Esquemas de PSA.....	17
2.8.2.1 Condiciones para funcionamiento de un PSA.....	19
2.8.2.2 Clasificación de los esquemas de PSA.....	19
2.8.2.2.1 Por el tipo de servicio ambiental.....	19
2.8.2.2.2 Por la forma de la compensación .....	20
2.8.2.2.3 Por la fuente financiera .....	21
3. Marco metodológico.....	22
3.1 Revisión bibliográfica de la información existente .....	22
3.2 Selección de los casos de estudio .....	23
3.3 Herramientas metodológicas e información recabada .....	27
3.4 Análisis de la información recabada .....	30
3.4.1 Aspectos sociodemográficos.....	30
3.4.2 Funcionamiento del PSA .....	30
3.4.3 Aspectos económicos.....	31
3.4.3.1 Costos de oportunidad de la tierra.....	31
3.4.3.2 Construcción de la línea monetaria de pobreza.....	32
3.4.3.3 Construcción de escenarios para la medición del impacto de distintos montos de pago en las economías familiares.....	35
4. Esquema de PSA en Jesús de Otoro, Intibucá, Honduras .....	38
4.1 Descripción del área de estudio (contextualización del área de Estudio)....	39
4.1.1 Generalidades biofísicas .....	39

## ÍNDICE

4.1.2	Aspectos socioeconómicos .....	40
4.2	PSA en Jesús de Otoro.....	43
4.2.1	¿Cómo surge el PSA en Jesús de Otoro? .....	43
4.2.2	¿Cómo funciona el PSA en Jesús de Otoro? .....	45
4.2.2.1	¿Quién Participa? .....	47
4.2.2.1.1	Proveedores.....	48
4.2.2.1.2	Proveedores potenciales de servicios ambientales.....	50
4.2.2.1.3	Usuarios .....	53
4.2.2.1.4	Intermediario .....	56
4.2.2.1.5	Municipalidad .....	60
4.2.2.2	Las reglas del juego.....	61
4.2.2.2.1	El proceso de toma de decisiones.....	61
4.2.2.2.2	Intereses y actividades promovidas por el PSA .....	62
4.2.2.2.3	Monitoreo y control .....	63
4.2.3	Instrumentos técnicos que apoyan el PSA.....	64
4.2.4	Costos de implementación .....	67
4.3	Sostenibilidad financiera del PSA en Jesús de Otoro .....	68
5	Esquema de PSA en Puerto Barrios Izabal, Guatemala.....	70
5.1	Descripción del área de estudio (contextualización del área de estudio) ....	71
5.1.1	Generalidades biofísicas .....	71
5.1.2	Aspectos socioeconómicos .....	72
5.2	PSA en Puerto Barrios .....	76
5.2.1	¿Cómo surge el PSA en Puerto Barrios?.....	76
5.2.2	¿Cómo funciona el PSA en Puerto Barrios?.....	77
5.2.2.1	¿Quién Participa? .....	78
5.2.2.1.1	Proveedor.....	79
5.2.2.1.2	Proveedores potenciales de servicios ambientales.....	81
5.2.2.1.3	Usuarios .....	81
5.2.2.1.4	Intermediario .....	85
5.2.2.2	Las reglas del juego.....	87
5.2.2.2.1	El proceso de toma de decisiones.....	87
5.2.2.2.2	Intereses y actividades promovidas por el PSA .....	88
5.2.2.2.3	Monitoreo y control .....	88
5.2.3	Instrumentos técnicos que apoyan el PSA.....	89
5.2.4	Costos de implementación .....	90
5.3	Sostenibilidad financiera del PSA en Puerto Barrios.....	91
6	Esquema de PSA en San Pedro del Norte, Nicaragua .....	93
6.1	Descripción del área de estudio (contextualización del área de Estudio) ....	94
6.1.1	Generalidades biofísicas .....	94
6.1.2	Aspectos socioeconómicos .....	95
6.2	PSA en San Pedro del Norte .....	96
6.2.1	¿Cómo surge el PSA en San Pedro del Norte?.....	96
6.2.2	¿Cómo funciona el PSA en San Pedro del Norte? .....	97
6.2.2.1	¿Quién Participa? .....	98
6.2.2.1.1	Proveedores.....	99
6.2.2.1.2	Proveedores potenciales de servicios ambientales.....	100
6.2.2.1.3	Usuarios .....	101
6.2.2.1.4	Intermediario .....	102

## ÍNDICE

6.2.2.2	Las reglas del juego.....	103
6.2.2.2.1	El proceso de toma de decisiones.....	103
6.2.2.2.2	Intereses y actividades promovidas por el PSA.....	104
6.2.2.2.3	Monitoreo y control.....	105
6.2.3	Instrumentos técnicos que apoyan el PSA.....	105
6.2.4	Costos de implementación.....	107
6.3	Sostenibilidad financiera del PSA en San Pedro del Norte.....	108
7	¿Por qué hacer que los pobres financien los servicios ambientales?.....	109
7.1	¿Mercado de servicios ambientales?.....	109
7.1.1	Los proveedores y el PSA en Jesús de Otoro.....	110
7.1.2	Los proveedores y el PSA en Puerto Barrios.....	111
7.1.3	Los proveedores y el PSA en San Pedro del Norte.....	111
7.1.4	Análisis general de la situación de los proveedores.....	111
7.2	¿En quién recae el peso de la conservación?.....	112
7.2.1	Mercado de servicios ambientales y usuarios.....	114
8	¿Por qué funciona el esquema de PSA?.....	120
8.1	Aspectos que influyeron para el éxito de las iniciativas.....	120
8.1.1	El caso de Jesús de Otoro.....	120
8.1.2	El caso de Puerto Barrios.....	123
8.1.3	El caso de San Pedro del Norte.....	125
8.1.4	Síntesis de los aspectos que influyeron para el éxito de las iniciativas.....	127
8.2	Logros de los esquemas.....	129
8.2.1	Logros del PSA en Jesús de Otoro.....	129
8.2.2	Logros del PSA en Puerto Barrios.....	130
8.2.3	Logros del PSA en San Pedro del Norte.....	131
8.2.4	Logros en común del PSA en los tres casos.....	132
8.3	Limitaciones de los esquemas de pago.....	133
8.3.1	Limitaciones del PSA en Jesús de Otoro.....	133
8.3.2	Limitaciones del PSA en Puerto Barrios.....	134
8.3.3	Limitaciones del PSA en San Pedro del Norte.....	135
8.3.4	Limitaciones que se presentan en los tres casos.....	136
8.4	Problemas.....	138
8.4.1	Problemas a los que se enfrentó el PSA en Jesús de Otoro.....	138
8.4.2	Problemas a los que se enfrentó el PSA en Puerto Barrios.....	138
8.4.3	Problemas a los que se enfrentó el PSA en San Pedro del Norte.....	139
9	Conclusiones.....	140
9.1	¿El PSA en un esquema de mercado?.....	140
9.2	¿Precios o “apoyos”?.....	141
9.3	El intermediario y los impulsos externos.....	142
9.4	Derechos de propiedad: ¿una “servidumbre de uso”?.....	142
9.5	El papel de las áreas protegidas en el PSA.....	143
9.6	Protección del recurso hídrico ¿Mito o realidad?.....	143
9.7	El Rol de la valoración económica en los esquemas estudiados.....	144
9.8	Sostenibilidad financiera.....	145
9.9	Los aspectos legales.....	145
10	Bibliografía.....	147
	APENDICE I. ENCUESTAS.....	159

## ÍNDICE

APENDICE II. ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA.....	191
APENDICE III. MARCO LEGAL EN EL QUE SE APOYA EL PSA.....	193

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Valor monetario de los servicios ambientales vs. valor maderable del bosque.....	14
Cuadro 2. Proyectos e instituciones identificados que trabajan con PSA hídricos en América Latina.....	23
Cuadro 3. Casos de estudio seleccionados para hacer visita de campo .....	25
Cuadro 4. Número de encuestas y entrevistas levantadas por localidad.....	29
Cuadro 5. Caudales de las cuatro represas del río Cumes .....	40
Cuadro 6. Uso de la tierra en la subcuenca del río Cumes .....	42
Cuadro 7. Clasificación de las tarifas de la Junta Administradora del Sistema de Agua Potable y Disposición de Excretas (JAPOE).....	42
Cuadro 8. Ingresos y áreas de los proveedores de servicios hídricos encuestados en Jesús de Otoro .....	49
Cuadro 9. Porcentaje del área total de las tierras de los proveedores potenciales que se dedicarían al PSA en Jesús de Otoro .....	52
Cuadro 10. Bebe directamente de la tubería .....	54
Cuadro 11. Purifica el agua .....	54
Cuadro 12. Percepción de los Usuarios de agua de la JAPOE, respecto a la relación Bosque-Agua: Calidad y Cantidad .....	55
Cuadro 13. Percepción de los usuarios de agua de la JAPOE, respecto a los beneficios recibidos de los bosques .....	55
Cuadro 14. Número de socios por sector de la JAPOE.....	58
Cuadro 15. Presupuesto según fuentes de financiamiento de la JAPOE desde iniciado el PSA .....	59
Cuadro 16. Rubros de Generación de Ingreso de la JAPOE .....	59
Cuadro 17. Resultados de la valoración ambiental en Jesús de Otoro.....	66
Cuadro 18. Costos de implementación de la acción de PSA en Jesús de Otoro.....	67
Cuadro 19. Inscripción inicial, promoción y deserción todos los niveles educativos en Puerto Barrios, Izabal, Guatemala .....	72
Cuadro 20. Distribución de la tenencia de la tierra en el Cerro San Gil. ....	74
Cuadro 21. Uso de la tierra en Cerro San Gil .....	76
Cuadro 22. Ubicación de los usuarios de agua potable de HEDASA .....	82
Cuadro 23. Ingresos usuarios de HEDASA .....	83
Cuadro 24. Bebe directamente de la tubería (usuarios de HEDASA).....	84
Cuadro 25. Purifica el agua (usuarios de HEDASA).....	84
Cuadro 26. Percepción de los usuarios de servicio de HEDASA, respecto a la relación área de los Bosques y parámetros de Agua: Calidad y Cantidad .....	84
Cuadro 27. Percepción de los usuarios de HEDASA, respecto a los beneficios recibidos de los bosques.....	85
Cuadro 28. Presupuesto hídrico, cuenca río Las Escobas, Puerto Barrios, Izabal, 2003.....	90
Cuadro 29. Tipo de fuentes existentes en la microcuenca de Paso de los Caballos	94
Cuadro 30. Principales usos de la tierra en la microcuenca de Paso de los Caballos .....	96
Cuadro 31. Ingresos percibidos por los proveedores de San Pedro del Norte. ....	100
Cuadro 32. Ingresos percibidos por los proveedores potenciales en San Pedro del Norte.....	100
Cuadro 33. Resultados de la valoración ambiental.....	107
Cuadro 34. Costos de implementación de la acción de PSA .....	108



## INDICE DE CUADROS

Cuadro 35. Comparaciones entre el PSA y el costo de oportunidad de las tierras de los proveedores en Jesús de Otoro .....	110
Cuadro 36. Comparaciones entre el PSA y el costo de oportunidad de las tierras de los proveedores .....	111
Cuadro 37. Montos a pagar en cada uno de los escenarios y su relación con la canasta básica alimentaria en Jesús de Otoro .....	114
Cuadro 38. Montos a pagar en cada uno de los escenarios y su relación con la canasta básica alimentaria en Puerto Barrios .....	114
Cuadro 39. Montos a pagar en cada uno de los escenarios y su relación con la canasta básica alimentaria San Pedro del Norte.....	115
Cuadro 40. Montos a pagar en cada uno de los escenarios y su relación con los niveles de pobreza por cuartil en Jesús de Otoro.....	117
Cuadro 41. Montos a pagar en cada uno de los escenarios y su relación con los niveles de pobreza por cuartil en San Pedro del Norte. ....	118
Cuadro 42. Síntesis de los aspectos que influyeron en éxito de las iniciativas estudiadas .....	128
Cuadro 43. Logros alcanzados en las iniciativas estudiadas. ....	133
Cuadro 44. Limitaciones del PSA en las localidades estudiadas .....	137
Cuadro 45. Relación entre el monto invertido para desarrollar las experiencias y el monto del PSA .....	142
Cuadro 46. Pago en U.S. \$ por Hectárea, de acuerdo a las Prácticas de Conservación de Suelos y Agua (CSA) en la Subcuenca del Río Cumes .....	197
Cuadro 47. Pago en U.S. \$ por Hectárea, según el tipo de bosque en la Subcuenca del Río Cumes.....	197

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de funcionamiento del PSA. ....	18
Figura 2. Algunas de las experiencias estudiadas en el proyecto Eco-mercados ....	26
Figura 3. Firma de convenios de PSA en Jesús de Otoro .....	27
Figura 4. Equipo de campo de Eco-mercados aplicando encuestas a proveedores potenciales .....	29
Figura 5. Equipo de campo entrevistando al Alcalde de Jesús de Otoro y al ex-presidente de la JAPOE .....	30
Figura 6. Ubicación de la subcuenca del Río Cumes. ....	40
Figura 7. Esquema de funcionamiento del PSA en Jesús de Otoro.....	47
Figura 8. Proveedores de servicios ambientales en Jesús de Otoro .....	48
Figura 9. Proveedores potenciales de servicios ambientales en Jesús de Otoro .....	51
Figura 10. Usuarios de los servicios ambientales en Jesús de Otoro y sus hogares	53
Figura 11. Organigrama de la Junta Administradora del Agua Potable del Municipio de Jesús de Otoro, Intibucá .....	57
Figura 12. Municipalidad de Jesús de Otoro.....	61
Figura 13. Ubicación Reserva Protectora de Manantiales de Cerro San Gil.....	72
Figura 14. Esquema de funcionamiento del PSA en la cuenca del río las Escobas	78
Figura 15. Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil.....	80
Figura 16. Hogares de los usuarios de los servicios ambientales en Puerto Barrios	83
Figura 17. Monitoreo del área protegida y la infraestructura de abastecimiento de agua.....	89
Figura 18. Ubicación de la subcuenca Paso de los Caballos .....	95
Figura 19. Esquema de funcionamiento del PSA en San Pedro del Norte .....	98
Figura 20. Proveedores de servicios ambientales en San Pedro del Norte .....	99
Figura 21. Usuarios de los servicios ambientales en San Pedro del Norte.....	101
Figura 22. Alcaldía municipal de San Pedro del Norte .....	102
Figura 23. Reserva Biológica Montecillos .....	123
Figura 24. Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil.....	125
Figura 25. Cuenca de Paso de los caballos.....	127

## Resumen

El presente trabajo que lleva por título ¿Mercados de servicios ambientales? Análisis de tres experiencias Centroamericanas, se basa en información recabada en Puerto Barrios, en Guatemala, Jesús de Otoro en Honduras y San Pedro del Norte en Nicaragua. Los datos presentados en esta investigación fueron recabados como parte del proyecto “Eco-mercados: estableciendo relaciones entre el marco institucional y el funcionamiento de los mercados ambientales” del Instituto de Ciencia y Tecnología Ambiental (ICTA) de la Universidad Autónoma de Barcelona. Para la realización del presente documento se obtuvo información adicional y se profundizó el análisis de los datos, lo que permitió ir más allá de lo establecido en dicho proyecto.

El equipo de trabajo del proyecto estaba integrado por cinco miembros, fue liderado por los Doctores Joan Martínez-Alier y Roldán Muradian y financiado por la Fundación BBVA (Banco Bilbao Vizcaya Argentaria). El estudio tuvo una duración de veinte meses, con fase de recolección de información en campo de ocho meses. El posterior análisis de la información para presentarlo en este documento tuvo una duración de dos años, tiempo durante el cual se contó con la dirección de los Doctores Emilio Padilla Rosa y Joan Martínez-Alier.

El objetivo general planteado en esta investigación consiste en hacer un análisis comparativo de caso que permita entender el surgimiento de los esquemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA), su funcionamiento, principales logros, problemas y limitaciones. Así como establecer si funcionan dentro de un mercado en el que se cumple con los principios económicos de eficiencia, eficacia y equidad. Para lo cual se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Identificar los distintos actores involucrados en el esquema de PSA y sus roles dentro de dicho esquema.
- Describir el contexto en el que nace el PSA y que permitió que evolucionara hasta convertirse en la iniciativa actual.
- Analizar los principales logros, problemas y limitaciones de los esquemas.
- Establecer si el PSA funciona siguiendo un esquema de mercado, para lo cual se analizarán:
  - los costos de los servicios ambientales para los proveedores y su relación con el monto del PSA
  - la capacidad de pago de los usuarios, así como el impacto del esquema en sus economías y sobre los niveles de pobreza
- Determinar los factores sociales que apoyan el funcionamiento de la iniciativa de pago por servicios ambientales.
- Establecer si el PSA cumple con las metas ambientales que le dieron origen.

Por la naturaleza del trabajo se diseñó una metodología que combina técnicas de investigación que permiten trabajar con información tanto cuantitativa como cualitativa. El proceso seguido para la obtención de datos fue:

1. Revisión bibliográfica de la información existente
2. Selección de los casos de estudio
3. Elaboración de herramientas metodológicas
4. Captura de información
5. Análisis de la información recabada

Los instrumentos metodológicos utilizados fueron encuestas para el Pago por Servicios Ambientales (PSA), encuestas para determinar los niveles de pobreza y entrevistas. Para poder aplicar estos instrumentos se agrupó a los actores en cuatro categorías:

1. Intermediario
2. Usuarios
3. Proveedores
4. Proveedores potenciales de servicios ambientales

En total se levantaron 55 entrevistas y 298 encuestas. En Jesús de Otoro se levantaron un total de 117 encuestas y 18 entrevistas, en Puerto Barrios 115 y 22, y en San Pedro del Norte 66 y 15 respectivamente. La información recabada fue analizada en términos de:

1. Aspectos sociodemográficos
2. Funcionamiento del PSA
3. Aspectos económicos en términos de:
  - a. Costos de oportunidad de la tierra
  - b. Construcción de la línea monetaria de pobreza
  - c. Construcción de escenarios para la medición del impacto de distintos montos de pago en las economías familiares

Los capítulos tres, cuatro y cinco describen detalladamente los esquemas estudiados. Para que el lector pueda comprender mejor la situación de los casos, cada capítulo empieza presentando el contexto biofísico y socioeconómico, luego analiza la forma en que surge y funciona el esquema de PSA, los instrumentos técnicos que lo apoyan, costos de implementación y su sostenibilidad financiera.

De manera general se encontró que los tres casos funcionan de la misma forma. Un usuario paga al intermediario por los servicios ambientales y este intermediario paga a los proveedores para que continúen con prácticas que permitan un flujo constante de dichos servicios. En los tres casos el esquema se instrumentaliza a través de un contrato firmado entre proveedores y el intermediario.

Un aspecto común de los casos de Honduras y Nicaragua es que promueven el desarrollo de prácticas agrícolas amigables con el ambiente, así como la reforestación y protección de bosques. En tanto que en Guatemala, la experiencia sólo promueve la protección del bosque existente.

En ninguno de los tres casos se contaba con estudios de valoración económica de servicios ambientales para establecer el monto del PSA. Estos estudios surgen posteriormente y no afectan de forma alguna los montos de pago.

Al analizar la situación de los proveedores y comparar el PSA con el costo de oportunidad se obtienen diferencias negativas que van desde \$-2,119/ha/año hasta \$-26/ha/año.

En el caso de los usuarios, al comparar el monto total de PSA en el escenario actual, se observa una diferencia significativa entre el pago que se hace en Puerto Barrios (US \$12,642/año) y el que se hace en Jesús de Otoro y San Pedro del Norte (US \$918/año y US \$530/año). Esto se debe al número de familias (5,319, 1269 y 125 respectivamente), así como a los montos que pagan por servicios ambientales (US \$0.20, US \$0.06 y US \$0.35/hogar/mes).

Al imputar el PSA dentro de la canasta básica, los niveles de pobreza permanecen constantes. No obstante, esto no debe esconder el hecho de que implica un impacto importante sobre la capacidad de pago (o de consumo) de la población. Especialmente si se tiene en cuenta que en los casos de Honduras y Nicaragua los niveles de pobreza son del 57 y 90%, respectivamente, y el PSA supone reducir aún más sus posibilidades de consumo.

Al utilizar los escenarios y simular una mejora en las condiciones de los proveedores (pagando el costo de oportunidad) y la eficacia ambiental, los montos del PSA se incrementan, y como es lógico esto tiene un impacto directo en las economías familiares. Los casos analizados muestran que, en cada una de las experiencias, el PSA no es una salida para financiar completamente la conservación. Obligar a que las comunidades pobres paguen íntegramente el coste de los servicios ambientales es éticamente cuestionable, por el impacto negativo que el acceso a un bien básico como el agua puede suponer sobre la economía de los más pobres. Si se quiere hacer que los usuarios absorban completamente el peso económico de los servicios ambientales, se deben implementar estos esquemas en lugares en los que los beneficiarios de dichos servicios tengan ingresos suficientes para pagar.

Debido a que los esquemas están funcionando y no es posible explicar este fenómeno desde una lógica meramente económica, se hizo un análisis de las condiciones que están haciendo que las iniciativas sigan adelante. A partir de este análisis se encontró que, en los tres casos, el esquema de PSA surge como un proceso para la resolución de conflictos. En el caso de Honduras se trató de un conflicto ambiental entre habitantes de aguas arriba y aguas abajo, mientras que en los casos de Guatemala y Nicaragua surge para permitir que el intermediario pudiera continuar con el abastecimiento de agua a los usuarios. En todos los casos demostró ser un mecanismo eficaz para la resolución de los problemas.

En Honduras y Nicaragua los proveedores consideran los pagos como un “apoyo”, lo aceptan y siguen implementando las prácticas para asegurar los servicios ambientales, principalmente porque son parte de una colectividad con la cual tienen lazos fuertes y que es capaz de implementar mecanismos de presión social. En Guatemala la situación es distinta y el pago se acepta porque es parte de una serie de fuentes financieras que permiten la conservación de un área protegida.

Otro aspecto importante que ayudó al éxito de las iniciativas fue que la mayoría de la población en los tres casos piensa que los bosques incrementan y mejoran la calidad del agua.

En el trabajo también se hace un análisis de las limitaciones de los esquemas. En ese sentido, una de las mayores limitaciones que se presentan es la falta de evidencia científica sobre la existencia de los servicios ambientales. Otra es que no hay aportes municipales, estatales, de grandes finqueros o de empresas privadas, que pueden ser alternativas para recaudar fondos en los lugares en donde las condiciones de pobreza son extremas.

Aunque el principal problema que enfrentó el PSA en las comunidades rurales fue el temor de los proveedores de que este instrumento se constituyera en un mecanismo legal a través del cual iban a perder sus tierras o que fuese a limitar su capacidad de decidir sobre las actividades que se iban a realizar en sus tierras.

Ya para terminar, el documento plantea un total de nueve grandes conclusiones dentro de las que destaca que en las comunidades pobres estudiadas el PSA no funciona bajo la lógica del mercado. De hecho, el PSA está imbricado en una tupida malla institucional, que es la que lo hace funcionar.

**Palabras claves:**

Agricultura sostenible, agua, bosque, Centroamérica, costo de oportunidad de la tierra, instrumento de mercado, manejo de cuencas, sostenibilidad, pobreza, servicios Ambientales, servicios ecosistémicos.

## Abstract

This study analyses three experiences in Central America. It is based on information gathered from Puerto Barrios, Guatemala, Jesús de Otoro in Honduras, and San Pedro del Norte in Nicaragua. The information presented in this research was collected as a part of the project “Ecomercados” of the Institute of Science and Environmental Technology (ICTA) from the Autonomous University of Barcelona. For this document additional information was gathered, and the data was analyzed in depth, which allowed going beyond the original objectives of this project.

The Project team was integrated by five members, and led by professors Joan Martínez-Alier and Roldán Muradian. The work was sponsored by the Foundation BBVA (Banco Bilbao Vizcaya Argentaria). The study was developed in twenty months. The field research lasted eight months, and the analysis required to present it in this document lasted two years. During this time, Emilio Padilla Rosa and Joan Martínez-Alier have provided advisory support.

The overall objective was to analyze study cases to understand the origins of Payment for Environmental Services (PES) schemes, the way it works, its main achievements, problems and limitations. In order to establish if they work under market conditions, accomplishing the principles of efficiency, efficacy and equity.

For that purpose the following specific objective include:

- Identification of the stakeholders involved in the PES schemes and the role they played.
- Describe the process in which the PES emerges.
- Analyze the main achievements, problems and limitations of the scheme.
- Establish if the PES works following a market scheme, analyzing the following aspects:
  - Costs of the environmental services for the providers, and its relationship with the amount paid in the PES
  - Users payment capacity, as well as the impact of the scheme in their economies and their poverty levels.
- Analyze social factors that ensure the implementation of the PES initiative
- Determine if the PES responds to the environmental goals that it was designed for.

Because of the work’s nature the methodology is a combination of research techniques which allows working with quantitative and qualitative information. The process followed to collect the information was:

1. Bibliographical review.
2. Case of study selection.

3. Methodological instruments outlining.
4. Information gathering.
5. Information analysis.

The methodological instruments used were surveys for PES, surveys for poverty levels, and semi structured interviews. To administer the surveys and interviews the stakeholders were classified in four categories:

1. Intermediary
2. Users
3. Providers
4. Potential provider of environmental services

A total of 55 interviews and 298 surveys were addressed. In Jesús de Otoro 117 surveys and 18 interviews were administered, for Puerto Barrios 115 surveys and 22, interviews and for San Pedro del Norte were 66 and 15 respectively. The information gathered was analyzed in terms of:

1. Socioeconomic aspects
2. PES functioning.
3. Economic aspects, which were divided in:
  - a. Opportunity costs of the land
  - b. Poverty line construction
  - c. Construction of scenarios to consider the impact in the economy of the families of different payment amounts

Chapters three, four and five describe in detail the schemes studied. To facilitate a better understanding of the cases, each one of these chapters starts presenting the biophysical and socioeconomic context. Then an analysis of the origins of the experiences is provided. This section also analyzes the PES functioning, the instruments used to support the initiative, and the financial sustainability.

We can say in general terms that the three cases work in the same way. The users pay to the intermediary for the environmental services, and the last pay to the providers in order to implement practices to ensure a constant flow of these services. In the three cases the scheme is instrumented by a contract signed between the providers and the intermediary.

A common pattern in Honduras and Nicaragua is the promotion of environmental friendly agricultural practices, as well as reforestation and forest protection. Whereas in Guatemala funds were allocated to promote forest protection activities.

In no case an economic valuation of the environmental services was used to establish PES price. These studies were implemented after PES establishment and they have not affected in any way PES rates.

To understand provider's situation, we subtract PES to the opportunity costs. A negative value going from \$-2,119/ha/year to \$-26/ha/year was obtained.



When PES is compared, in the users case, significant differences are shown between Puerto Barrios case (\$12,642/year) and in Jesús de Otoro and San Pedro del Norte (US \$918/year and US \$530/year). This is due the number of families (5,319, 1269 y 125 respectively) as well as the amount paid for the environmental services (US \$0.20, US \$0.06 y US \$0.35/household/month).

When PES price is included in basic food basket, the poverty levels remains constant. But if it is considered that in Honduras and Nicaragua's cases the poverty levels are 57 and 90%, it is no possible to make this statement.

Using scenarios to simulate improvements in provider's conditions (paying the opportunity cost) and environmental efficacy, causes an increase in the PES prices. This has a direct impact at the household economies. The experiences analyzed show to those considering PES as a solution to finance conservation that poor communities **SHOULD NOT** pay for environmental services. If it is desirable that users absorb the economic weight of the environmental services, the schemes should be implemented in areas where the beneficiaries of these services have the economic capacity to pay.

It is not possible to give an economic explanation of the success of the experiences. Because of that, further investigation of the social conditions was done. In that sense, research evidences that the three cases the PES is part of a conflict resolution process. In Honduras, it was used to solve a conflict between households upstream and downstream of the watershed. Meanwhile, for the Guatemalan and Nicaraguan cases the PES scheme allowed the intermediary to maintain water provision activities. For all cases the mechanism resulted to be an efficient mechanism to solve such conflicts.

In Honduras and Nicaragua providers consider the payments as a "support", it is accepted and practices are being implemented to ensure the provision of environmental services. Collective action and social cohesion becomes determinant ensuring the provision. In Guatemala the situation differs, the payment is accepted because it is an important financial source ensuring sustainability of environmental conservation of the protected area.

Another aspect that is important for the success of the initiatives is that social groups in all locations widely accept and recognize that forests increase and improve water quality

During this research exercise an analysis of the limitations for implementation is also examined. In this sense, one of the major limitations is the lack of scientific evidence related to environmental services. Another is there is little support from local and national governments, large landholders and private enterprises. Incorporating such groups in these initiatives is important to obtain funds in such places where poverty conditions are harsh.

However, the most important limitation for implementation of PES is that rural communities sometimes view the initiative as a legal mechanism that could jeopardize land tenure and limit their access and management rights in their landholdings.

Finally, the document presents a series of conclusions, among which it is highlighted that in the three case studies the PES scheme does not work under the market's logic. Rather, it is a web of highly complex institutions that make the scheme work.

**Key words:**

Basin management, Central America, environmental services, ecosystem services, forests (woods), market instruments, water, opportunity cost of land, poverty, sustainability, sustainable agriculture,.

## ACRÓNIMOS

ACB	Análisis Coste Beneficio
AGUASAN	Agua y Saneamiento para Honduras
ASEL	Agricultura Sostenible en Laderas
BANVI	Banco Nacional de la Vivienda
BIP	Bloque Intercomunitario Popular
CBA	Canasta Básica de Alimentos
CAM	Comisión Ambiental Municipal
CEL	Consejo Ejecutivo Local
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas (de Guatemala)
COSUDE	Cooperación Suiza para el Desarrollo
CRS	Catholic Relief Service
CSA	Conservación de Servicios Ambientales
ENITEL	Nicaragüense de Telecomunicaciones
ESNACIFOR	Escuela Nacional de Ciencias Forestales
FONSAM	Fondo de Servicios Ambientales Municipales
FSA	Fondo de Servicios Ambientales
FUNDAECO	Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación
FUNICA	Fundación Nicaragüense para el Desarrollo Tecnológico y Forestal de Nicaragua
HEDASA	Empresa Hidroeléctrica del Atlántico
IDEADS	Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sostenible
IHCAFE	Instituto Hondureño del Café
IHDER	Instituto Hondureño de Desarrollo Rural
INA	Instituto Nacional Agrario
INAA	Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados
INAFOR	Instituto Nacional Forestal
INFOP	Instituto Nacional de Formación Profesional
INGUAT	Instituto Guatemalteco de Turismo
INTA	Instituto Guatemalteco de Transformación Agraria
INTEDESOH	Ingeniería y Técnica para El Desarrollo Sostenible de Honduras
JAPOE	Junta Administradora de Agua Potable y Disposición de Excretas
MAGFOR	Ministerio Agropecuario y Forestal

## ACRÓNIMOS

MARENA	Ministerio de Agricultura y Recursos Naturales
MINSA	Ministerio de Salud de Nicaragua
MSSA	Manejo Sostenible de Suelo y Agua
PASOLAC	Programa Agricultura Sostenible en Laderas de Centroamérica
PDF	Proyecto de Desarrollo Forestal
PROASEL	Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas
PROCHILEÓN	Programa León Chinandega
PSA	Pago por Servicios Ambientales
RPMCSG	Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil
SA	Servicios Ambientales
SCFH	Save The Children de Honduras
TFAE	Tamaño de la Familia por Adulto Equivalente
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
UMA	Unidad de Manejo Ambiental
UAM	Unidad Ambiental Municipal
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica



## 1. Introducción

El presente estudio se ha elaborado partiendo de la información obtenida en el proyecto “Eco-mercados: estableciendo relaciones entre el marco institucional y el funcionamiento de los mercados ambientales” del Instituto de Ciencia y Tecnología Ambiental de la Universidad Autónoma de Barcelona. El proyecto se origina por la preocupación generalizada que existe sobre la degradación de los recursos hídricos, y la importancia que tiene el manejo de cuencas en la cantidad y calidad de agua.

Eco-mercados perseguía comparar nueve estudios de casos de Pago por Servicios Ambientales –PSA- en América Latina (siete de los cuales se desarrollaron en Centroamérica). Tuvo una duración de veinte meses, de los cuales ocho fueron invertidos en la fase de campo. El estudio fue elaborado con el apoyo financiero de la Fundación BBVA (Banco Bilbao Vizcaya Argentaria).

Las iniciativas de PSA cobran cada vez más importancia en América Latina, y especialmente en Centroamérica, pero dado que son instrumentos relativamente nuevos, existe muy poca información empírica sobre su funcionamiento en campo y la forma en que deben de evaluarse. La idea de esta investigación es estudiar la forma en que funciona este instrumento en Jesús de Otoro, Puerto Barrios y San Pedro del Norte, para analizar su funcionamiento, y su impacto en la economía de los actores involucrados.

El documento está estructurado en nueve partes. Esta primera parte es la introducción e incluye la definición del problema a investigar, los objetivos y las hipótesis de investigación que guiaron el trabajo. La segunda es más conceptual, en ella se hace una comparación entre la visión econocéntrica del bosque como productor de madera y la concepción del bosque como productor de servicios ambientales, en esta parte se desarrollan los conceptos de servicios ambientales, poniendo énfasis en los relacionados con el agua, para luego definir los mercados de servicios ambientales y clasificarlos. En el capítulo siguiente se presenta la metodología utilizada.

En los capítulos cuatro, cinco y seis se analiza la situación de Jesús de Otoro, Puerto Barrios y San Pedro del Norte respectivamente, en cada uno de ellos se presentan las características biofísicas, la forma en que surge y funciona el PSA, así como los instrumentos técnicos que lo apoyan, los costos de implementación y la sostenibilidad financiera.

El capítulo siete hace un análisis integrado de los tres casos, en él se describen y analizan la situación económica de los proveedores y usuarios en el mercado de servicios ambientales, así como las situaciones que tendrían que enfrentar si el mercado evolucionara en seis posibles escenarios. En la octava sección se analizan los principales logros, limitaciones y problemas que enfrentaron las tres iniciativas.

El capítulo nueve contiene las conclusiones, el diez la bibliografía consultada y los anexos. En esta última parte se presentan los instrumentos utilizados para

recabar la información de campo, así como los aspectos legales que apoyan el PSA en las tres iniciativas.

### 1.1 Definición del problema

Si se piensa en el agua como un recurso natural en la Tierra es fácil llegar a la conclusión de que es un recurso abundante, ya que el 71% de la superficie del planeta está cubierta por agua; de hecho, éste es uno de los recursos naturales más abundantes. Sin embargo, si se observa detenidamente el presupuesto hídrico mundial, sólo una pequeñísima fracción está disponible para el uso humano. Al analizar con cifras la distribución y composición del agua en el mundo, se tiene que el 97.5% es agua salada y del restante 2.5%, la mayoría está congelada en los casquetes polares y glaciares y en acuíferos subterráneos. La porción remanente disponible equivale al 0.007%, que es un porcentaje ínfimo al compararlo con el total de agua, pero que es suficiente para satisfacer las crecientes necesidades humanas, si no se contamina y se usa de manera racional (Naciones Unidas, 1999)

Los expertos estiman que la cantidad total de agua accesible para consumo humano asciende a 12,500 kilómetros cúbicos, los cuales son suficientes para satisfacer las necesidades actuales de la sociedad, puesto que solamente 6,250 son utilizados por el hombre. Aunque la disponibilidad de agua fresca varía considerablemente según la región; por ejemplo, en Oceanía la disponibilidad por persona es 10 veces mayor que en Europa, y en América Latina y Asia la disponibilidad es 9 veces mayor (Martínez, 2002). Según Naciones Unidas, et al. (2000), Centro y Sur América tienen el 16% del área terrestre y mundial y cuentan con el 26% del agua dulce del mundo.

A pesar de que algunas zonas tienen una mayor disponibilidad de agua que otras, si se toma en cuenta que del total de agua disponible sólo se necesita la mitad para satisfacer las necesidades humanas, podría parecer que la situación es halagüeña. Pero esto no es así, ya que en esta cantidad no está incluida el agua necesaria para que se desarrollen los distintos ecosistemas acuáticos y terrestres (que son los que llevan acabo las funciones de limpieza y reciclaje de agua) y, por si esto no fuera suficiente, hay que incluir en este análisis las tasas de crecimiento poblacionales.

Los retos en este sentido son dramáticos, puesto que se estima que un quinto de la población mundial no tiene acceso a agua potable y la mitad no posee ningún tipo de sistema sanitario. Mientras que la población se ha cuadruplicado en el último siglo, el uso de agua se ha multiplicado al menos por ocho (McNeill, 2000). De esa cuenta es que en la cumbre de Johannesburgo 2002 se acordó que entre las “metas de desarrollo del milenio” más prioritarias está la mejora de la disponibilidad y la calidad de los recursos hídricos del planeta.

Es por todos sabido que el agua es un recurso indispensable para el hombre, y no solo para su supervivencia, sino también para poder impulsar procesos productivos que van desde lo agrícola, hasta lo industrial, así como para la generación de energía eléctrica. Lo que no está tan claro para la gran mayoría es la relación que existe entre el agua y la gestión integral de cuencas.

Los cambios en las coberturas y usos de la tierra influyen directa o indirectamente en la cantidad y calidad de los recursos hídricos superficiales y subterráneos. Es por eso que muchas instituciones están apuntando a desarrollar instrumentos que apoyen la gestión integrada de cuencas. Estos instrumentos varían en cuanto a la forma de ser diseñados y evaluados, dependiendo de la formación de los profesionales que los estén desarrollando y aplicando, así como del enfoque teórico que se use. De esa cuenta es que ya se están aplicando instrumentos de mercado para la gestión de cuencas (para más información ver FAO, 2000).

Uno de estos instrumentos es el esquema de pago por servicios ambientales. Este es un instrumento incipiente que está cobrando mucha importancia en Latinoamérica (para profundizar en el tema ver Landell-Mills y Porras, 2002; Mayrand y Paquin, 2004; Warner et al., 2004; y Rosa et al., 2004).

El problema de este tipo de instrumentos es que suelen ser evaluados desde una perspectiva económica en la que los criterios serían eficiencia y eficacia para alcanzar los objetivos propuestos, equidad en la distribución de costos y flexibilidad para su implementación. La racionalidad económica de esta evaluación deja de lado las dimensiones social y ambiental, al reducir todo a términos monetarios. Es por esto que este tipo de herramientas deberían analizarse de una manera integral en la que no sólo se midan los logros desde una perspectiva de mercado.

## **1.2 Objetivos, hipótesis iniciales, y descripción del área de estudio**

### **1.2.1 Objetivos**

#### **1.2.1.1 Objetivo general**

El objetivo principal de la investigación consiste en hacer un análisis comparativo de caso que permita entender el surgimiento de los esquemas de PSA, su funcionamiento, principales logros, problemas y limitaciones. Así como establecer si funcionan dentro de un mercado en el que se cumple con los principios económicos de eficiencia, eficacia y equidad.

#### **1.2.1.2 Objetivos específicos**

En cuanto a los objetivos específicos, éstos se detallan en los siguientes seis puntos.

- Identificar los distintos actores involucrados en el esquema de PSA y sus roles dentro de dicho esquema.
- Describir el contexto en el que nace el PSA y que permitió que evolucionara hasta convertirse en la iniciativa actual.



- Analizar los principales logros, problemas y limitaciones de los esquemas.
- Establecer si el PSA funciona siguiendo un esquema de mercado, para lo cual se analizarán los costos de los servicios ambientales para los proveedores y su relación con el monto del PSA
- Estudiar la capacidad de pago de los usuarios, así como el impacto del esquema en sus economías y sobre los niveles de pobreza.
- Determinar los factores sociales que apoyan el funcionamiento de la iniciativa de pago por servicios ambientales.
- Establecer si el PSA cumple con las metas ambientales que le dieron origen.

### 1.2.2 Hipótesis iniciales

El esquema de análisis propuesto fue el siguiente. Los usuarios de agua juzgan conveniente pagar a través de intermediarios un pago (llámese precio, tasa o canon) que es símbolo de reconocimiento e incentivo a los esfuerzos y sacrificios (costos de oportunidad) que los proveedores están haciendo (y otros proveedores potenciales podrían llegar a hacer) al cambiar sus prácticas de cultivo o ganaderas y al conservar o reponer los bosques de tal manera que aumente, o al menos se mantenga, la calidad y/o cantidad de agua.

Es decir, suponíamos que para la existencia de un PSA debía haber una compensación de los costos de oportunidad de los proveedores. Suponíamos también que un PSA requería unos derechos de propiedad y de uso de los recursos (tierra y agua) claramente definidos (en el sentido de Ronald Coase y la literatura económica de “property rights” (Azqueta, 2002)), que los usuarios tenían la capacidad y la disposición a pagar requeridas, y que los costos de implantación, intermediación y administración (es decir, los costos de transacción en general) no iban a ser tan grandes como para frenar el funcionamiento del PSA.

## **2. Evolución de la percepción del bosque. Una comparación entre la visión econocéntrica y la concepción del bosque como productor de servicios ambientales**

Como explican Funtowicz, et al. (1999) cualquier persona tratando de comprender los problemas ambientales quedaría perplejo con la cantidad de complicaciones que se tienen que enfrentar. Esta serie de complicaciones son producto de la complejidad que envuelve a este tipo de problemática.

Para entender la complejidad que encierran los problemas ambientales, se debe ser consciente de que los sistemas ambientales incluyen subsistemas humanos e institucionales. Estos dos son sistemas reflexivos; en éstos los elementos tienen un propósito por sí mismos, que debe de alcanzarse de manera independiente o en oposición entre unos y otros. Reconocer los sistemas naturales reales como complejos dinámicos implica moverse hacia una ciencia cuya base es la impredecibilidad, el control incompleto y una pluralidad de perspectivas legítimas (Funtowicz y Ravetz, 1993).

De lo anterior podemos concluir que los problemas ambientales, así como los sistemas ambientales, son sistemas complejos, por lo que los análisis que se hagan de ellos dependerán de los criterios y puntos de vista de las personas que los estén analizando y, más aún, el resultado de las observaciones y análisis individuales no pueden abarcar todo el sistema.

La complejidad de estos sistemas hace que, además de la diversidad de perspectivas, se tenga que enfrentar incertidumbre de varias fuentes. Las fuentes de incertidumbre a las que se enfrenta un investigador pueden ser diversas. Ejemplos de esto son la incertidumbre técnica relacionada con la recolección y organización de los datos (si están organizados, o responden a un patrón que puede coincidir o no con los límites o estructuras que se están estudiando).

Así mismo, se puede asegurar que no existe una perspectiva única o privilegiada del sistema. Los criterios de selección de datos, modelos y la construcción teórica tienen una fuerte carga de valores y los valores están involucrados en los sistemas sociales o instituciones en que la ciencia se está desarrollando. Esto es un recordatorio de que la evaluación de sistemas o problemas ambientales requiere un diálogo entre los actores que tienen intereses en el tema, así como un compromiso para su solución.

Un ejemplo de esta pluralidad de perspectivas es la forma en que se ha visto el manejo forestal a lo largo del tiempo, ya que el manejo forestal en sus inicios fue visto como una actividad para la producción de madera, por lo que se basaba en principios silvícolas donde lo que importaba era el incremento en volumen de madera. Luego este planteamiento cambió hacia un enfoque econocéntrico, en el que lo que interesaba era la generación de ingresos producto de la venta de la madera. En la actualidad, este enfoque se encuentra aún muy arraigado y se olvida que los bosques son sistemas complejos y que son algo más que plantaciones productoras de madera o ingresos, ya que

brindan una serie de beneficios que el hombre aprovecha y que se han dado en llamar servicios ambientales o servicios ecosistémicos.

En esta sección se tratará de hacer un análisis en el que se contrastan la visión econocéntrica y el valor del bosque como productor de servicios ambientales. Para esto se desarrollan ocho partes, en la primera se analiza al bosque simple y sencillamente como un productor de ingresos, en la segunda parte se consideran las debilidades de este enfoque desde un punto de vista teórico, para después considerar al bosque como productor de bienes y servicios ambientales. Una vez definidos los dos enfoques, se hace una comparación entre el planteamiento de Faustmann y el del bosque como productor de bienes y servicios ambientales, que es el tema que se desarrolla en la cuarta parte. Debido a que los servicios ambientales analizados a lo largo del documento son los vinculados al agua, se hace una definición de los mismos.

A continuación, se hace la valoración de los bosques desde una perspectiva de la sustentabilidad fuerte, con la que se concluye que los bosques son algo más que plantaciones de árboles. Finalmente, se desarrolla el tema de esquemas de PSA y se hace una clasificación de los mismos.

## 2.1 El bosque como productor de ingresos

En 1849, Martín Faustmann publicó un artículo titulado "*Cálculo del valor que poseen las tierras forestales y los bosques inmaduros para forestería*" en el cual se discutía el período de rotación óptimo de un bosque, que se convertiría posteriormente en el enfoque económico tradicional para las decisiones de manejo forestal (especialmente aquellas relacionadas a árboles maduros) (Faustmann, 1849).

El enfoque de Faustmann se deriva del concepto de producción máxima sostenible *-maximum sustainable yield (MSY)-*, utilizada tradicionalmente para otros recursos renovables como la pesca (Begon, et al, 1999). Este concepto está basado en el modelo de crecimiento de especies individuales, que explica la tasa de crecimiento en función de la densidad poblacional.

Las dinámicas poblacionales experimentan un crecimiento inicial rápido, llegando a un punto de inflexión a partir del cual los incrementos decrecen progresivamente hasta alcanzar el nivel K, conocido como la capacidad máxima (esta forma también se conoce como la curva de Verhulst). Matemáticamente, esto se expresa de la siguiente forma  $G(X) = gX (1-X/K)$  donde G(X) es igual al crecimiento poblacional en términos absolutos, g es la tasa intrínseca de crecimiento y K es la capacidad de carga (ambos g y K varían dependiendo de la especie en cuestión). El nivel de crecimiento máximo es k/2 (esta solución se puede resolver de manera matemática, de tal manera que el crecimiento es máximo cuando se deriva el crecimiento poblacional respecto a X llegando a ser igual a 0).

En economía forestal, la lógica del modelo también se utiliza para explicar el incremento de madera dependiendo de la edad de los árboles. La intuición detrás de este modelo es que las tasas de incremento volumétrico son bajas (el

crecimiento en metros cúbicos) cuando son jóvenes y maduros. Por lo tanto, desde el punto de vista forestal, aplicar un período de rotación corto o largo no permite utilizar la capacidad de crecimiento biológico más eficiente. Esto nos conduce a la idea de que se debe de talar un grupo de árboles para poder maximizar la producción anual promedio.

Sin embargo, estudios empíricos han demostrado que si la idea de MSY se aplica para maximizar la producción de biomasa, los períodos de rotación resultantes se verán acortados de manera considerable en comparación con los períodos usuales (un ejemplo de esto son las plantaciones de *Picea abies*, *Pinus sylvestris* y *Betula sp.* que tienen turnos de entre 70 y 110 años, y pueden ser reducidos a turnos que van de 40 a 60 años). Otra crítica que puede hacerse, es que es muy superficial en lo que se refiere a los objetivos de los forestales, ya que sugiere que el único aspecto que se debe maximizar es la biomasa. El modelo parte de la hipótesis de que ciertos factores biológicos por sí solos determinan las decisiones de manejo del bosque sin incluir ningún tipo de criterio económico (Tahvonen, 1999).

A partir de esta forma de conceptualizar la actividad forestal surge el modelo de la “renta del bosque” o la “producción sostenible neta”, que fue propuesta para poder incluir aspectos económicos. Éste toma en cuenta los precios de la madera y también los costos de plantar nuevos árboles. El objetivo del modelo es maximizar la renta económica neta anual a través de los períodos de corta, para lo que se puede utilizar la siguiente fórmula

$$pv(t)-c]/t \tag{1}$$

donde  $p$  es el precio de la madera,  $c$  son los costos de plantación y  $v(t)$  da los metros cúbicos de madera comerciable como una función de la edad. La maximización requiere que

$$pv'(t) - [pv(t)-c]/t = 0 \tag{2}$$

De acuerdo a esta fórmula un grupo de árboles puede ser cortado cuando el aumento en el valor de los árboles iguala el crecimiento anual promedio en valores netos. Nótese que esta solución y el MSY normalmente no coinciden, en primer lugar por la introducción de los parámetros económicos y en segundo por el hecho de que el crecimiento de la biomasa total es reemplazado por madera comerciable.

Aunque los factores económicos se han incluido, la producción económica neta anual promedio se considera sin ningún tipo de tasa de interés.

El enfoque de rotación de Faustmann es posterior a los anteriores y agrega la tasa de interés al modelo de renta del bosque y también toma en cuenta los costos de oportunidad para mantener el área ocupada. Si consideramos  $c$  como los costos de plantación,  $p$  como los precios netos de la madera (los costos de corta – considerados constantes por cada unidad de madera – ya han sido deducidos) y el momento inicial es el momento de la plantación, al cortar los árboles en el tiempo  $t$  y plantar árboles nuevamente, los dueños del

bosque pueden obtener ingresos iguales a  $pv(t)$ . Actualizando la renta ( $i$  es la tasa de interés), se puede obtener la siguiente expresión:

$$L = pv(t)e^{-it} - c + pv(t)e^{-2it} - ce^{-it} + pv(t)e^{-3it} - ce^{-2it} + pv(t)e^{-4it} - ce^{-3it} + pv(t)e^{-5it} - ce^{-4it} + \dots \quad (3)$$

donde  $L$  puede definirse como el valor de la tierra (o la capitalización de la renta que se obtiene con la explotación).

Sumando la expresión anterior, se puede obtener la fórmula

$$\frac{pv(t)e^{-it} - c}{1 - e^{-it}} = \frac{pv(t) - ce^{-it}}{e^{-it} - 1} \quad (4)$$

que debe de ser maximizada para poder calcular de manera acertada el período de rotación  $t$  (matemáticamente se puede derivar la expresión respecto a  $t$  e igualarla a cero). La condición de equilibrio es

$$pv'(t) = ipv(t) + i \frac{pv(t) - ce^{-it}}{e^{-it} - 1} = ipv(t) + iL = i(pv(t) + L) \quad (5)$$

La interpretación económica de este punto de vista es que el grupo de árboles deben de ser cortados cuando el valor del bosque crece un año adicional (calculado bajo el precio de mercado multiplicado por el incremento de la madera,  $pv'(t)$  igual a los costos de oportunidad tomando en cuenta los ingresos financieros que pueden haberse obtenido de la inversión de los beneficios de la tala,  $pv(t)$  más la renta anual que puede generar la tierra no ocupada,  $L$ ) (Martínez Alier y Roca, 2000).

## 2.2 Debilidades de este tipo de enfoque

A partir de la expresión anterior es fácil deducir que el modelo Faustmann del período de rotación es mayor cuando los costos de plantar son más altos o la tasa de interés y/o los precios de la madera son bajos. Es importante tomar en cuenta que el modelo incorpora cadenas infinitas de rotación, frente a los anteriores enfoques que toman en cuenta únicamente el primer período de extracción. Otro punto importante tomado de la expresión de Faustmann es que la tierra es considerada como un factor escaso de producción en el bosque, que ha sido largamente ignorado por los economistas (Tahvonen, 1999).

Un factor importante en el modelo de Faustmann es el supuesto de que todos los bosques son de propiedad privada, maximizando únicamente el ingreso privado, mientras que la realidad es mucho más compleja y otros tipos de propiedad y de comportamiento también pueden darse.

Aunque las críticas anteriores son válidas, la mayor deficiencia en el modelo de Faustmann es que considera a los bosques como masas forestales dedicadas

única y exclusivamente a la producción de madera, con lo que quedan de lado las múltiples **funciones ecológicas** de los bosques (multifuncionalidad), y por ende los **servicios ambientales** que son de mucha importancia para la sociedad, que es el tema que aborda el siguiente punto.

### **2.3 El bosque como productor de bienes y servicios ambientales**

Existe una vasta literatura que ha intentado analizar el tema de los servicios ambientales, pero en este documento se utilizará una adaptación hecha con base en el trabajo de Costanza et al (1997), De Groot (1992) y De Groot et al. (2000) (para profundizar en el tema véase Pearce, 1994; Koskela y Ollikainen, 2001; Erickson, *et al*, 1999; Romero, 1996; Creedy y Wurzbacher, 2001; Martínez Tuna, 2000 a y b).

Según esta adaptación el listado de servicios ambientales es:

1. Regulación del ciclo hidrológico, el cual se subdivide en:
  - a. recarga de acuíferos
  - b. regulación de las corrientes superficiales
  - c. protección de cuencas hidrográficas
  - d. conservar la calidad del agua
  - e. producción de agua (en ecosistemas especiales).
2. Regulación de la composición química de la atmósfera
  - a. regulación del clima global
  - b. regulación del clima local
3. Protección (mantenimiento) de biodiversidad
  - a. regulación de mecanismos de control biológico
  - b. polinización
4. Protección y formación de suelo
  - a. formación del suelo
  - b. reciclaje de nutrientes
  - c. control de la erosión y retención de sedimentos
5. Apoyo al desarrollo de la sociedad
  - a. mantenimiento de calidad de vida
  - b. belleza escénica y función recreativa
  - c. investigación
  - d. importancia cultural
  - e. herencia cultural (generaciones futuras)
  - f. generación de fuentes de trabajo
  - g. almacenamiento y reciclaje de desechos humanos
  - h. transformación de la energía solar y materiales abióticos en bienes (alimentos, materia prima, etc.)

Debido a que el presente trabajo analiza casos de servicios ambientales vinculados al agua, para facilitar su entendimiento en los siguientes apartados se define cada uno de ellos.

## **2.4 Servicios ambientales vinculados al agua**

Landell-Mills y Porras (2002) establecen que los bosques –por sí solos o como parte de paisajes más extensos de usos múltiples- producen una cantidad de servicios de protección de cuencas hidrográficas valorados por la sociedad. Mientras que los servicios varían según las localidades, los bosques, entre otras cosas, regulan el ciclo hidrológico, lo cual tiene un efecto directo en la recarga de acuíferos, regulación de las corrientes superficiales, protección de cuencas hidrográficas, conservar la calidad del agua, producción de agua (en ecosistemas especiales).

Para facilitar el entendimiento del tema se definirán a continuación cada uno de los servicios hidrológicos anteriormente listados.

### **2.4.1 Recarga de acuíferos**

El bosque mejora la estructura del suelo, al mismo tiempo que aumenta el espacio poroso del mismo y disminuye la velocidad del agua de escorrentía, con lo que se aumenta la cantidad de agua que se infiltra y va a dar al manto freático (Martínez Tuna, 2000a).

### **2.4.2 Regulación de las corrientes superficiales (flujos estacionales)**

Del agua que se infiltra en el suelo, una parte va al manto freático y otra se libera gradualmente por el bosque a través de los nacimientos que alimentan a los ríos. En este caso el bosque funciona como un regulador de caudales, al evitar que gran cantidad de agua vaya a dar a las corrientes superficiales en la estación lluviosa; y en la estación seca, al liberar poco a poco parte del agua almacenada, con lo que se evitan inundaciones en la época de lluvia y escasez de agua en la estación seca (Martínez Tuna, 2005).

### **2.4.3 Protección de cuencas hidrográficas**

Los bosques reducen la erosión y la cantidad de agua que se pierde por escorrentía, lo que tiene como consecuencia la reducción del movimiento de masas de suelos o deslaves. Al reducirse los deslaves, se reducen los daños provocados a: 1- Infraestructura (redes de distribución de agua, casas, caminos, puentes, etc.), 2- Áreas de producción agrícola, ganadera y forestal (reducción en la productividad), 3- Fuentes de agua (azolvamiento de canales, ríos y lagos. El aumento de los sólidos disueltos en agua puede causar la muerte directa de peces y otras formas de vida. Los sólidos pueden acelerar el proceso de eutroficación (principalmente el fósforo y nitrógeno)), 4- Biodiversidad (destrucción de los nichos ecológicos). Por esto, puede decirse que el bosque protege a las cuencas hidrográficas al amortiguar el efecto de tormentas, que podrían producir daños graves en el caso de no existir cobertura forestal (Martínez Tuna, 2000 b).

### **2.4.4 Conservar la calidad agua (potable, riego, industria)**

El bosque funciona como un filtro que mantiene la calidad del agua de los nacimientos, quebradas, ríos, arroyos y del agua subterránea.

#### **2.4.5 Producción de agua (ecosistemas especiales)**

El bosque en general no produce agua, sólo distribuye el agua que llueve de una manera más homogénea que en las zonas deforestadas, pero algunos ecosistemas especiales, como el bosque nuboso, sí tienen la capacidad de producir agua.

El bosque nuboso funciona como una barrera viva para la circulación aérea de las nubes, en donde los árboles y el resto de la vegetación captan la neblina (precipitación horizontal), la cual agrega cantidades significativas de agua al ciclo hidrológico. Esto, aunado al hecho de que la nubosidad disminuye la evapotranspiración, hace que los bosques nubosos tengan una tasa muy alta entre caudal y precipitación (Brown, 1996).

#### **2.5 Comparación entre el enfoque econocéntrico y el planteamiento del bosque como productor de bienes y servicios ambientales**

A pesar de que el enfoque de servicios ambientales es más incluyente que el propuesto por Faustman, sigue siendo reduccionista ya que solamente toma en cuenta un número limitado de funciones del bosque y deja de lado otra serie de propiedades y características de los bosques. Hay que aclarar en este punto que muchos de los aspectos que quedaron de lado fueron excluidos, no por cuestiones de enfoque teórico, sino más bien por desconocimiento o falta de información sobre otras funciones que los bosques.

El primer paso en este proceso de comparación es medir ambos planteamientos en términos económicos. Este planteamiento está basado en el análisis costo beneficio (ACB), que es el instrumento utilizado tradicionalmente por los economistas para tomar decisiones respecto a la evaluación de políticas y proyectos (especialmente en el campo de la política ambiental). Es un proceso por etapas que culmina, mediante la aplicación de una regla de decisión, en una respuesta sobre la eficiencia o no de un determinado proyecto público, o en una ordenación de alternativas sobre la base de la eficiencia (Cabasés, 1994).

El ACB expresa los costos y los beneficios ambientales relacionados con una política o proyecto en unidades monetarias, y establece que la elección óptima es la que presenta el mayor Valor Actual Neto (VAN), calculándolo a partir de la sustracción de los costos de los beneficios (Hanley, 1999)

El marco teórico del ACB lo constituye la Economía del Bienestar, en la que el punto de partida es el Óptimo de Pareto o situación en la que no es posible mejorar a alguien sin perjudicar a otro. Sin embargo, el criterio de Pareto resulta excesivamente restrictivo por cuanto sólo aceptaría proyectos públicos en el caso de que mejorasen a alguien sin empeorar a nadie y esto es lo que ocurre en muy pocas ocasiones, con lo que el "status quo" se vería reforzado. El ACB se fundamenta en una versión menos exigente de la eficiencia paretiana, el principio de compensación, según el cual, un cambio en la asignación de recursos que beneficie a algunos y perjudique a otros puede considerarse una



mejora en el bienestar social, siempre que los beneficiarios pudieran compensar a los perjudicados y todavía se encontrasen en mejor situación. El principio de la compensación, también denominado criterio Kaldor-Hicks, no exige que la compensación se produzca efectivamente (Castro, 2002; Pasqual, 1999).

El criterio anterior requiere medir y valorar los beneficios y perjuicios generados por las alternativas de acción que se evalúan, así como agregarlos para obtener una valoración social de los mismos. Su fundamento se encuentra en lo que podríamos considerar el juicio de valor básico de la economía del bienestar, que establece que las preferencias individuales son la base de las preferencias sociales (Castro, 2002)<sup>1</sup>.

Tácitamente, de toda esta reflexión podemos concluir que las comparaciones se hacen a través de una única unidad de medida: el dinero. Para hacer la transformación en esta única unidad de medida, los economistas ambientales parten del supuesto de que existe una conmensurabilidad fuerte entre los distintos tipos de valores de los activos naturales, lo que implica un comparabilidad fuerte. Para entender esto de mejor manera se hace necesario definir cada uno de los conceptos anteriormente utilizados y otros que son complementarios y que se utilizarán más adelante:

- **Conmensurabilidad fuerte:** medida común de diferentes consecuencias de una acción basada en una escala de medición cardinal (Martínez-Alier., et al., 1997).
- **Conmensurabilidad débil:** medida común que se base en una escala ordinal de medición (O'Neal, 1993; citado por Munda, 1995))
- **Comparabilidad fuerte:** existe un valor único de comparación a través del cual se ordenan las diferentes acciones (O'Neal, 1993; citado por Munda, 1995)
- **Comparabilidad débil:** acepta la existencia entre los conflictos que atañen a las consecuencias de una acción (O'Neal, 1993; citado por Munda, 1995).
- **Sustentabilidad débil:** es la que permite la sustitución del capital natural por el capital humano (con la condición de que se mantenga el stock total de capital); supone, además, que los distintos bienes y servicios que constituyen el patrimonio natural se pueden medir en una unidad de medida y expresar mediante un agregado llamado capital natural (Martínez-Alier y Roca, 2001).

---

<sup>1</sup> Para la Economía del Bienestar un sistema económico ideal es aquel que hace máximo el bienestar social, esto es, eficiente en el sentido de Pareto y equitativo, de manera que en el óptimo social no será posible redistribuir renta y riqueza entre distintos individuos sin que el bienestar colectivo disminuya. La función de bienestar social o función-objetivo a maximizar tiene como argumentos las funciones de preferencias de sus individuos (Mendieta, 2000 y Barzev, 2002).

- **Sustentabilidad fuerte:** considera que el patrimonio natural no es plenamente sustituible por el capital hecho por el hombre (artificial o manufacturado), dado que el patrimonio natural y el capital manufacturado son complementarias en el estado actual de la tecnología, este hecho obliga al mantenimiento del patrimonio natural (Castro, 2002).

Medir todo a través de una única unidad de medida simplifica la toma de decisiones, pero si tomamos en cuenta que el desarrollo sostenible, así como los problemas ambientales, son multidimensionales, sabemos entonces que no existe una única perspectiva a través de la cual se pueda comprender esta realidad (Munda, 2000). O lo que es lo mismo, el hecho de que los ecosistemas tengan una multiplicidad de usos y perspectivas implica que es imposible tener una única escala de valores (comparabilidad débil) ya que la reducción del patrimonio natural a un valor económico (sustentabilidad débil) implicaría que el resto de valores (social, ambiental) no tienen importancia (se perdería información), por lo que se plantea hacer una comparación que vaya más allá del valor pecuniario. Y es por esto que se plantea en la sección 2.6, donde se hace una evaluación desde la sustentabilidad débil para demostrar la importancia monetaria de los servicios ambientales y luego se agregan argumentos desde la sustentabilidad fuerte para demostrar que los bosques requieren valoraciones que vayan más allá de los valores traducibles en términos monetarios.

## 2.6 Valoración del bosque desde una perspectiva económica

Para poder hacer una comparación entre los dos planteamientos desde una perspectiva monetaria se debe recurrir a la valoración económica de activos naturales. Es por esto que, a modo de ejemplo, se utilizó el estudio realizado por Martínez Tuna (2001a), ya que en él se hace una comparación para dos casos particulares entre el valor del bosque como productor de madera y como productor de servicios ambientales.

Los resultados de esta investigación se sintetizan en el Cuadro 1 y corresponden a dos fincas forestales guatemaltecas en las que se midió el valor de algunos de los servicios ambientales y se comparó contra el valor de la madera en pie. Como se puede apreciar, el valor de los servicios ambientales cuantificados es de US \$ 433.34/ha/año (Q 3,290.64/ha/año)<sup>2</sup> mientras que el valor del bosque en pie era de US \$ 295.08/ha/año (Q2,240.75/ha/año). Al hacer una comparación porcentual entre el valor económico de los servicios ambientales y el valor monetario de la madera en pie se tiene que el valor del primero es mucho mayor. En el caso de San Jerónimo, los servicios ambientales tienen un valor 1.78 veces mayor que el valor de la madera, en Santa Victoria este dato es de 1.25, y si se hace un promedio el valor es 1.47 veces.

---

<sup>2</sup> Q. 1 = US \$ 0.13169, fuente: documento en línea: Onda.com the currency site. 2004. FXHistory ©1997-2005 by OANDA Corporation <http://www.oanda.com/convert/fxhistory>. Para tener una mejor de la capacidad de compra de un Quetzal es necesario aclarar que el salario mínimo para actividades agrícolas es de Q38.60, el valor de un litro de leche es de Q9.95, el de un huevo es de Q1.00.

**Cuadro 1. Valor monetario de los servicios ambientales vs. valor maderable del bosque.**

Finca	Fijación de Carbono (US\$/ha/año)	Producción Agua (US\$/ha/año)	Conservación Suelo (US\$/ha/año)	Total Servicios Ambientales (US\$/ha/año)	Valor Madera (US\$/ha/año)
San Jerónimo	353.51	4.94	75,54	434.00	244.18
Santa Victoria	357.28	10.06	65,36	432.69	345.99
Promedio	355.40	7.50	70,45	433.34	295.08

Fuente: Martínez Tuna (2001a).

El punto anterior es importante, ya que a partir de él se puede argumentar que, como pasa en este caso en particular, los servicios ambientales pueden tener una mayor importancia en términos monetarios que el valor de la madera, análisis que se puede utilizar para justificar la utilización de los bosques para la generación de servicios ambientales y protección de las funciones ecológicas. Por otro lado, este argumento se ve reforzado si se toma en cuenta que en este ejercicio solamente se valoraron tres servicios ambientales, quedando de lado otros que son muy importantes para las dos áreas evaluadas, tales como lo son protección de cuencas, polinización, belleza escénica y función recreativa.

Partiendo de esta base, es fácil darse cuenta que, de la misma forma en que los beneficios anteriormente descritos son ignorados, los costos negativos de la extracción, tales como la disminución de nutrientes y la compactación del suelo derivada de la extracción, tampoco son incluidos como gastos dentro del modelo propuesto por Faustmann (lo que es otra deficiencia del modelo).

## **2.7 Valoración de los bosques desde una perspectiva de la sustentabilidad fuerte**

Según Munda (2003) el medio ambiente es un medio de conflictos entre diferentes valores e intereses y entre diferentes grupos y comunidades que los representan. Por lo tanto, no se puede alcanzar un consenso sin que antes exista la posibilidad de reconocer diferencias y promover la pluralidad de enfoques.

Si el desarrollo sostenible integra las dimensiones biológica, económica y social, no es posible reducirlas a una única unidad, ya que con esto surgirían los siguientes problemas: a) se pierde información (que es el caso del análisis costo beneficio), b) no se toma en cuenta el valor intrínseco de la naturaleza, c) se asigna un valor más alto a los activos que pueden ser utilizados por el hombre, mientras que los que no lo pueden ser obtienen un valor más bajo (automáticamente se genera un sistema de ordenación que sesga las decisiones, lo que es un planteamiento que puede ser éticamente cuestionable).

En relación con el argumento de las funciones ecológicas de los bosques, algunas organizaciones como el World Rain Forest Movement (WRM) sostiene que “las plantaciones no son bosques, sino cultivos” debido a que los bosques

tienen un valor más amplio –son sistemas con una alta complejidad- y por lo tanto no deben ser manejados con la misma lógica que las plantaciones.

De esta manera, el WRM argumenta que las plantaciones son usualmente extensas y se basan en pocas especies de crecimiento rápido. De esta manera, los gestores de estas plantaciones pueden obtener rendimientos de producción de materia prima de manera uniforme. Además, “los árboles tienen una edad promedio homogénea, requiriendo una preparación del suelo, distancia entre los árboles, selección de semillas, deshierbe con químicos o máquinas el uso de pesticidas y la extracción mecanizadas” (Carrere, 1997; p. 1). Por todo esto es que las plantaciones implican un nivel mucho más bajo de complejidad y, como las organizaciones del Sur denuncian, muchas plantaciones de árboles son establecidas en detrimento de los bosques primarios “hecho que ha ocurrido en las últimas tres décadas debido a que la industria del papel ha aumentado su demanda por materia prima trasladando las plantaciones de árboles de monocultivos a zonas de clima templado en regiones tropicales donde la productividad es mayor. Situación que se ha debido a incentivos fiscales y mano de obra barata existente en estas regiones, que tienen como consecuencia que los costos de producción sean considerablemente bajos, lo que a su vez redundo en una intensificación de problemas sociales y ecológicos” (Friends of the Earth International, 2000).

Poco a poco, la forma de ver los bosques está cambiando y es cada vez más frecuente que se tome en cuenta la multifuncionalidad de los mismos. Prueba de esto es que en muchas regiones del mundo ya se están implementando esquemas de pago por servicios ambientales. Ejemplo de esto son los pagos por servicios hídricos en Latinoamérica, en los que se reconoce el papel que juegan los bosques en la distribución estacional del agua, así como en el mejoramiento de la calidad de la misma. Este tema cobra cada vez mayor relevancia debido a las proyecciones existentes con respecto al aumento de la demanda y la contaminación de las fuentes de agua.

Otro ejemplo de la importancia de los ecosistemas forestales, por los servicios ecosistémicos que prestan, se refleja en el debate respecto a la valoración de los beneficios de secuestro de carbono, como resultado de los mecanismos de “mercado de emisión” discutidos dentro de las negociaciones del Protocolo de Kioto en la Convención del Cambio Climático. El llamado “Mecanismo de Desarrollo Limpio” permite a países industrializados “compensar” sus emisiones a través de plantaciones extensas que pueden ser utilizadas como sumideros de carbono. La fijación de carbono por bosques representa un medio para posponer el cambio climático y teóricamente permite a los países industrializados la disminución de sus emisiones sin disminuir sus emisiones domésticas.

Para poder determinar cuál es el valor que tiene fijar una cierta cantidad de CO<sub>2</sub> se han utilizado dos enfoques: la “prevención del daño” y el enfoque de “offset” o “compensación.” El primer enfoque sugiere que una tonelada de CO<sub>2</sub> fijado es igual al daño evitado que se podría realizar si el carbono no se hubiera fijado, el segundo valora el carbón fijado igual a los costos de

compensar las emisiones de CO<sub>2</sub> al invertir en tecnología de reducción de CO<sub>2</sub> (Pearce, 1994).

La situación de la implementación conjunta a nivel mundial es incierta, no sólo por la variabilidad del valor del carbono en el mercado, (para más información ver Nordhaus, 1991; Ayres y Walter, 1991, Banco Mundial, 2006 y 2007, CEPA-GTZ, 2007) sino por la poca voluntad política de Estados Unidos para su implementación.

Independientemente de si se implementa un esquema de pago por servicios ambientales o no, los servicios ambientales y las funciones ecológicas del bosque existen, con lo que el modelo planteado por Faustmann es reduccionista ya que trata de llevar el valor del bosque a una única unidad (monetaria) sin tomar en cuenta la multifuncionalidad de los bosques.

Hasta este momento, el análisis utilizado obedece en cierta medida a la lógica de que existe un único beneficiario o interesado en el manejo forestal, con lo que se ha dejado de lado el hecho de que distintos actores sociales pueden salir beneficiados o afectados por la gestión de la masa forestal. Partiendo del hecho de que la gestión del bosque puede tener efecto en otros recursos naturales, se puede asegurar que esta lógica no es del todo cierta ya que el manejo silvicultural puede tener efectos que van más allá del mismo bosque (la calidad y cantidad del agua de los nacimientos de agua es un ejemplo) afectando a diversos colectivos.

Es en este punto donde cobra especial importancia el análisis multicriterio, ya que es una herramienta que permite comparar las diferentes alternativas, perspectivas, intereses y variables relacionadas con los actores sociales involucrados en la gestión de los montes.

La evolución del manejo forestal es un proceso dinámico que ha pasado por muchas etapas. En sus inicios estaba regido por principios silvícolas en los que el interés principal era el crecimiento volumétrico de la masa forestal, luego privaron los intereses económicos donde la rentabilidad producida por la actividad maderera era lo más importante. Actualmente se ha evidenciado que los bosques son más que madera, lo que ha motivado a que se estén empezando a incluir los servicios ambientales en el manejo forestal<sup>3</sup>, situación que podría facilitar la inclusión de los distintos actores sociales relacionados con los bosques en su manejo, con lo que la implementación del análisis multicriterial para el manejo de bosques se vislumbra como un método viable para implementarse en el futuro.

## **2.8 Servicios ambientales y esquemas de pago**

Hasta ahora se ha hablado de la importancia de los servicios y de su valor en comparación con la producción de madera, pero no se ha dado una definición

---

<sup>3</sup> Para mayor información consultar CINPE (<http://www.una.ac.cr/cinpe/>), PASOLAC (<http://www.pasolac.org.ni/Paginas/Index.htm>), PRISMA (<http://www.prisma.org.sv>), INAB (<http://www.inab.gob.gt/>)

específica de lo que son este tipo de servicios ni de la manera en que pueden internalizarse en las economías de los proveedores.

### **2.8.1 Servicios ambientales**

La definición de servicios ambientales no es nueva y es un sinónimo de servicios ecosistémicos, que es un concepto que se origina a finales de la década de 1960 (para más información ver King 1966; Helliwell 1969). Aunque es de hacer notar que desde entonces ha despertado mucho interés, especialmente a finales de la década pasada (para más información ver: Costanza et al. 1997; Daily 1997a; Daily et al. 2000; de Groot et al. 2002)

Según Alcamo et al. (2002) los servicios ecosistémicos son todos aquellos que se obtienen de los ecosistemas. Para elaborar su definición el autor se basa en los conceptos desarrollados por Daily (1997b) y Costanza et al. (1997), según los cuales los servicios ecosistémicos son:

- Las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales, y las especies que los conforman, sostienen y le dan soporte la vida humana. Ellos mantienen la biodiversidad y la producción de bienes ecosistémicos tales como mariscos, forrajes, combustibles, fibra natural y muchos productos farmacéuticos, industriales y sus precursores (Daily, 1997a).
- Los bienes (como la comida) y servicios (como el reciclaje de desechos) ecosistémicos representan los beneficios que las poblaciones humanas aprovechan directa o indirectamente de las funciones ecosistémicas (Costanza et al., 1997).

Como explica Alcamo et al. (2002), ambas definiciones incluyen tanto ecosistemas naturales como modificados por el hombre como fuentes de los servicios ecosistémicos.

### **2.8.2 Esquemas de PSA**

Los esquemas de PSA son mecanismos de compensación por los servicios ambientales prestados por los ecosistemas.

Para que un esquema de este tipo funcione se debe tener por lo menos dos actores involucrados. Por un lado los proveedores, que son los que controlan o gestionan las tierras que proveen los servicios ambientales y, por otro, los usuarios de dichos servicios.

Los proveedores pueden ser pequeños campesinos o grandes poseedores de tierras, incluso las tierras nacionales proveen servicios ambientales, con lo que el Estado mismo puede ser un proveedor este tipo de servicios.

Los usuarios también pueden ser pequeños campesinos, grandes terratenientes, el Estado, así como también industrias, o centros poblados, entre otros.

Para que el PSA funcione, los proveedores y los usuarios deben ponerse de acuerdo y se debe establecer un mecanismo de compensación, el cual debe considerar el cobro, pago y los mecanismos de monitoreo y control de los acuerdos. Este proceso puede efectuarse directamente entre estos dos actores, aunque generalmente existe un intermediario que es quien se encarga de estas tareas.

En algunos casos existen actores externos que aportan fondos para que estos sistemas funcionen. A este tipo de actores se les denomina entes financiadores y pueden ser organizaciones locales o internacionales, cuyos fondos generalmente son utilizados como capital semilla o capital de apoyo para que eche a andar el mecanismo.

En resumen, puede decirse que un esquema de PSA es un sistema en el que los servicios ambientales producidos por los ecosistemas se internalizan en el sistema económico a través de una compensación que hacen los usuarios a los proveedores, quienes utilizan este incentivo para proteger estos ecosistemas con el fin de que sigan generando los servicios ambientales (ver figura 1).



Figura 1. Esquema de funcionamiento del PSA.

### 2.8.2.1 Condiciones para funcionamiento de un PSA

Para que un instrumento de esta naturaleza funcione, en principio, se pensó que debían cumplirse, como mínimo, las siguientes condiciones<sup>4</sup>:

- Los usuarios de los servicios ambientales debe ser conscientes de la existencia e importancia de los servicios ambientales generados en el área sujeta a PSA.
- Los usuarios juzgan conveniente un precio, tasa, canon o un pago que es símbolo de reconocimiento e incentivo a los esfuerzos y sacrificios que los proveedores están haciendo (y otros proveedores potenciales podrían llegar a hacer) al cambiar sus prácticas de cultivo o ganaderas y al conservar o reponer los bosques de tal manera que aumente o al menos se mantenga la cantidad y calidad de los servicios ambientales.
- Los proveedores de los servicios ambientales están dispuestos a aceptar la compensación.
- La compensación debe ser, como mínimo, equivalente a los ingresos que los proveedores dejan de percibir por modificar sus procesos productivos para producir los servicios ambientales (la compensación debe ser como mínimo igual a los costos de oportunidad de los proveedores).
- Se requieren derechos de propiedad y de uso de los recursos claramente definidos (en el sentido de la literatura económica de “property rights”).
- Los usuarios deben tener capacidad y disposición a pagar.
- El mecanismo debe garantizar a los proveedores que recibirán el pago y a los usuarios que obtendrán los servicios ambientales.
- Los costos de implantación, intermediación y administración (es decir, los costos de transacción en general) no deben ser tan grandes como para frenar el funcionamiento del PSA.

### 2.8.2.2 Clasificación de los esquemas de PSA

#### 2.8.2.2.1 Por el tipo de servicio ambiental

Landell-Mills y Porrás (2002) establecen que el ingrediente clave de cualquier mercado es el producto o mercancía que se vende. De ahí que los mercados de servicios ambientales pueden clasificarse, de acuerdo al servicio que están vendiendo, de la siguiente manera:

- PSA para la fijación de Carbono

---

<sup>4</sup> Aunque como se verá más adelante en la práctica no necesariamente se cumplen todas estas ellas.



- Pagos para conservación de la biodiversidad
- Pagos por la belleza escénica
- PSA para la protección de cuencas
- Compensaciones por servicios hídricos
  - Calidad de agua
  - Regulación de caudales

Autores como Landell-Mills y Porras (2002) y Mayrand y Paquin (2004) incluyen las compensaciones por servicios hídricos dentro de los PSA para la protección de cuencas, pero dada la naturaleza del presente documento se consideró pertinente incluirlos en un grupo separado.

Al hacer esta clasificación hay que tomar en cuenta que los servicios ambientales pueden ser de beneficio global o local dependiendo de donde se generan. Dentro de los servicios de beneficio global está la fijación de carbono, ya que ayuda a la mitigación del efecto invernadero, en tanto que el resto se incluyen dentro de los de beneficio local.

#### **2.8.2.2.2 Por la forma de la compensación**

Cuando se habla de pago por servicios ambientales, la primera idea que nos viene a la cabeza son los pagos en efectivo, aunque en la realidad, esto no es necesariamente cierto, ya que el pago puede hacerse en efectivo, en especie, o haber una combinación entre ambos. En muchos casos, el reconocimiento social puede jugar un papel muy importante en este tipo de iniciativas, a tal punto que el PSA puede funcionar con base en acuerdos institucionales entre las partes afectadas, sin que necesariamente se den compensaciones económicas o en especie.

De lo anterior, se puede concluir que los esquemas de PSA según el tipo de pago se pueden clasificar en:

- **Compensaciones en efectivo:** es cuando el pago de los servicios ambientales se hace en unidades monetarias.
- **Pagos en especie:** es cuando las compensaciones no son económicas y se proporcionan bienes diferentes al dinero, tal y como podrían ser insumos de producción, capacitaciones, etc.
- **Compensaciones a través del reconocimiento social:** se puede dar el caso de que la conservación de bosques para el abastecimiento de servicios ambientales no persiga una lógica económica y dichos servicios se abastezcan a la comunidad simple y sencillamente por el reconocimiento social derivado de acuerdos institucionales entre las partes.

- **Mecanismo de compensación combinado:** entre pagos en efectivo, en especie y reconocimiento social. Las compensaciones pueden darse como una mezcla de algunas de las condiciones anteriores o de todas ellas.

#### 2.8.2.2.3 Por la fuente financiera

Dependiendo del mecanismo de financiamiento que se utilice, los PSA pueden clasificarse en:

- **Mercados de Servicios ambientales:** En el caso de que los esquemas de PSA desarrollen un mecanismo en el que se definan proveedores y usuarios que transen los servicios ambientales, se está hablando de un mercado. Un ejemplo de esto podría ser la inclusión de una cantidad de dinero, dentro del canon de agua potable, destinada a compensar a los proveedores por el cuidado de la calidad del vital líquido.
- **Subsidios o subvenciones por servicios ambientales:** cuando no se desarrolla un mercado de servicios ambientales, y no se da una transacción de compraventa de servicios y los pagos provienen de fondos estatales, de la cooperación internacional o de ONGs, se está utilizando un esquema de subsidios. Este es el caso del Programa Piloto de Apoyos Forestales Directos –PPAFD- que implementa el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA- de Guatemala. El PPAFD ofrece un pago (equivalente al costo de oportunidad de maíz) a los campesinos que protegen los bosques en el altiplano Guatemalteco; los fondos provienen de un préstamo que hizo el Gobierno de Guatemala al Banco Interamericano de Desarrollo –BID-.
- **Esquemas de PSA con fuentes financieras mixtas:** En algunos casos, los fondos del PSA pueden venir en parte de los usuarios y en parte de subsidios o subvenciones.

### 3. Marco metodológico

Como se explicó en la introducción, el presente estudio tiene su origen en el proyecto “Eco-mercados: estableciendo relaciones entre el marco institucional y el funcionamiento de los mercados ambientales”, por lo que su metodología está ligada a dicho proyecto. No obstante, como se verá más adelante, el análisis de la información de los distintos casos estudiados se ha llevado a cabo con un grado de profundidad mucho mayor y se ha desarrollado el análisis de cuestiones adicionales (como son, p.ej., el impacto del PSA sobre las economías domésticas o la elaboración de diferentes escenarios alternativos de PSA, que no se trataron durante la realización de aquél proyecto.

Esto ha permitido realizar un análisis mucho más completo y riguroso — respecto al del proyecto inicial— de los diferentes aspectos de relevancia en torno a los casos de PSA seleccionados para este documento.

El presente trabajo se basó en un diseño combinando técnicas de investigación que permiten trabajar con información tanto cuantitativa como cualitativa.

El proceso seguido para la obtención de la información fue:

1. Revisión bibliográfica de la información existente
2. Selección de los casos de estudio
3. Elaboración de herramientas metodológicas
4. Captura de información
5. Análisis de la información recabada

A continuación se explica de manera más detallada la metodología utilizada.

#### 3.1 Revisión bibliográfica de la información existente

Se realizó una búsqueda de la información relacionada con metodologías, casos de estudio y conceptos que apoyara el trabajo. La búsqueda se llevó a cabo en tres fases. La primera se hizo entre noviembre de 2003 y abril de 2004, en la que se recolectó la información sobre los distintos casos que se podían estudiar, así mismo se recabó el fundamento teórico para respaldar la metodología y el análisis de la información. Toda esta información sirvió para desarrollar una serie de preguntas para incluir en la encuesta, la idea de estas preguntas era facilitar la elaboración de las encuestas y entrevistas una vez que se estuviera en campo.

La segunda se realizó entre mayo y junio del 2004 (durante la fase de campo), en ella se recabaron diagnósticos y expedientes técnicos que permitieran entender mejor la situación del área de estudio, y gracias a los cuales se pudo elaborar la contextualización de las áreas de estudio. En esta fase también se consiguieron los documentos existentes sobre el proyecto de PSA y la sistematización de la experiencia que fueron muy importantes para entender la forma en que se estableció el PSA en los tres casos.

La tercera fase se llevó a cabo entre noviembre del 2004 y enero del 2007, en ella se continuó con la búsqueda de artículos y revistas que apoyaran el análisis de la información y la estructuración del presente documento.

### 3.2 Selección de los casos de estudio

Gracias a la revisión bibliográfica se pudo hacer un listado de las experiencias de pago por servicios ambientales en América Latina. Los resultados de la búsqueda se presentan en el Cuadro 2.

Los criterios utilizados para seleccionar los casos de estudio fueron:

- Casos que abordaran la creación de un instrumento para el pago de las funciones hidrológicas que proveen los bosques, y de esta manera mejorar el manejo de las cuencas de los ríos a nivel local.
- Que el PSA existente llevara por lo menos un año funcionando.
- Que el PSA funcionara entre actores locales, entre actores locales y municipales o nacionales.
- Que las experiencias estuvieran basadas en la promoción de compensaciones económicas entre beneficiarios aguas abajo y propietarios de bosques aguas arriba.

**Cuadro 2. Proyectos e instituciones identificados que trabajan con PSA hídricos en América Latina**

No	Institución	Nombre del Proyecto	País	Contacto	E-mail o número de teléfono
1	FUNDAECO	Puerto Barrios (Cerro San Gil)	Guatemala	Oswaldo Calderón	<a href="mailto:oscalderon@itelqua.com">oscalderon@itelqua.com</a> , <a href="mailto:sangil@itelqua.com">sangil@itelqua.com</a>
2	Ulew Chejá	Manejo de agua	Guatemala	Alfredo Tzic	(502) 7663112
3	Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación	Plan Para la Reconversión Agrícola (PARPA), Programa de Apoyos Forestales Directos	Guatemala	Francisco López	<a href="mailto:ptaofd@parpa.gob.gt">ptaofd@parpa.gob.gt</a>
4	Fondo del agua para la Reserva de Biósfera Sierra de las Minas (RBSM)	Fondo del agua para la Reserva de Biósfera Sierra de las Minas (RBSM)	Guatemala	Oscar Núñez	<a href="mailto:onunez@defensores.org.gt">onunez@defensores.org.gt</a>
5	PASOLAC	Empresa Municipal de Agua de Tacuba en El Salvador	El Salvador	Carlos Pérez	<a href="mailto:cperez@cablenet.com.ni">cperez@cablenet.com.ni</a>
6	Protección del Medio Ambiente Tarija – PROMETA	Manejo de Cuencas en la Reserva Biológica Cordillera de Sama	Bolivia	Ricardo Vito Aguilar Guerrero	<a href="mailto:raquilar@prometabolivia.org">raquilar@prometabolivia.org</a>
7	Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental	Cuenca del Río Copalita, Distrito de Pochutla, Región de la Costa, Estado de Oaxaca, México.	México	Marco A. González Ortiz	<a href="mailto:gaia@spersaoaxaca.com.mx">gaia@spersaoaxaca.com.mx</a>
8	CONAFOR	Pago por servicios hídricos en Cuatepec, México	México	Mauricio Limón Aguirre	<a href="mailto:mlimon@conafor.gob.mx">mlimon@conafor.gob.mx</a> . Tel: (0133) 3777 7080
9	Programa de Conservación y Recuperación de Microcuencas (PROCUENCAS)	Programa de Conservación y Recuperación de Microcuencas (PROCUENCAS) Heredia	Costa Rica	Juan Bolaños	<a href="mailto:caforsa@costarricense.cr">caforsa@costarricense.cr</a>
10	Proyecto Esperanza, La	Proyecto La Esperanza	Costa Rica	Manrique Rojas	<a href="mailto:manrique@racsa.co.cr">manrique@racsa.co.cr</a>
11	PASOLAC	Proyecto Pago por Servicios Ambientales (PSA), micro cuenca río Cumes, Jesús de Otoro, Intibucá.	Honduras	José Ananías Venturas A.	<a href="mailto:Jesus.de.Otoro.Intibucá.Honduras.C.A.">Jesus.de.Otoro.Intibucá.Honduras.C.A.</a> Tel. (504) 898-1717

### Continuación Cuadro 2. Proyectos e instituciones identificados que trabajan con PSA hídricos en América Latina

No	Institución	Nombre del Proyecto	País	Contacto	E-mail o número de teléfono
12	PASOLAC	Proyecto protección micro cuenca las Amayas, Campamento, Olancho,	Honduras	1) Octavio Torres Paz 2) Betina Salgado Hernández	1) Alcaldía Municipal, Campamento, Olancho, Honduras, C. A. Tel. (504) 889-0935 2) Fundación BANHCAFE, Campamento, Olancho, Tel. (504) 889-0155, (504) 889-0931, <a href="mailto:salgadohernandez@yahoo.com">salgadohernandez@yahoo.com</a>
13	JAPOE	Proyecto Pago por Servicios Ambientales (PSA), micro cuenca río Cumes, Jesús de Otoro, Intibucá.	Honduras	José Ananías Venturas A.	Jesús de Otoro, Intibucá, Honduras, C. A., Tel. (504) 898-1717
14	PASOLAC	Proyecto protección micro cuenca las Amayas, Campamento, Olancho,	Honduras	1) Octavio Torres Paz 2) Betina Salgado Hernández	1) Alcaldía Municipal, Campamento, Olancho, Honduras, C. A. Tel. (504) 889-0935 2) Fundación BANHCAFE, Campamento, Olancho, Tel. (504) 889-0155, (504) 889-0931, <a href="mailto:salgadohernandez@yahoo.com">salgadohernandez@yahoo.com</a>
15	PASOLAC	Pago por servicios ambientales de la empresa de agua EMSAGUAT, Aguachapán.	El Salvador	José Hernández y Darío Asensio	Empresa de Agua de Tacuba (EMSAGUAT), Tacuba, Aguachapán, El Salvador, Tel. (503) 417-4641
16	PASOLAC	PSA Microcuenca Río Gualabo, Municipio Yamabal, Morazán, El Salvador, C. A.	El Salvador	Santos Melara	Tel. 654-1387, 604 4372 E-mail: <a href="mailto:ongcodeca@yahoo.com">ongcodeca@yahoo.com</a>
17	PASOLAC	Pago por servicios ambientales en la microcuenca Paso de los Caballos, San Pedro del Norte, Chinandega, Nicaragua	Nicaragua	Moisés Armando Martínez	Alcaldía Municipal, San Pedro del Norte, Chinandega, Nicaragua, Tel. (505) 0886-5683
18	PASOLAC	PSA Microcuenca El Regadío, Estelí,	Nicaragua	Carlos Pérez	<a href="mailto:cperez@cablenet.com.ni">cperez@cablenet.com.ni</a>
19	PASOLAC	Pago por PSA en las microcuencas de los ríos, Ciruelas, Segundo, Tibas y Bermúdez, Costa Rica, C. A.	Costa Rica	Carlos Pérez	<a href="mailto:cperez@cablenet.com.ni">cperez@cablenet.com.ni</a>
20	Comunidad de San Pedro Taxco Guerrero	Comunidad de San Pedro, Taxco Guerrero	México	Federico Gutiérrez	<a href="mailto:totec@prodigy.net.mx">totec@prodigy.net.mx</a>
21	PASOLAC	Achuapa	Nicaragua	Carlos Pérez	<a href="mailto:cperez@cablenet.com.ni">cperez@cablenet.com.ni</a>
22	PASOLAC	Río Blanco	Nicaragua	Carlos Pérez	<a href="mailto:cperez@cablenet.com.ni">cperez@cablenet.com.ni</a>
23	CVC	Tasa por Uso del Agua Valle del Cauca	Colombia	María Clemencia Sandoval	<a href="mailto:maria-clemencia.sandoval@cvc.gov.co">maria-clemencia.sandoval@cvc.gov.co</a>
24	ASOBOLO	Río Bolo	Colombia	Amalia Morales	<a href="mailto:asobolo@hotmail.com">asobolo@hotmail.com</a>
25	Pimampiro	Pago por servicios ambientales del Municipio de Pimampiro	Ecuador	Marta Echavarría	<a href="mailto:mchavar@ecnet.ec">mchavar@ecnet.ec</a>

Se trató de contactar a todas las instituciones, para explicar los objetivos del proyecto y consultar qué estaban haciendo y su disposición a participar en este estudio. Desgraciadamente, no fue posible establecer comunicación con las organizaciones de Bolivia, México y Ecuador.

En base a estas consultas se redujo la lista de experiencias (ver Cuadro 3), y se concretaron visitas a las instituciones a cargo de los casos de estudio de interés. La finalidad de estas visitas, además de presentar al equipo investigador, fue la de constatar *in situ* si los casos de estudio cumplían con los criterios antes mencionados, además de hacer hincapié en la recolección de información secundaria existente relativa a cada caso seleccionado.

**Cuadro 3. Casos de estudio seleccionados para hacer visita de campo**

No	Institución	Nombre del Proyecto	País	Contacto	E-mail o número de teléfono
1	FUNDAECO	Puerto Barrios (Cerro San Gil)	Guatemala	Oswaldo Calderón	<a href="mailto:oscalderon@itelqua.com">oscalderon@itelqua.com</a> , <a href="mailto:sanqil@itelqua.com">sanqil@itelqua.com</a>
2	Ministerio de Agricultura y Ganadería Alimentación,	Plan Para la Reconversión Agrícola (PARPA), Programa de Apoyos Forestales Directos	Guatemala	Francisco López	<a href="mailto:ptaofd@parpa.gob.gt">ptaofd@parpa.gob.gt</a>
3	PASOLAC	Empresa Municipal de Agua de Tacuba en El Salvador	El Salvador	Carlos Pérez	<a href="mailto:cperez@cablenet.com.ni">cperez@cablenet.com.ni</a>
4	JAPOE	Proyecto Pago por Servicios Ambientales (PSA), micro cuenca río Cumes, Jesús de Otoro, Intibucá.	Honduras	José Ananías Venturas A.	Jesús de Otoro, Intibucá, Honduras, C. A., Tel. (504) 898-1717
5	PASOLAC	Proyecto protección micro cuenca las Amayas, Campamento, Olancho,	Honduras	1) Octavio Torres Paz 2) Betina Salgado Hernández	1) Alcaldía Municipal, Campamento, Olancho, Honduras, C. A., Tel. (504) 889-0935 2) Fundación BANHCAFE, Campamento, Olancho, Honduras, C. A., Tel. (504) 889-0155, (504) 889-0931, <a href="mailto:salgadohernandez@yahoo.com">salgadohernandez@yahoo.com</a>
6	PASOLAC	Pago por servicios ambientales de la empresa de agua EMSAGUAT, Aguachapán.	El Salvador	José Hernández y Darío Asensio	Empresa de Agua de Tacuba (EMSAGUAT), Tacuba, Aguachapán, El Salvador, Tel. (503) 417-4641
7	PASOLAC	PSA Microcuenca Río Gualabo, Municipio Yamabal, Morazán, El Salvador, C. A.	El Salvador	Santos Melara	Tel. 654-1387, 604 4372 E-mail: <a href="mailto:ongcodeca@yahoo.com">ongcodeca@yahoo.com</a>
8	PASOLAC	Pago por servicios ambientales en la microcuenca Paso de los Caballos, San Pedro del Norte, Chinandega, Nicaragua	Nicaragua	Moisés Armando Martínez	Alcaldía Municipal, San Pedro del Norte, Chinandega, Nicaragua, Tel. (505) 0886-5683
9	PASOLAC	PSA Microcuenca El Regadío, Estelí,	Nicaragua	Carlos Pérez	<a href="mailto:cperez@cablenet.com.ni">cperez@cablenet.com.ni</a>
10	ESPH	Pago por PSA en las microcuencas de los ríos, Ciruelas, Segundo, Tibas y Bermúdez, Costa Rica, C. A.	Costa Rica	Carlos Pérez	<a href="mailto:cperez@cablenet.com.ni">cperez@cablenet.com.ni</a>
11	PASOLAC	Achuapa	Nicaragua	Carlos Pérez	<a href="mailto:cperez@cablenet.com.ni">cperez@cablenet.com.ni</a>
12	CVC	Tasa por Uso del Agua Valle del Cauca	Colombia	María Clemencia Sandoval	<a href="mailto:maria-clemencia.sandoval@cvc.gov.co">maria-clemencia.sandoval@cvc.gov.co</a>
13	ASOBOLO	Río Bolo	Colombia	Amalia Morales	<a href="mailto:asobolo@hotmail.com">asobolo@hotmail.com</a>

Luego de las visitas de campo el equipo de trabajo del equipo Eco-mercados decidió estudiar nueve casos de estudio, siendo éstos:

1. Proyecto Pago por Servicios Ambientales (PSA), micro cuenca río Cumes, Jesús de Otoro, Intibucá, en Honduras.
2. Puerto Barrios (Cerro San Gil), en Guatemala
3. Programa de Apoyos Forestales Directos, del Plan Para la Reconversión Agrícola (PARPA), del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación de Guatemala
4. Empresa Municipal de Agua de Tacuba en El Salvador
5. Pago por servicios ambientales en la microcuenca Paso de los Caballos, San Pedro del Norte, Chinandega, Nicaragua
6. Achuapa, en Nicaragua
7. Pago por PSA en las microcuencas de los ríos, Ciruelas, Segundo, Tibas y Bermúdez, Costa Rica.
8. Tasa por Uso del Agua Valle del Cauca, en Colombia
9. Río Bolo, en Colombia

No obstante que se contaba con información proveniente de encuestas y entrevistas de los nueve casos, se seleccionó para presentar como Tesis los de Jesús de Otoro, Puerto Barrios y San Pedro del Norte, porque permiten establecer comparaciones, ya que se pueden determinar gradientes con base en las similitudes y diferencias que se presentan a continuación:

- En los tres casos el PSA surge como un mecanismo para resolver conflictos, dos de ellos relacionados con la gestión del sistema de agua potable y uno relacionado con la calidad del recurso hídrico.
- De los casos estudiados estos tres eran los que contaban con información más compatible.
- Los servicios ambientales en las tres iniciativas eran locales y estaban relacionados con el ciclo hidrológico.
- Existen diferencias en los niveles de pobreza en cada uno de los casos (90% en San Pedro, 57% en Otoro y 18% en Puerto Barrios).
- El tamaño de las poblaciones varía en los tres casos (125 familias en San Pedro, 1,269 en Otoro y 5,319 en Puerto Barrios)
- Dos de los casos tienen como proveedores a grupos de campesinos con condiciones similares a las de los usuarios y uno es el administrador de un área protegida.
- En Otoro y San Pedro se requirió de un agente externo que facilitara el proceso.



Programa Piloto de Apoyos Forestales Directos -PPAFD-, PARPA



Valle del Río Cumes, Jesús de Otoro

**Figura 2. Algunas de las experiencias estudiadas en el proyecto Eco-mercados**

### 3.3 Herramientas metodológicas e información recabada

Una vez elegido el caso de estudio, se hizo una visita a las instituciones que estaban impulsando los esquemas de PSA para conseguir la información existente sobre el proyecto y hacer los contactos con las autoridades locales.

Ya en las localidades, se hicieron cuatro rondas de visitas. En la primera se contactó a la municipalidad y al intermediario, el objetivo era comunicarles la forma en que estaba planteado el proyecto, así como establecer quiénes eran los actores involucrados en el PSA. También se buscaba establecer la forma de contactarlos y conseguir el apoyo de estas organizaciones para realizar las visitas de campo.

La segunda ronda fue dirigida a los actores involucrados para entender cuál era su papel en el PSA y adaptar al lenguaje local el listado de preguntas que se utilizarían en las entrevistas semiestructuradas y encuestas. A partir de estas visitas se obtuvo la información bibliográfica con la que contaban la municipalidad y los intermediarios. En el caso de Jesús de Otoro, otro de los logros de esta fase fue que el canal de televisión local concediera una entrevista al equipo de campo de Eco-mercados para presentar el proyecto y pedir a la población en general su colaboración en el momento de rellenar las encuestas.



Figura 3. Firma de convenios de PSA en Jesús de Otoro



En la tercera ronda se aplicaron las entrevistas semiestructuradas a los actores claves. En el caso de Jesús de Otoro, durante esta fase se participó en firma de contratos por los oferentes.

La última ronda de entrevistas se dirigió a los intermediarios para presentarles los primeros hallazgos de la investigación y darles una copia del informe de campo elaborado para los supervisores del proyecto. En el caso de Otoro durante la entrevista surgió la solicitud del intermediario de hacer una presentación de una hora en el canal de televisión local para hablar de temas ambientales así como presentar los resultados preliminares, y contestar algunas de las preguntas del auditorio. El objetivo de la cuarta ronda de visitas y del programa de televisión era difundir los resultados de la investigación.

Las encuestas se diseñaron para proveedores, proveedores potenciales, usuarios y el intermediario. Aunque las preguntas variaban en los cuestionarios según el actor del que se tratara, todas contenían las mismas partes:

1. Información general del hogar
2. Estado del servicio de agua presente y pasado
3. Conocimiento general de los servicios ambientales

En este punto es necesario aclarar que las encuestas originales del proyecto Ecomercados pretendían establecer los aspectos socioeconómicos de los entrevistados en base a preguntas *directas* sobre los ingresos familiares y jornales mensuales. En tanto que la encuesta diseñada para el presente trabajo incluía además una serie de preguntas relacionadas con las actividades específicas e insumos<sup>5</sup> requeridos por la agricultura, ganadería y venta de madera en las parcelas. Así mismo, se incluyeron los productos generados y sus precios. Esto permitía hacer una estimación más precisa, no sólo de los ingresos familiares, sino también de los costos de oportunidad de la tierra. Por otro lado, para realizar la encuesta utilizada en esta tesis se consideró importante incluir una sección sobre el estado del servicio de agua, en tanto que la de Ecomercados no incluía esta información.

Luego de discusiones en campo, las ventajas de usar nuestra encuesta se hicieron evidentes, por lo que se acordó que para facilitar el proceso de recolección y análisis de los dos trabajos se adoptaría la encuesta diseñada para la presente tesis en lugar de la planteada originalmente.

Para recabar información complementaria a la obtenida en las encuestas, se realizaron entrevistas semiestructuradas a actores claves siguiendo el formato presentado en el Apéndice II. Estas entrevistas también tenían el objetivo de cruzar información con las encuestas, los documentos claves y la reconstrucción del proceso seguido para la implementación del PSA en cada caso de estudio. De este modo, se llegó a la elaboración del contexto histórico local sobre el cual se basó el PSA hídrico.

---

<sup>5</sup> Además se preguntaba el precio de cada una de las actividades e insumos.

Otro aspecto novedoso de la Tesis, y que fue desarrollado con posterioridad al proyecto Ecomercados, es el análisis de los niveles de pobreza de los entrevistados. Para lo cual se aplicó la encuesta diseñada por Guevara y Muñoz (2000), cuyas partes son:

1. Tipo de casa
2. Gastos en el Hogar durante el Año Pasado
  - a. Gasto en alimentos
  - b. Gasto en servicios
  - c. Gastos en educación
  - d. Gastos médicos
  - e. Gastos en ropa
  - f. Gastos en bienes
  - g. Gastos en festividades
  - h. Gastos en vivienda y para la casa.



**Figura 4. Equipo de campo de Eco-mercados aplicando encuestas a proveedores potenciales**

El trabajo de campo tuvo una duración de ocho meses, durante el cual se levantaron 55 entrevistas y 298 encuestas, la cantidad para cada una de las áreas de estudio se muestra en el Cuadro 4. Para mayor información sobre las encuestas y entrevistas ver los Apéndices I y II.

**Cuadro 4. Número de encuestas y entrevistas levantadas por localidad.**

<b>Instrumento aplicado</b>	<b>Jesús de Otoro</b>	<b>Puerto Barrios</b>	<b>San Pedro del Norte</b>	<b>Total</b>
Encuesta (número)	117	115	66	<b>298</b>
Entrevista (número)	18	22	15	<b>55</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas de equipo Eco-Mercados.



**Figura 5. Equipo de campo entrevistando al Alcalde de Jesús de Otoro y al ex-presidente de la JAPOE**

### **3.4 Análisis de la información recabada**

#### **3.4.1 Aspectos sociodemográficos**

La información recabada en las encuestas relativa a las condiciones generales de los hogares fue analizada a través de porcentajes y frecuencias, así se estimó el nivel de escolaridad, el número de integrantes por familia, y la actividad productiva principal.

#### **3.4.2 Funcionamiento del PSA**

Los datos de esta sección se obtuvieron a través de encuestas y entrevistas. Durante las entrevistas se buscó recabar información secundaria respecto a la historia y trayectoria de las instituciones y organizaciones vinculadas al PSA y se completó a través de las preguntas presentadas en el Apéndice II. Por otro lado, se contrastó esta información con las percepciones de cada grupo de actores (usuarios, proveedores y proveedores potenciales), a quienes se les preguntó sobre la condición actual del servicio hídrico, calidad y cantidad de agua recibida, cobertura boscosa, así como el grado de participación de los encuestados en la implementación del PSA.

Las instituciones involucradas y su funcionamiento fueron descritas a través de la información de las entrevistas a los actores claves. Una vez compilada dicha información se estableció el rol de cada grupo de actores en estas iniciativas.

Las entrevistas fueron también utilizadas para, además de caracterizar a los actores involucrados y analizar su articulación, identificar las amenazas, problemas y factores que condujeron al resultado de cada una de las iniciativas.

### 3.4.3 Aspectos económicos

#### 3.4.3.1 Costos de oportunidad de la tierra

Los ingresos y gastos de las actividades que compiten con la cobertura boscosa se utilizaron para definir los costos de oportunidad. Así, para estimar la actividad que compite actualmente con el uso de los bosques para producción hídrica, se debe definir el valor añadido de las diferentes actividades productivas en cada área de estudio. Comparando los valores añadidos entre dos actividades productivas vinculadas al uso de la tierra, se puede definir el costo de oportunidad. Es decir, si la conservación de la capacidad de producir agua implica sustituir una actividad A (con un valor añadido determinado) por una actividad B (con menor valor añadido), las diferencias indicarán los costos de oportunidad de la provisión de agua.

El cálculo del Valor añadido por actividad x por hectárea del individuo i se estima según la ecuación 6.

$$VA_{xi} = (In_{xi}/A_{xi}) - (Cg_{xi}/A_{xi}) \quad (6)$$

Donde,

VA<sub>xi</sub>: valor añadido del individuo i en la actividad x (US \$/ha/año)  
 In<sub>xi</sub>: ingresos totales para el individuo i en la actividad x (US \$/año)  
 Cg<sub>xi</sub>: costos totales para el individuo i en la actividad x (US \$ /año)<sup>6</sup>  
 A<sub>xi</sub>: área dedicada a la actividad x por el individuo i (ha)

Es importante hacer notar que para este trabajo de tesis se usó un concepto diferente al empleado en el proyecto Ecomercados y en el artículo de Kosoy et al. (2007) que fue un producto del trabajo que realizado en dicho proyecto. En ese artículo se estimó el costo de oportunidad a través de tres medidas, que son:

**La ganancia neta (o renta económica):** que es la diferencia entre los beneficios totales y los costos totales. Para el presente trabajo se consideró que éste NO era un buen indicador por tratarse de economías de subsistencia, donde no tenía demasiado sentido computar las horas del trabajo en la tierra propia como un coste valorado a través de los salarios de mercado. En los casos de Honduras (Otoro) y especialmente de Nicaragua (San Pedro del Norte) se está trabajando con campesinos pobres que se dedican a la agricultura como medio de subsistencia y el objetivo de esta actividad es generar rentas a través del trabajo y no ganancias. Desde un punto de vista económico podría argumentarse la importancia de tomar en cuenta el costo de oportunidad del trabajo, pero en los dos casos mencionados este valor es muy bajo, ya que son comunidades donde no hay otras fuentes de trabajo para los pobladores o en el mejor de los casos son muy escasas.

- **La disposición de los proveedores a aceptar un precio que consideran justo como PSA:** Esta es una medida subjetiva en la que se pregunta al

<sup>6</sup> Por tratarse del valor añadido dentro de los costos no se incluyó la mano de obra.

proveedor cual debería ser el monto del PSA. Esto en realidad es su Disposición a Aceptar Compensación (DAC), lo que tiene grandes limitaciones porque sobre estima los valores. Young (2005, p 144) plantea que la utilización de este indicador conduce a valores que son varias veces más grandes que los del bien ambiental que se está valorando, y en muchos casos los valores arrojados por la DAC llegan a niveles inverosímiles, por lo que NO se recomienda su utilización para estimar el valor de bienes o servicios ambientales. Por otro lado, al tratarse de un servicio que no tiene precio de mercado y que recientemente están empezando a reconocer, no tienen un marco de referencia que les permita hacer una estimación precisa del valor que debería recibir.

- **La renta esperada que se tendría si se rentara la tierra:** Esta es una medida subjetiva en la que se pregunta al proveedor su disposición a rentar la tierra. Por la forma en que se planteó la pregunta, presenta la misma debilidad que el caso anterior, ya que es otra forma de medir la DAC. Para salvar esta dificultad en el proyecto Ecomercados se debió usar el precio promedio del arrendamiento de las tierras en el área, y así no redundar con la media anterior.

En resumen, la utilización del concepto de ahorro auténtico en el presente documento es una diferencia metodológica importante respecto a lo que se planteó en el trabajo de Ecomercados porque, como ya se explicó, permite superar las deficiencias que tiene una medida subjetiva como el DAC, así como el problema de imputar la mano de obra en la actividad agrícola como un costo, cuando en realidad es una actividad que tiene como fin generar empleo.

### 3.4.3.2 Construcción de la línea monetaria de pobreza

Esta es otra de las grandes diferencias entre esta Tesis y los productos generados como parte de Ecomercados, en donde no se incluyó el tema de pobreza.

Los perfiles de pobreza se construyeron en base al gasto *per cápita* mensual de cada hogar. Para ello fue necesario definir de antemano las líneas de pobreza. Esta sección ofrece una explicación de dicha estimación.

Para estimar el indicador de pobreza de cada comunidad se eligió el gasto *per cápita* mensual para cada hogar. Se ha considerado el gasto y no el ingreso de los hogares para medir los niveles de bienestar (y por ende de pobreza) por varias razones. En primer término, gran parte de los estudios empíricos que se han realizado muestran que la estimación de los gastos presenta menores complicaciones que la estimación de los ingresos, en particular de los ingresos no monetarios. En segundo lugar, se ha observado que la gran mayoría de los hogares rurales son una unidad de decisión; es decir, que es productora y consumidora simultáneamente y por ello es difícil distinguir a través de los ingresos las decisiones de inversión productiva directa o inversiones de

protección ante eventualidades adversas de lo que es propiamente el consumo. En tercer término, se ha observado que el gasto es una variable más estable que el ingreso. Esto quiere decir que, mientras los ingresos agropecuarios fluctúan en mayor medida debido a factores que no están en manos de los campesinos (como las variaciones climáticas y pluviales, las variaciones de precios en sus productos comercializables, las oportunidades temporales de trabajo asalariado, etc.), los gastos presentan una menor variabilidad. De hecho, en temporadas de altos ingresos no se consume todo lo generado, sino que, por el contrario, se llevan a cabo inversiones (en ganado mayor, animales de traspatio y en otro tipo de capital) para tener una reserva que permita enfrentar temporadas en que ocurra el tipo de infortunios mencionados. De esta forma, cuando llegan a ocurrir, los hogares venden o consumen dicho capital con objeto de mantener un nivel mínimo de consumo.

Las líneas monetarias de pobreza se estimaron a partir de la canasta básica de alimentos (CBA) que proviene de la Encuesta a Hogares diseñada por el Instituto Nacional de Estadística de Honduras, Guatemala y Nicaragua. Para el propósito de este trabajo se decidió emplear la CBA, que está integrada por 180 productos alimenticios, que contienen 2,380 kilocalorías (Banco Mundial, 1994).

Para obtener la línea monetaria de pobreza en el estudio se ha elegido el indicador desarrollado por Foster et al. (1984). Este indicador, que pertenecen a la familia de índices  $P_\alpha$ , proporciona varias ventajas porque a través de una sola cifra resume y permite identificar el nivel y la intensidad de la pobreza para todo un conjunto de población, y también para cada uno de los grupos que lo componen. Esto es posible porque dichos índices pueden desagregarse de forma aditiva, utilizando las proporciones poblacionales como ponderadores.

Sea  $z$  la variable que denota la línea monetaria de extrema pobreza, esto es, el ingreso mínimo requerido por una persona, donde sus patrones de preferencia en el consumo y de precios que paga para obtener una canasta de bienes (formada por alimentos) y así evitar grados de desnutrición.

La variable  $G_i$  define la brecha de pobreza para la  $i$ -ésima persona de la población considerada como:

$$G_i = \text{Max}[(z - y_i), 0] \quad (7)$$

Donde  $y_i$  presenta el ingreso *per cápita* de la  $i$ -ésima persona. Por tanto, la brecha tendrá valores positivos para toda persona por debajo de la línea de pobreza definida. A todas las demás personas se les asigna un valor de cero.

Para poder estimar el índice agregado de los índices  $P_\alpha$ , se aplica el concepto de brecha individual a través de:

$$P_\alpha(y; z) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^q \left( \frac{G_i}{z} \right)^\alpha \quad (8)$$

Donde  $q$  es el número de personas para las cuales  $G_i > 0$ , es decir, las personas que se encuentran por debajo de la línea de pobreza. El parámetro  $\alpha$  representa la aversión social a la pobreza y  $n$  es el tamaño de la población. Cuando  $\alpha$  es cero,  $P_\alpha$  indica la proporción de la población que se encuentra por debajo de la línea de pobreza:

$$P_0(y; z) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^q \left( \frac{G_i}{z} \right)^0 = \frac{q}{n} \quad (9)$$

Sin embargo, aunque  $P_0$  mide la extensión de la pobreza, no capta la severidad de la misma. No satisface el axioma de **monotonicidad**, que establece que “dadas otras cosas, una reducción en el gasto de los pobres debe incrementar la medida de pobreza”. Cuando  $\alpha = 1$ ,  $P_\alpha$  satisface éste axioma al convertirse en una medida sensitiva de la severidad de la pobreza. Cada una de las brechas de pobreza individuales se suma, encontrando así la brecha social relativa de pobreza:

$$P_1(y; z) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^q \left( \frac{G_i}{z} \right)^1 \quad (10)$$

$P_2$ , además de medir la severidad de la pobreza, permite considerar la desigualdad entre los pobres. Esto es posible porque este índice asigna una mayor ponderación a los más pobres entre los pobres. Además,  $P_2$  satisface el axioma de transferencia, que establece que “manteniendo todo lo demás constante, realizar una transferencia de una persona pobre a cualquier otra que es menos pobre, debe incrementar la medida de pobreza”.

$$P_2(y; z) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^q \left( \frac{G_i}{z} \right)^2 \quad (11)$$

Una vez determinadas las líneas monetarias de pobreza y haciendo explícitas las brechas relativas de la desigualdad entre los pobres, se modificaron los gastos de los hogares *per cápita* mensual por el factor de escala de equivalencia (Skoufias et al., 1999).

El método de escala de equivalencias consiste en construir una escala de equivalencias que tome en consideración las distintas necesidades de los grupos por sexo y edad. El tamaño del hogar en unidades de adulto equivalente se construye usando distintas ponderaciones para los grupos de edad y sexo, de acuerdo con la definición proporcionada por el Instituto Nacional de Nutrición de México, 1987 (Skoufias, 2002). Específicamente, el tamaño de la familia por adulto equivalente (TFAE) se construye usando la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{TFAE} = & (0.41)* \text{ niños } 0-4 + (0.80)*\text{niños } 5-10 + (1.15)*\text{varones } 11-14 + \\ & (1.05)*\text{mujeres } 11-14 + (1.38)*\text{varones } 15-19 + (1.05)*\text{mujeres } 15-19 \\ & + (1.26)*\text{varones } 20-34 + (0.92)*\text{mujeres } 20-34 + (1.15)*\text{varones } 35-54 \\ & + (0.85)*\text{mujeres } 35-54 + (1.03)*\text{varones } \geq 55 + (0.78)*\text{mujeres } \geq 55. \end{aligned} \quad (12)$$

### 3.4.3.3 Construcción de escenarios para la medición del impacto de distintos montos de pago en las economías familiares

Cuando se habla de un bien que se transa en el mercado, en la mayoría de los casos el precio que se paga debe ser cubierto por el agente económico que compra dicho bien<sup>7</sup>. Si el PSA en cualquiera de los casos se desarrollara en el contexto de un *mercado*, la afirmación anterior conduciría a dos problemas.

1. El pago monetario por los servicios ambientales debe cubrir como mínimo los costos de producción de los mismos (que, como se explicó en este trabajo, se entiende que es igual al costo de oportunidad de las tierras).
2. El bien que se está comprando debe cumplir con las características específicas por las que pagó el comprador, de otra forma ya no seguirá pagando por el bien o servicio. En nuestro caso, esto se traduce en que el área cubierta por el PSA debe asegurar la provisión de agua de calidad, ya que no sirve de nada implementar prácticas que mejoren la calidad del recurso hídrico en un área si existen otras donde se genera contaminación que al final irá a dar a los usuarios.

El tema del valor monetario de los servicios ambientales ya fue abordado en la sección 2.6. Pero el problema del área adecuada para proveer agua de calidad a la comunidad es una cuestión nueva que debe ser tratada con mucho cuidado, ya que la recarga hídrica y contaminación con pesticidas agrícolas no se pueden tomar a la ligera. Desgraciadamente, en ninguno de los casos se cuenta con información sobre agroquímicos en el agua, y mucho menos del área que se debería cubrir para tener un abastecimiento de agua seguro.

En términos prácticos, la carencia de información llevaría a la conclusión de que, con el fin de tener la certeza de que no hay contaminación, se deberían cambiar los modos de producción en toda el área (específicamente en Otoro y San Pedro). Sin embargo, esto plantea el dilema de que los costos de implementación serían relativamente altos en comparación con los actuales. Es por esto que, para analizar el problema, se deben plantear escenarios que nos permitan tener una idea de lo que sucedería en distintos casos.

Para plantear estos escenarios se debe tomar en cuenta el área actual cubierta por el PSA, el área potencial priorizada por la comunidad, y el área total de recarga hídrica.

Por otro lado, también debe tomarse en cuenta el valor económico de los pagos. En este caso, los montos serán el PSA como está actualmente y,

---

<sup>7</sup> Aunque existen excepciones, como es el caso de los subsidios.



alternativamente, un pago que cubra los costos de los servicios ambientales (costo de oportunidad de la tierra).

Para evaluar estos escenarios, se contrastó el impacto que cada uno de ellos tiene en las economías familiares, para lo cual se calcularon los impactos sobre los niveles de pobreza sobre los hogares que conforman la muestra. Con este fin se comparó el PSA con la canasta básica, de tal forma en que el gasto por la conservación se imputó a la canasta básica como si se tratara de un bien de consumo más (aunque en este caso se parece más a un impuesto que a un bien). Al hacer esto, la línea de pobreza se incrementaría de manera proporcional al gasto por conservación y se podría medir el número de familias que quedan bajo la dicha línea.

De manera resumida, se puede decir que la información necesaria para construir los escenarios bajo esta lógica es:

- Área actual bajo PSA
- Área priorizada
- Área de recarga hídrica
- PSA recibido por los oferentes
- Costo de oportunidad de la tierra
- Canasta básica de alimentos y bienes
- Canasta básica de alimentos (2,380 Kcal.)
- Población pobre
- Población extremadamente pobre

Al hacer las combinaciones correspondientes, se obtiene un total de seis escenarios:

**Escenario 1 (actual):** Compensación y área bajo PSA actual.

**Escenario 2:** Áreas bajo PSA cubriendo las áreas priorizadas, pero manteniendo el nivel de pago actual.

**Escenario 3:** El PSA cubre toda la zona de recarga hídrica con las compensación actual.

**Escenarios 4:** Compensación total de los costos de oportunidad en el área actual bajo PSA.

**Escenarios 5:** Compensación total de los costos de oportunidad en el área priorizada bajo PSA.

**Escenarios 6:** Compensación total de los costos de oportunidad en la zona de recarga hídrica bajo PSA.

Adicionalmente a estos escenarios, se incluyó uno que considera la alternativa que tendrían que seguir los miembros si decidieran obtener agua de calidad al comprarla a una compañía. Este escenario número siete fue planteado bajo la lógica del principio Jevoniano de equimarginalidad, según el cual los usuarios estarían dispuestos a pagar un monto máximo igual al valor del agua potable en el mercado. La idea de este escenario es definir el límite superior por encima del cual los usuarios ven reducida su utilidad marginal. Dicho de otra forma, los resultados del escenario siete sirven para demostrar, desde el punto de vista de la eficiencia económica, qué escenarios son plausibles.

#### 4. Esquema de PSA en Jesús de Otoro, Intibucá, Honduras

##### Recuadro 1. Resumen esquema de PSA en Jesús de Otoro.

**Objetivo:** mantener las fuentes de agua, al mismo tiempo que se asegura la calidad del recurso hídrico al promover el manejo sostenible de la cuenca, y limitar actividades que puedan afectar la cantidad y calidad del recurso

##### Área

Área total (Área de recarga)	= 2,500.00 ha
Área priorizada	= 200.00 ha
Área Actual	= 73.85 ha
Área a incluir en el futuro	= 126.15 ha

##### Gastos de Implementación

Monto total = US \$30,168.56

##### Actores involucrados

- **Ente financiante:** aportó los fondos para los estudios técnicos que fortalecieron la iniciativa, para elaborar la reglamentación del fondo PSA, y el fondo semilla para echar a andar la iniciativa, además de asistencia técnica y capacitación en temas relacionados al manejo sostenible de la subcuenca.
- **Proveedores:** 4 agricultores con 21.7 ha dentro del programa de PSA
- **Proveedores potenciales de servicios ambientales:** 41 productores, con 166 ha.
- **Usuarios:** 1269 familias que se benefician del agua del Río Cumes.
- **Intermediario:** Junta Administradora del Sistema de Agua Potable y Disposición de Excretas –JAPOE-
- **Municipalidad:** Es la encargada de auditar los fondos del PSA, así mismo apoya a la JAPOE resolviendo los problemas relacionados con la gestión de los recursos naturales en la subcuenca y debe aportar el 1% de sus ingresos corrientes al FONSAM.

##### Estructura y funcionamiento del mecanismo de pago

Los usuarios pagan una cuota adicional en su recibo de agua mensual por el uso del servicio ambiental hídrico; esta contribución y un aporte anual por parte de la Municipalidad se colocan en un fondo único el cual es administrado por el intermediario, este fondo está destinado a pagar a los proveedores para que se implementen una serie de prácticas que beneficiarán la provisión del agua en cantidad y calidad a lo largo del tiempo.

**Monto del pago:** Los montos del PSA dependen de la cantidad de prácticas aplicadas en las tierras o del tipo de bosque que se esté protegiendo. Las cantidades pagadas (US \$/ha) según cada una de las categorías son las siguientes:

Cultivo	2 Prácticas	3 Prácticas	4 Prácticas o más
Cultivo de ciclo corto	5.52	8.29	11.05
Cultivo Permanente	8.29	11.05	13.81
Con manejo agroforestal	11.05	13.81	16.57

Tipo	Maduro	En desarrollo	Joven
Bosque	5.52	4.14	2.76

##### Uso de la tierra promovido

- No quemar antes, después o durante la siembra
- Elaborar prácticas de conservación tales como barreras vivas, acequias de laderas y terrazas
- Establecer sistemas agroforestales y/o agrosilvopastoriles
- Construcción de aboneras
- Reciclaje de pulpa de café y manejo de aguas mieles
- Implementar agricultura orgánica
- Promover la reforestación dentro de las áreas en la medida en que la vocación de los suelos lo permita
- Proteger donde se ubican las fuentes agua y riberas de los ríos

**Fiscalización del cumplimiento de los acuerdos:** La verificación del cumplimiento de los acuerdos por parte de los proveedores se hace a través de vistas de campo en las que se establece mediante inspección física el cumplimiento del plan anual de uso de la finca. Por su lado los proveedores, también a través de inspecciones físicas, determinan si se han implementado los trabajos voluntarios (por parte de la JAPOE) en sus tierras y si se les han proporcionado los insumos y capacitaciones acordadas.

A nivel legal se establece que la JAPOE y la Municipalidad son los encargados de implementar los mecanismos de monitoreo y control, pero en la práctica los proveedores y los usuarios también participan en el proceso.

**Sistema de monitoreo y control:** En Jesús de Otoro no hay monitoreos sobre la influencia de los bosques en la cantidad de agua, pero si en la calidad de este recurso, la encargada de hacerlos es la JAPOE y aunque no se establecen períodos específicos para hacerlos, se sabe que desde 1999 hasta la fecha de realización del estudio de campo se habían realizado ocho muestreos de características microbiológicas y algunos metales hierro, zinc y cromo así como de la dureza del agua.

En esta experiencia los monitoreos y el control se refieren más a la fiscalización del cumplimiento de los acuerdos que a la influencia del bosque sobre la cantidad del agua.

#### 4.1 Descripción del área de estudio (contextualización del área de Estudio)

##### 4.1.1 Generalidades biofísicas

La Subcuenca del Río Cumes está ubicada en el municipio de Jesús de Otoro, Departamento de Intibucá, en la región Centro Oeste de Honduras (Ver figura 2). Esta subcuenca tiene un área total de 3,179.97 ha. y un perímetro de 36.33 Km., limita al Norte con la comunidad de Coclan, Los Mangos y Macuelizo, al Sur con las comunidades de Ojo de Agua, y Santiago, al Este con la Cordillera de Montecillos en la cual se localiza la parte alta de la subcuenca y al Oeste con la Microcuenca de la quebrada San Marcos.

Parte de la Subcuenca del Río Cumes se encuentra dentro de la Reserva Natural de Montecillos, situación que ha redundado en que se conserve el 70% de cobertura la boscosa original de la cordillera del mismo nombre. Este macizo boscoso cuenta con variaciones altitudinales que van desde los 600 msnm hasta los 2,134 msnm y es importante no sólo por la conservación de la biodiversidad de flora y fauna de la región, sino por su valor hídrico y paisajístico (Ardón y Barrantes, 2003).

Los sistemas vegetales predominantes en el área son el bosque montano de pino y de roble-pino, con presencia de bosque montano nublado, en el centro y noroeste de la región. En el extremo sur de la misma, el cual corresponde al Departamento del Valle, y en el Sudoeste del Departamento de Intibucá, que limita con El Salvador, hay zonas de bosque árido espinoso y matorral (SERNA, 2000).

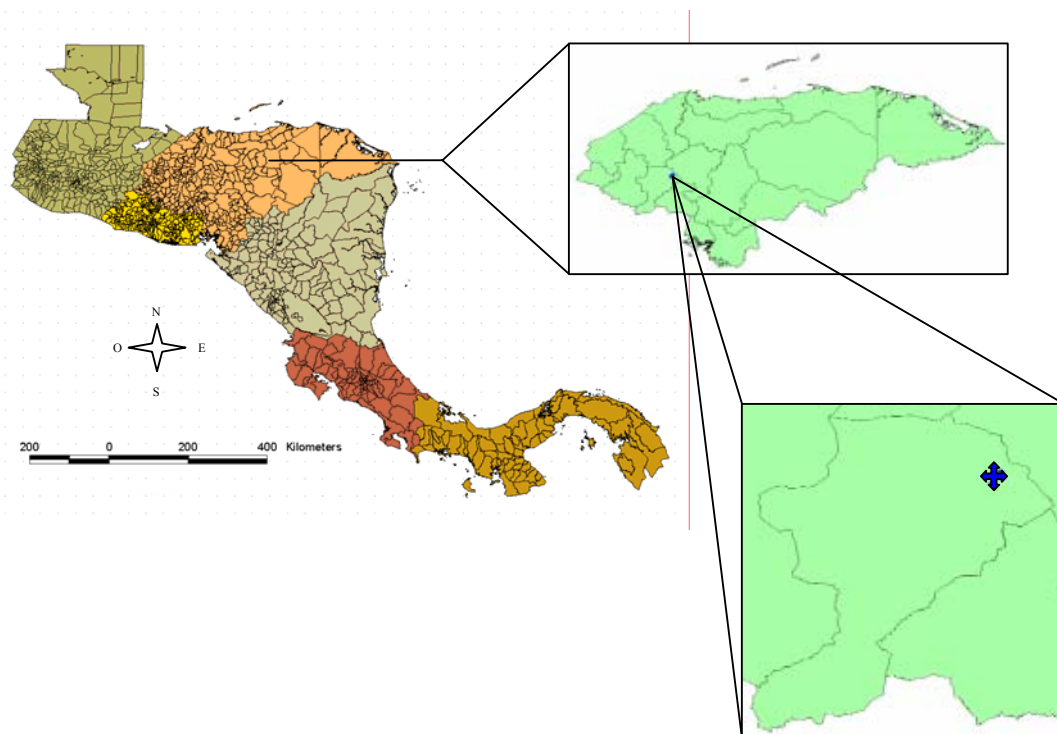
En particular, la subcuenca del río Cumes posee una gran diversidad de especies animales y vegetales entre las que destacan especies maderables como el: guachipilín (*Diphisa robinoides Benth*), liquidámbar (*Liquidambar styraciflua L*), pino (*Pinus, sp.*) y robles (*Quercus sp.*). El clima de la subcuenca del río Cumes tiene una precipitación media anual de 1,995 mm, una temperatura mínima de 14.9 °C, una temperatura promedio de 19.9 °C y una máxima de 25 °C (Aguilar y Rivera, 2002). El área se caracteriza por tener una estación seca que tiene lugar de noviembre a abril y una estación lluviosa en los meses de mayo a octubre (Espinosa y Escoto, 2001).

Según Rivera et. al. (2002) la red hídrica del río Cumes está constituida por 23 ríos pequeños (de orden 1) que, a la vez, forman 12 quebradas (de orden 2), las cuales se unen en un río principal de orden 3. La red de drenaje tiene una forma dendrítica y es considerada abundante en agua. En la trayectoria del río Cumes existen cuatro represas (tomas de agua) de las cuales se benefician el municipio de Jesús de Otoro y cuatro comunidades aledañas (Ojos de Agua, Barrio Nuevo, San Marcos y Coclan). El uso principal del agua del río Cumes es el consumo doméstico. La capacidad de las cuatro represas es:

**Cuadro 5. Caudales de las cuatro represas del río Cumes**

Represa	Beneficiario	Caudal (m <sup>3</sup> /seg.)
#1	Barrío Nuevo	0.312
#2	Ojo de Agua	0.385
#3	Jesús de Otoro/San Marcos	0.220
#4	Coclan	0.267
<b>Caudal promedio</b>		<b>0.296</b>

Fuente: Rivera, et. al. (2002)



**Figura 6. Ubicación de la subcuenca del Río Cumes.**

#### 4.1.2 Aspectos socioeconómicos

El municipio de Otoro está constituido por una cabecera municipal, cinco aldeas y 152 caseríos, que albergan una población total de aproximadamente 24,737 habitantes (Espinoza y Escoto, 2001).

Según Aguilar y Rivera (2002) el Casco Urbano de la Ciudad de Jesús de Otoro es de origen ladino<sup>8</sup> y se encuentra integrado por 1,269 viviendas. 50% de la población está por debajo de los 15 años, 28% entre 15 y 30 años y 22% es mayor de este rango de edad. El 53% son mujeres y el tamaño promedio de la familia es de 4-5 miembros.

<sup>8</sup> Por población ladina se entiende a aquella que no es indígena.

La mayor parte de las tierras en el municipio es de propiedad privada, aunque existen tierras ejidales, nacionales y ocupadas.

El agua que abastece a Jesús de Otoro proviene de una fuente ubicada en la subcuenca del Río Cumes y es captada desde aproximadamente 1,600 msnm y llevada hasta los 600 msnm donde se encuentra el poblado. Históricamente, la subcuenca estaba intervenida por agricultores indígenas lenkas, bajo el sistema de roza, tumba y quema, para el cultivo de granos básicos de altura, como maíz (*Zea mais L*), frijoles (*Phaseolus vulgaris L.*), y distintas especies de cucurbitáceas, lo que tuvo como consecuencia la degradación de la calidad del agua para consumo humano.

El municipio de Jesús de Otoro cuenta con 32 escuelas primarias (de las cuales 30 están en áreas rurales), dos secundarias y la tasa de alfabetismo es del 67% (Espinosa y Escoto, 2001).

Según Aguilar y Rivera (2002), en la comunidad existe un centro de salud, que es frecuentado por el 25.6% de la población, el resto de la población asiste al hospital de La Esperanza o de Siguatepeque (10.4%), a clínicas privadas (15.2%) o a los guardianes de la salud de la misma comunidad (3.5%).

Los problemas de salud que afectan a Jesús de Otoro son los típicos de las zonas rurales de Centroamérica, donde predominan las enfermedades respiratorias y las gastrointestinales, las que son producto de las inadecuadas condiciones de las viviendas, de la calidad del agua y la alimentación.

En Otoro las fuentes de empleo permanente son escasas, y el trabajo estacional se remite a la temporada de café y la limpia de potreros. La mayoría de las personas en el valle se dedica al cultivo de arroz, maíz, frijol y hortalizas, así mismo hay actividades agropecuarias. En la zona de montaña las actividades económicas predominantes son la caficultura, cultivo de granos básicos, frutas y ganadería, y en el altiplano el cultivo de arroz, maíz, hortalizas y ganadería a pequeña escala (Espinosa y Escoto, 2001).

Los principales usos de la tierra en la subcuenca son Bosque, Agricultura, y Bosque secundario (Guamiles), las extensiones que tienen los distintos usos de la tierra en la subcuenca del río Cumes son:

**Cuadro 6. Uso de la tierra en la subcuenca del río Cumes**

Uso 2003	Área (ha)	%
Bosque Latifoliado	1059.43	33.32
Agricultura	408.48	12.85
Guamiles	398.96	12.55
Pastizales o Sabanas	373.72	11.75
Bosque de Pino	334.51	10.52
Bosque Mixto	273.27	8.59
Café con Sombra	169.60	5.33
Café sin Sombra	116.65	3.67
Rodales de Liquidámbar	32.34	1.02
Poblaciones	12.99	0.41
<b>TOTAL</b>	<b>3179.95</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Hernández (2004).

Casi el 70% de los pobladores tiene acceso a agua potable, y un 20% al uso de pozos públicos mientras que un 10% obtiene agua directamente del río (Aguilar y Rivera, 2002). Jesús de Otoro cuenta con servicio de agua potable para sus 1,269 abonados y las tarifas que se cobran son:

**Cuadro 7. Clasificación de las tarifas de la Junta Administradora del Sistema de Agua Potable y Disposición de Excretas (JAPOE)**

Tipo de tarifa	Cobro mensual (Lps. <sup>9y</sup> 10)	Cobro mensual (US \$)
Doméstico <sup>11</sup>	25	1.38
Carnicerías	25	1.38
Hoteles y hospedajes	10 mensual por cuarto	0.55 mensual por cuarto
Comedores	50	2.76
Restaurantes	125	6.91
Molinos	5	0.28
Apartamentos de alquiler	25	1.38
Gasolineras	375	20.72
Bloqueras	250	13.81
Construcciones	125	6.91
Ladrilleras y tejas	50	2.76

Fuente: JAPOE (2003).

<sup>9</sup> El valor utilizado para hacer la conversión fue el promedio para el mes de diciembre de 2004, el cual es de Lps. 1 = US \$ 0.05524, fuente: documento en línea: Onda.com the currency site. 2004. FXHistory ©1997-2005 by OANDA Corporation <http://www.oanda.com/convert/fxhistory>

<sup>10</sup> Para tener una idea de la capacidad de compra del lempira es necesario decir que el salario mínimo de un trabajador de campo es de Lps. 50/jornal, lo que equivale a US \$2.75/jornal.

<sup>11</sup> Si se cuenta con más de 5 llaves en la residencia el cobro aumenta a Lps. 2.00 por cada llave adicional.

## 4.2 PSA en Jesús de Otoro

### 4.2.1 ¿Cómo surge el PSA en Jesús de Otoro?

El Pago por Servicio Ambiental Hídrico (PSA) en Jesús de Otoro surge como una iniciativa local para mantener las fuentes de agua, al mismo tiempo que se asegura la calidad del recurso hídrico al promover el manejo sostenible de la cuenca, y también limitar actividades que puedan afectar la cantidad y calidad del recurso. El PSA es un instrumento que se insertó en la JAPOE una vez conformada como organización comunitaria, por lo que para poder entender cómo surge el instrumento es necesario entender antes la manera como se originó la junta.

Según Ardón y Barrantes (2003) y Rivera, et. al. (2002) antes de 1992, Jesús de Otoro enfrentaba una aguda crisis de acceso al agua para consumo humano, situación que se origina como producto del crecimiento poblacional, el cual hizo que el pequeño acueducto construido en 1952 quedara obsoleto. Las deficiencias en el sistema de abastecimiento de agua hicieron que un gran porcentaje de pobladores tuviese que comprar agua a los que tenían el servicio o que la transportara de las antiguas acequias que conducen el agua para riego a las parcelas de cultivo en el valle. El problema era tan grave que la adquisición y acarreo del agua constituía una de las actividades más importantes de las familias.

Para resolver este problema miembros de la comunidad con apoyo de la ONG Catholic Relief Service (CRS) desarrollaron un proyecto para la construcción y la gestión de un acueducto que diera cobertura total al poblado. En este proceso CRS trató de conseguir el apoyo municipal para la implementación del proyecto, pero dada la falta de voluntad política del ayuntamiento, la población en general se organizó para formar la Junta Administradora de Agua Potable y Disposición de Excretas (JAPOE), que fue la instancia local en la que se apoyó la construcción y la gestión del nuevo acueducto (Ardón y Barrantes, 2003 y Rivera, et. al. 2002).

La JAPOE se integró inicialmente por 10 sectores comunitarios, cada uno de los cuales cuenta con su propia directiva. Los representantes de cada sector participan en reuniones bimensuales de la Asamblea de Directivos y para mantener informados de las decisiones al resto de miembros del sector.

Aunque la JAPOE es una institución que surgió de la comunidad y contaba con el apoyo de la gran mayoría, su nacimiento fue un proceso bastante accidentado, ya que las autoridades municipales se sentían desplazadas de una atribución inherente de cualquier autoridad edil, como lo es el abastecimiento del agua. Dado que el abastecimiento de agua para la población estaba relacionado con la calidad del agua en los nacimientos, la JAPOE se preocupó por la protección de los macizos forestales desde que inició su gestión. Y fue precisamente la protección del bosque y de las fuentes de agua lo que motivó el primer gran conflicto entre la JAPOE y la municipalidad, ya que esta última vendió algunos nacimientos a los habitantes de Siguatepeque (que es una ciudad cercana), lo que a su vez concluyó en la remoción de parte de la cobertura forestal. Ante este problema, la JAPOE



inicia una serie de acciones legales, en las que la fiscalía del ambiente resuelve detener las talas.

Esta serie de acciones tuvieron un costo político muy alto para el alcalde, ya que posteriormente a este acontecimiento perdió las elecciones. Con el cambio de autoridades y, dado el buen trabajo de la JAPOE, la institución empieza a ganar credibilidad ante las autoridades ediles y la población, hasta convertirse en la institución que representa la descentralización efectiva de gestión del agua en Jesús de Otoro.

En 1996 se origina un aumento de la superficie cultivada con café, lo que a su vez incrementa el uso de pesticidas y la cantidad de desechos de cosecha producto del beneficiado; también se intensifica el tránsito de personas sobre las zonas de recarga más próximas a las tomas de agua de los acueductos para consumo humano. Esto motivó discusiones entre los pobladores sobre la disminución en la calidad del agua y generó un malestar que se fue acrecentando entre la población, lo que a su vez tuvo como consecuencia roces entre propietarios de estas tierras cultivadas con café en áreas cercanas a los nacimientos de agua y los pobladores de Jesús de Otoro. El conflicto alcanzó su punto máximo cuando un grupo de vecinos, armados con machetes, destruyó los almácigos de café de los productores para evitar el incremento en la superficie cultivada y con esto la contaminación del agua.

En ese momento la junta central de la JAPOE consideraba a los propietarios de tierras en la parte alta de la subcuenca como un grupo que contaminaba el agua que abastecía a Jesús de Otoro de agua potable. Por su lado los propietarios de las tierras en la parte alta de la subcuenca veían a la JAPOE como una institución que se oponía a su crecimiento económico. Esta situación se empezó a resolver con el cambio de administración, ya que el presidente de la junta central del período 1997- 2001 era miembro de organizaciones cafetaleras, con lo que se inició un proceso de acercamiento y negociación<sup>12</sup>.

Esta serie de problemas hizo que en 1999 solicitara el apoyo del Ministerio de Salud Pública y es así como en el año 2000 se realiza una serie de análisis que comprueba el alto grado de contaminación de las aguas (Ardón y Barrantes, 2003). Para ese entonces el Instituto Hondureño de Desarrollo Rural (IHDR) con apoyo del Programa Suizo con Organizaciones Privadas para la Agricultura Sostenible en Laderas (PROASEL), que posteriormente se convertiría en PASOLAC, estaban promoviendo técnicas de Manejo Sostenible de Suelo y Agua (MSSA), y en 1999 empezaron a fomentar ante los miembros de la JAPOE, el concepto de PSA (Ardón y Barrantes, 2003).

En diciembre del año 2000, el IHDER invita a la junta directiva general a participar en la reunión de evaluación anual de PASOLAC, donde el delegado de la JAPOE presenta a la organización las acciones que se estaban desarrollando orientadas a proteger la subcuenca del río Cumes.

---

<sup>12</sup> Com. Pers. Adán Ventura. Presidente JAPOE 1997-2001.

El 24 de marzo del 2001 la JAPOE acuerda según acta No. 147 el establecimiento de un fondo de PSA y la asignación de una partida dentro del presupuesto para la promoción de acciones de conservación de la subcuenca. Iniciativa que se ratifica en el acta No. 148 del 8 de abril del 2001.

El fondo se inicia con un aporte de PASOLAC de U.S. \$4,000 y con U.S. \$1,657.20 (Lps. 30,000) aportadas por la JAPOE. Para alimentar el fondo se estipula que los usuarios contribuirán con una cuota de U.S. \$0.055 (Lps. 1.00) mensual, la cual provendrá del pago por el abastecimiento de agua potable. Posteriormente, se logra que la municipalidad acuerde aportar el 1% del ingreso Municipal anual<sup>13</sup>. La reglamentación del funcionamiento del fondo fue emitida por la Municipalidad de Jesús de Otoro en el acta número 32, folios del 22-32, de la sesión ordinaria del 21 de noviembre del 2002.

Ardón y Barrantes (2003) resumen el proceso de implementación del PSA de la siguiente manera:

- Se informó a la población sobre la importancia del PSA y su forma de funcionamiento.
- Se elaboró una propuesta participativa para el proyecto de PSA.
- Realización de un diagnóstico para identificar la oferta de servicios ambientales.
- Se corrigió la propuesta según criterios técnicos.
- Se emprenden las primeras acciones de acercamiento con los proveedores para explicarles lo que es el PSA y cómo funciona.
- La Municipalidad conjuntamente con la JAPOE emite el instrumento de política municipal que regula el funcionamiento del Fondo de Servicios Ambientales (FONSAM). En este documento la Municipalidad delega a la JAPOE la responsabilidad en el manejo del FONSAM y se establece que debe coordinar acciones con la UMA para darle seguimiento a las acciones que emprenderán los proveedores.
- Se concertan los acuerdos con los productores ubicados en la subcuenca como proveedores de servicios ambientales.
- Se inicia la ejecución de las actividades iniciales de protección formal de la subcuenca.
- Se inician acciones para la gestión de recursos financieros complementarios para fortalecer administrativa y técnicamente a la JAPOE en sus funciones de manejo de la subcuenca y prestación del servicio de agua.

#### **4.2.2 ¿Cómo funciona el PSA en Jesús de Otoro?**

El área de influencia del proyecto es la subcuenca del Río Cumes y tiene una extensión de 3,179 ha. La zona de recarga hídrica de la subcuenca tiene una extensión de 2,500 ha. Actualmente el proyecto de PSA cubre una extensión de 73.85 ha., y se espera ampliarlas a 200 ha, ya que según la población representan la extensión del área crítica para la conservación de las fuentes de agua que surten de este recurso al poblado.

---

<sup>13</sup> Pago que no se ha hecho efectivo

En el esquema de PSA en Jesús de Otoro, los diferentes actores se articulan de la siguiente manera: los usuarios del servicio de agua potable se encuentran representados a través de una junta local, la cual, en coordinación con la Municipalidad a través de la Unidad Ambiental Municipal –UAM<sup>14</sup>-, promueve actividades con los productores locales. De esta manera, los usuarios pagan una cuota adicional en su recibo de agua mensual por el uso del servicio ambiental hídrico. Esta contribución y un aporte anual por parte de la Municipalidad<sup>15</sup> se colocan en un fondo único, el cual es administrado por la Junta Administradora de Agua Potable y Disposición de Excretas –JAPOE- con el apoyo técnico de la UAM. Este fondo está destinado exclusivamente a establecer convenios con productores locales cuyas tierras son consideradas críticas en la provisión del servicio hídrico. Por un lado, dichos convenios estipulan los deberes y derechos de la JAPOE en calidad de intermediario por los usuarios, y por otro lado, los deberes y derechos de los productores locales, como proveedores del servicio ambiental (Figura 7).

Además de participar con un aporte anual al PSA, la Municipalidad es la encargada de resolver cualquier problema que surja entre el intermediario y los proveedores, o con cualquier actor que vulnere el uso de la tierra establecido para la microcuenca, así como de auditar el FONSAM.

El esquema de funcionamiento del PSA en Jesús de Otoro se muestra a continuación en la figura 7.

---

<sup>14</sup> Los acrónimos utilizados se encuentran al inicio del documento

<sup>15</sup> A la fecha la contribución de la Municipalidad no se ha hecho efectiva.

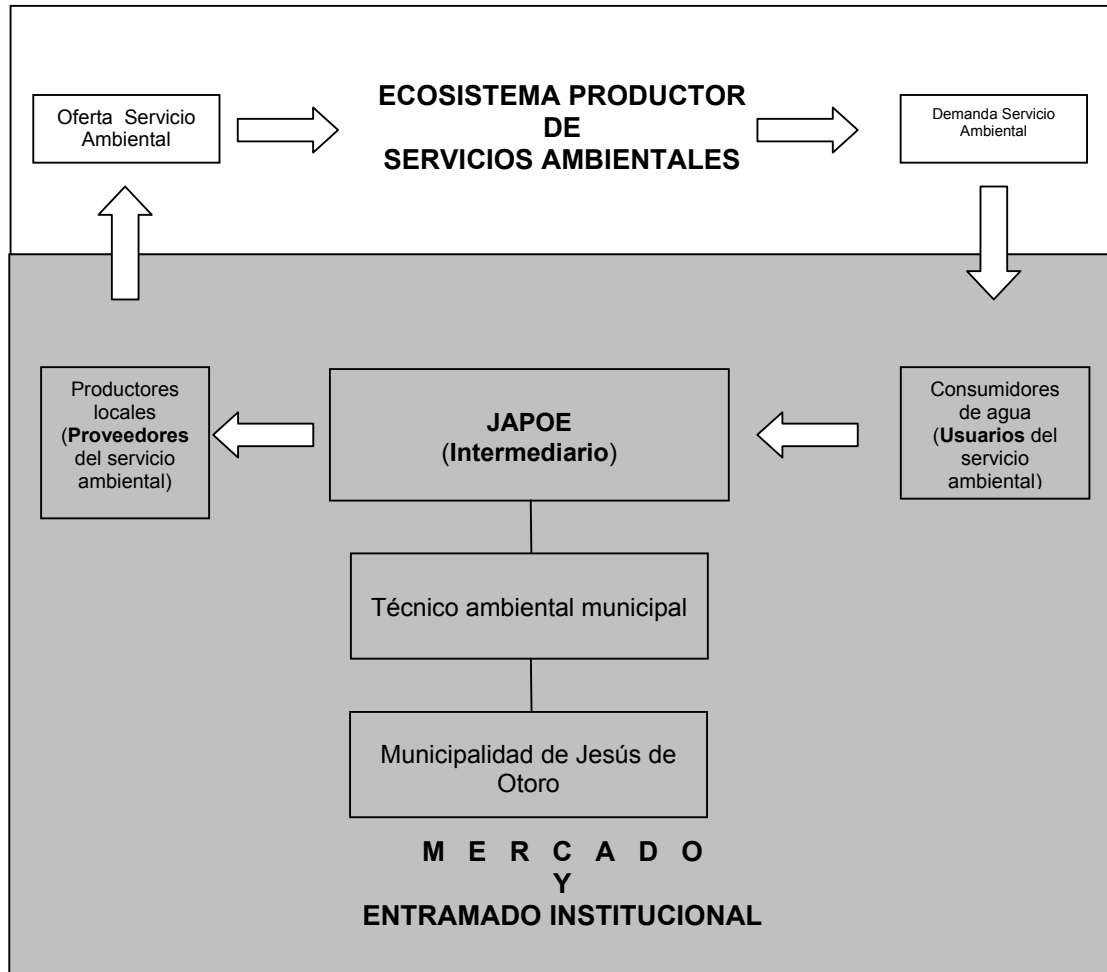


Figura 7. Esquema de funcionamiento del PSA en Jesús de Otoro

#### 4.2.2.1 ¿Quién Participa?

Además de los actores que comúnmente participan en un esquema de PSA (proveedores, usuarios e intermediario), en este caso se contó con el apoyo de PASOLAC, que aportó los fondos para los estudios técnicos que fortalecieron la iniciativa (diagnóstico de oferta de servicios ambientales, valoración económica, sistematización de la experiencia de PSA), así como la reglamentación del fondo PSA y el fondo semilla. También proporcionó asistencia técnica y capacitación en temas relacionados al manejo sostenible de la subcuenca.

Es necesario recalcar que el papel que jugaron los instrumentos técnicos y el apoyo financiero fueron muy valiosos para el desarrollo de la iniciativa, pero también es importante hacer notar que en este caso el rol de PASOLAC fue impulsar la iniciativa. Por lo que el análisis del rol de esta institución no se tratará en profundidad.

#### 4.2.2.1.1 Proveedores

Este grupo está integrado por todos aquellos que tienen una relación contractual, por lo que se comprometen a implementar prácticas de conservación en zonas específicas del área de recarga hídrica

A la fecha, se han priorizado las tierras de 41 agricultores por su cercanía a las tomas de agua. La falta de recursos económicos es el argumento por el cual no se pensó involucrar a todos los proveedores dentro del PSA. En el año 2003 se logró que 4 proveedores incluyeran 21.7 ha dentro del programa de PSA, para lo cual se erogaron US \$215.28. En 2004 se incrementaron estas cifras, pagándose US \$801.39 a un total de 18 proveedores por implementar PSA en 73.85 ha.



**Figura 8. Proveedores de servicios ambientales en Jesús de Otoro**

El PSA en Jesús de Otoro consta de cuatro proveedores con convenios firmados para el período comprendido entre el 2003 y el 2004, de los cuales se logró encuestar a tres<sup>16</sup>. Los proveedores encuestados presentan familias numerosas, en su mayoría entre seis y ocho miembros, de los cuales sólo 2 de sus miembros son mayores de 18 años. Por otro lado, dos de ellos tienen un grado secundario incompleto, mientras que tan sólo uno de los encuestados tiene primaria completa.

En cuanto a la tenencia de la tierra, todos los proveedores poseen tierra propia, aunque sólo uno de ellos posee un título de propiedad sobre sus tierras. Se debe aclarar que la tenencia de las tierras en esta área se encuentra bajo la propiedad de la Municipalidad, Título Salitre-Zapote, la mayoría de los agricultores poseen derechos de uso sobre estas tierras, pueden vender estos derechos de uso, aunque los títulos de propiedad sigan en manos de la Municipalidad. Algunos de los agricultores poseen derechos *de jure* sobre sus terrenos; en otras palabras, han comprado las tierras a la Municipalidad y no sólo el derecho de uso como en el caso anterior. Todos los encuestados llevan más de 6 años siendo poseedores de sus tierras. La mayoría de los

<sup>16</sup> El cuarto proveedor no fue entrevistado por no encontrarse en el país en el momento del trabajo de campo.

proveedores viven en caseríos cercanos, mientras que sólo uno de ellos vive en su tierra.

Los proveedores encuestados presentan un rango de ingresos mensuales entre los US \$ 450 y los US \$ 1000 (Cuadro 8). La mayoría de estos ingresos proviene de actividades de comercio, por ejemplo venta de café y dinero enviado desde el exterior, mientras que actividades de ganadería y agricultura aportan alrededor de US \$ 200 mensuales.

**Cuadro 8. Ingresos y áreas de los proveedores de servicios hídricos encuestados en Jesús de Otoro**

Proveedor	Ingresos (US \$/mes)	Pago PSA (US \$/año)	Área total (ha)	Área PSA (ha)
1	635.39	27.78	4.20	1.75
2	447.86	66.67	7.00	5.60
3	1,004.95	66.67	7.00	7.00

Fuente: Elaboración propia a partir de datos recogidos por equipo Ecomercados.

Inicialmente la JAPOE pensó que sería más fácil vincular a los proveedores al PSA a través de un contrato, pero éstos consideraron que un convenio era un mecanismo a través del cual podían perder la libre disposición de sus tierras. La historia reciente de reforma agraria en países fronterizos como El Salvador, Nicaragua y Guatemala, aunado con un sistema catastral deficiente, así como derechos de propiedad débilmente definidos pueden ser algunas de las causas por las que los agricultores presentan altos grados de desconfianza sobre proyectos que traten de alguna manera con el ordenamiento territorial. Se debe resaltar que este grupo de actores después cambiaron de parecer sobre los contratos de PSA, aunque consideran que estos convenios son una forma de quitarles el poder de decisión sobre sus tierras.

Para Junio de 2004, los proveedores encuestados llevaban un año involucrados en el PSA, y cada uno de ellos mostró diferentes motivaciones para ingresar en este esquema de conservación, desde la búsqueda de capacitaciones y la resolución de conflictos con la comunidad, hasta recibir compensaciones monetarias por actividades de conservación en sus tierras. Además de las motivaciones antes señaladas, cabe resaltar que el pago en efectivo, la asistencia técnica y la seguridad en la tenencia de la tierra son otros aspectos que influyeron ampliamente en la participación de estos individuos en el PSA.

Como se muestra en el Cuadro 8, las áreas convenidas bajo PSA tienen extensiones de 1.75 ha, 5.6 ha y 7 ha por proveedor, que representan el 40%, 80% y 100% de sus tierras, recibiendo pagos entre los US \$ 10/ha/año hasta US \$ 15/ha/año. Estos pagos suman un total por proveedor entre los US \$ 28/año hasta los US \$ 67/año. La diferencia entre los pagos depende de los usos de las tierras y sus extensiones así como de las actividades de conservación que se deban realizar en ellas.

Dentro de los beneficios recibidos por participar en el PSA, los proveedores señalan que la capacitación en técnicas de conservación y el manejo de suelos, así como el acceso a futuros proyectos, resultan de gran importancia. Por otro lado, la participación en el PSA ha apoyado el mejoramiento de sus viviendas, vías de acceso así como trabajos de conservación de suelos en sus tierras. La impresión general de los proveedores sobre la gestión que realiza la JAPOE en términos de PSA fluctúa de regular a muy buena, y el principal defecto señalado sobre el programa es el reducido valor de pago. Los proveedores plantean que los montos recibidos deberían oscilar entre los US \$ 16/ha/año hasta los US \$ 55/ha/año.

Así pues, los proveedores consideran que el pago es insuficiente, y piensan que es un “apoyo” pero son conscientes de que existen otros beneficios que hacen atractivo el PSA, tal como árboles frutales, capacitaciones y desarrollo de prácticas de conservación en sus terrenos.

Respecto a la función hídrica de los bosques, todos los proveedores encuestados estiman que un aumento en el área de bosques conlleva una mejora en la calidad y en la cantidad del agua producida. Además, los 3 proveedores afirman que desde hace 2 años reciben agua potable con más regularidad y de mayor calidad, esto coincide con el inicio del PSA. Se debe clarificar que tanto los proveedores como los proveedores potenciales, aunque no viven en Jesús de Otoro sino en los caseríos cercanos, reciben agua potable de la JAPOE.

#### **4.2.2.1.2 Proveedores potenciales de servicios ambientales**

Estos actores son aquellos con propiedades en las zonas identificadas como prioritarias para el recurso hídrico local pero no poseen a la fecha ninguna relación contractual con los usuarios o intermediarios.

Según Ardón y Barrantes (2003), se estima que dentro de la subcuenca se encuentran más de 100 propiedades, de ellas se han identificado 70 dentro del área crítica con impacto más directo sobre las tomas de agua y de éstas, 49 están localizadas en zonas aledañas a los nacimientos de agua o que, según la población, deben ser protegidas por su influencia sobre los mismos. El estudio de la oferta de servicios ambientales consideró a 41 productores, que se reconocen propietarios de 166 ha de terreno, de las cuales 50.89 ha están cultivadas de café y de ellas, 23.4 ha están manejadas bajo sombra y las restantes permanecen sin sombra natural. El resto del área está destinada a la producción de maíz, frijol, piña y yuca, entre otros.

Para poder conocer las condiciones socioeconómicas de este grupo se entrevistó a 10 proveedores potenciales, de los 49 identificados como prioritarios por Ardón y Barrantes (2003). Estos pertenecen a dos caseríos próximos al río Cumes y bosques aledaños que proporcionan agua a Jesús de Otoro. La mayoría de los encuestados tiene familias conformadas entre cinco y nueve miembros, de los cuales entre tres y cuatro individuos son mayores de 18 años.

Casi la totalidad de los encuestados no posee grado de educación alguno o la primaria incompleta, solamente uno de los proveedores potenciales realizó estudios secundarios pero no los finalizó. En cuanto a sus tierras, el 70% de los encuestados posee títulos sobre sus tierras, las cuales han estado bajo su propiedad o la de su familia entre 10 y 80 años, más de la mitad de estos actores son propietarios de sus tierras por más de 20 años. La extensión de las tierras que los encuestados poseen se encuentran entre 1.58 ha y 8.05 ha (Media = 4.67; desv. est.=2.3; n= 10)



**Figura 9. Proveedores potenciales de servicios ambientales en Jesús de Otoro**

El ingreso de este grupo de actores no supera los US \$300 mensuales con un mínimo de US \$70/mes (Media= 181; desv. est.= 80; n=10). Se debe resaltar que más del 80% de estos ingresos depende de la producción agrícola y ganadera en sus tierras para 8 de los 10 encuestados, la contribución de otras actividades tales como el comercio al ingreso total en este grupo de actores no supera el 30% de la media antes mencionada.



De los encuestados, siete habían escuchado sobre los pagos por servicios ambientales hídricos a través de la JAPOE, otros dos a través de PASOLAC y uno por una movilización realizada por los derechos campesinos. Aunque todos los encuestados afirman saber en qué consiste el esquema de PSA en Jesús de Otoro, seis de ellos no participaron en la firma de convenios de PSA en el 2003 por temor a perder los derechos sobre la propiedad y porque tendrían que cambiar el manejo sus tierras, lo que reduciría la producción de sus cosechas. Otros comentan que la disponibilidad de información respecto al PSA no es suficiente, lo cual dificulta su participación.

Aunque al inicio este grupo de actores manifestó las razones antes mencionadas, nueve de los diez encuestados respondieron estar interesados en participar, ya que poseen la experiencia previa de los primeros proveedores; más aún, se encontraban en proceso de firma de convenios a finales del 2004, el entrevistado que se mostró renuente a participar no quiso explicar sus razones.

El área que los proveedores potenciales encuestados están dispuestos a dedicar al PSA fluctúa entre 2 ha y 5.6 ha. Cuatro de los entrevistados están dispuestos a dedicar entre el 80% y el 100% de sus tierras bajo un esquema de PSA, mientras que los cinco restantes aceptan convenir desde un cuarto hasta la mitad de sus tierras (Cuadro 9).

**Cuadro 9. Porcentaje del área total de las tierras de los proveedores potenciales que se dedicarían al PSA en Jesús de Otoro**

Extensión parcela (ha)	Porcentaje dedicaría al PSA (%)
5.60	100.00
5.60	0.00
2.10	100.00
7.00	30.00
3.50	100.00
2.10	23.80
7.00	80.00
8.05	26.10
1.58	44.40
4.20	50.00

Fuente: elaboración propia a partir de datos recogidos por equipo Ecomercados.

El pago en especie es clave para este grupo de actores y no sólo a través de insumos (plantas, control biológico, etc.), sino a través de capacitaciones y apoyo técnico (protección de suelos, agricultura orgánica, etc.), construcción de letrinas, vías de acceso y caminos, prácticas de manejo de suelos por parte de estudiantes de agronomía en las tierras bajo convenio.

De la misma manera que los proveedores, este grupo considera que un aumento en el área de bosques conlleva una mejora en la calidad y en la cantidad de agua producida. Asimismo, consideran que ha habido una mejora

en la calidad del agua potable recibida, así como en la frecuencia del servicio, desde el inicio del PSA.

#### 4.2.2.1.3 Usuarios

Es el grupo de personas que pagan a la JAPOE para que ésta se encargue de coordinar las acciones de protección con los proveedores de servicios ambientales, y está integrado por las 1269 familias que se benefician del agua del Río Cumes.



**Figura 10. Usuarios de los servicios ambientales en Jesús de Otoro y sus hogares**

Para conocer las características de este grupo se encuestó a 100 de las 1269 familias. El tamaño promedio de estas familias es de cinco miembros, de los cuales entre dos y tres son mayores de 18 años de edad. Al analizar el nivel de educación, el 29% tiene primaria incompleta, el 17% primaria completa, el 25% secundaria incompleta y el 19% educación media (magisterio y técnicos). Además, el 6% respondió no poseer grado de educación alguna, 2% presentan grados universitarios completos e incompletos y otro 2% posee educación secundaria completa.

El ingreso mensual de este grupo de actores es muy variable debido a las diversas actividades económicas desarrolladas en el área. Los usuarios presentan ingresos entre US \$ 6/mes y US \$ 1000/mes, con una media de US \$ 245/mes (desv. est. = 223 US \$/mes). Con base en la metodología planteada (ver apartado 3.4.3.2), se estimó que un 76% de la población es pobre y un 63% es extremadamente pobre. El 63.61% de los gastos familiares corresponden a alimentación, el 1.13% a educación, el 2.73% a salud, y el 32.49% del presupuesto es dedicado a otros gastos, tales como lo son el pago por los servicios básicos, hipotecas, impuestos, ropa, bienes del hogar, etc.

De las familias de usuarios encuestadas, el 57% bebe el agua directamente de la tubería sin purificarla de manera alguna; por otro lado, del 42% de los encuestados que manifestaron no beber el agua directamente de la tubería, el 38% hierve el agua, el 21.4% compran agua potable, el 16.7% filtra el agua, mientras que el 23% de este grupo purifica el agua por otros métodos como la aplicación de productos químicos al agua recibida (Cuadros 10 y 11). Además el 98% de los encuestados recibe agua potable durante todo el día tanto en la estación de sequía como en lluvias. En promedio, las familias entrevistadas dedican el 3.29% de su presupuesto a obtener agua para consumo, dentro de los rubros contabilizados para este fin están agua embotellada, agua potable, acarreo de agua y gasto en bebidas.

#### Cuadro 10. Bebe directamente de la tubería

Respuesta	Numero encuestados
Sin respuesta	1
No	42
Si	57
Total	100

Fuente: elaboración propia a partir de datos recogidos por equipo Ecomercados.

#### Cuadro 11. Purifica el agua

Respuesta	Numero encuestados	Porcentaje
Hierve	16	38.1
Otro	10	23.8
Compra agua potable	9	21.4
Filtrar	7	16.7
Total	42	100.0

Fuente: elaboración propia a partir de datos recogidos por equipo Ecomercados.

La mayoría de los usuarios encuestados estiman que un aumento en el área de bosques conlleva una mejora en la calidad (85%) y en la cantidad de agua producida (93%), aunque se debe resaltar que un 7% y 6% de los usuarios encuestados respondió que un aumento en el área de los bosques no repercute de ninguna manera en la calidad ni en la cantidad de agua

respectivamente. Un 6% de los encuestados estimó que un aumento en los bosques empeoraría la calidad de agua suministrada (Cuadro 12). Esto evidencia que los entrevistados son conscientes de la importancia del bosque en el ciclo hidrológico, aunque su conocimiento no diferencia entre el papel del bosque en la regulación de caudales y un aumento en el volumen de agua como consecuencia de la existencia de un macizo forestal.

**Cuadro 12. Percepción de los Usuarios de agua de la JAPOE, respecto a la relación Bosque-Agua: Calidad y Cantidad**

Respuesta	Calidad	Cantidad
	Numero encuestados	Numero encuestados
Igual	7	6
Mejor/Más	85	93
No sabe	2	1
Peor	6	0
Total	100	100

Fuente: elaboración propia a partir de datos recogidos por equipo Ecomercados.

Los usuarios encuestados perciben que de los beneficios recibidos por los bosques, el agua es el más importante (57%) seguido por la regulación del clima local (17%) y la protección de cuencas (8%). Otros beneficios de los bosques identificados por los usuarios son la generación de madera y leña y también los productos no maderables (Cuadro 13). Al igual que los resultados anteriores, estos datos refuerzan la idea de que, aunque no se expliquen los servicios ambientales desde un punto de vista científico, la comunidad tiene conocimiento de los mismos y de la importancia de proteger la cobertura boscosa para seguir obteniendo dichos servicios.

**Cuadro 13. Percepción de los usuarios de agua de la JAPOE, respecto a los beneficios recibidos de los bosques**

Beneficios Principales	Numero encuestados
Agua	57
Regulación del clima local	17
Protección de cuencas	8
Madera	7
No sabe	4
Leña	3
Productos No Maderables	3
Ninguno	1
Total	100

Fuente: elaboración propia a partir de datos recogidos por equipo Ecomercados.

Muchos de los usuarios perciben al bosque como una fuente de agua tanto en calidad como en cantidad. Además de señalar que desde hace dos años (tiempo desde que se lleva implementando el PSA en esta localidad) han observado una mejoría en el servicio del agua tanto en calidad como en cantidad (64% de los encuestados afirma recibir agua con más regularidad y un 79% afirma recibir un agua de mejor calidad desde hace dos años hasta la fecha). El 72% de los usuarios encuestados se muestran de acuerdo con el monto pagado por PSA.

#### 4.2.2.1.4 Intermediario

Para que se pueda implementar un modelo de gestión, organización y administración de recursos que contribuya al mejoramiento del aumento hídrico de la cantidad y calidad de agua en el Jesús de Otoro, fue necesaria la creación de la JAPOE. Esta institución es la que funge como intermediario entre los usuarios y los proveedores. Tiene a su cargo el Fondo de Servicios Ambientales –FONSAM–, al mismo tiempo que se encarga de establecer aquellas actividades que deben de realizar los proveedores, así como de recolectar los fondos de los usuarios para pagar a los proveedores.

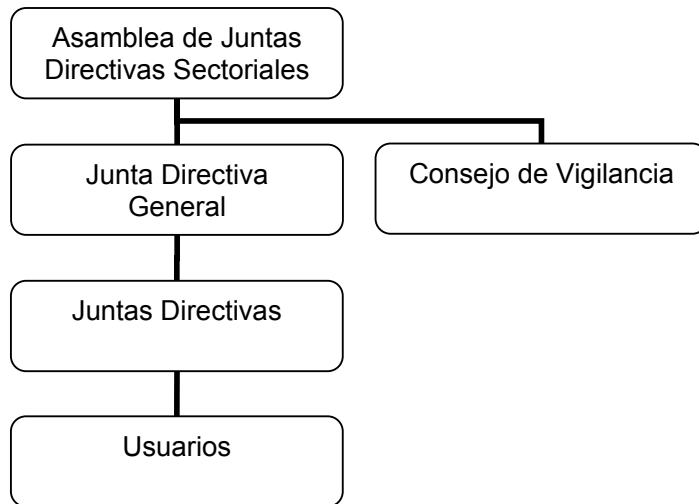
La JAPOE surge como junta, a partir de un comité comunal que velaría por la protección del abastecimiento de agua potable y su administración. Fundada en 1993, asume la personería jurídica en 1995 con base en el decreto 010-95 del Ministerio de Gobernación y Justicia. Este documento describe a la JAPOE en los siguientes términos: *“una organización sin fines de lucro, encargada de la construcción, administración, operación y mantenimiento del sistema de agua potable. Fundamentada en la auto-gestión, conservación y protección de subcuencas hidrográficas y saneamiento del medio. Asegurándose de proveer el servicio de agua en condiciones higiénicas y sanitarias, que permitan mejorar la salud y por consiguiente las condiciones de vida de cada familia participante, así como de la comunidad”* (JAPOE (2003), artículo 2).

La JAPOE es una institución anidada que se organiza a múltiples niveles, donde las directivas independientes son elegidas a través de un proceso democrático en cada sector de la comunidad, para la gestión y la participación en las asambleas generales en las que se elige la Directiva Central de la JAPOE. De manera resumida se dirá que se encuentra integrada por (JAPOE, 2003):

- **Asamblea General de Juntas Directivas Sectoriales:** es la autoridad máxima de la organización y consta de 10 representantes de los 10 sectores.
- **Asamblea de la Junta Sectorial:** está integrada por 5 miembros de las 10 juntas sectoriales
- **Junta Directiva General:** está integrada por:
  - Presidente
  - Vicepresidente
  - Secretario

- Prosecretario
  - Tesorero
  - Fiscal
  - Secretario de Vigilancia
  - Secretario de Ecología
  - Secretario de Educación
  - Secretario de Saneamiento Básico
  - Secretario de Operación y Mantenimiento del Sistema
  - Dos representantes de la Corporación Municipal (con voz pero sin voto)
- **Consejo de Vigilancia y Disciplina:** integrado por 5 miembros y 5 suplentes, electos en Asamblea de Juntas Directivas Sectoriales

Para visualizar y entender de manera gráfica el funcionamiento de la JAPOE se ha desarrollado el siguiente organigrama:



**Figura 11. Organigrama de la Junta Administradora del Agua Potable del Municipio de Jesús de Otoro, Intibucá**

La JAPOE se encuentra integrada por 1,269 familias agrupadas en 10 sectores, la distribución de las familias por sector se muestra en el Cuadro 14.

**Cuadro 14. Número de socios por sector de la JAPOE**

Sector	Usuarios
Sector 1	148
Sector 2	98
Sector 3	120
Sector 4	100
Sector 5	130
Sector 6	116
Sector 7	150
Sector 8	102
Sector 9	137
Sector 10	168
<b>Total usuarios</b>	<b>1,269</b>

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la JAPOE.

Cada sector está organizado en una directiva y una asamblea. Realiza sesiones de asamblea de manera bimensual. Las directivas de cada sector son responsables de la elaboración de un plan de trabajo independiente, así como de llevar registros de las actuaciones del sector en libro de actas y libro de asistencia.

La directiva de cada sector está constituida por cinco miembros y un vigilante. Este último es el responsable de participar en la conformación de la Junta de Vigilancia de toda la organización. Está conformada por los 10 representantes de sector y es la encargada de:

- Velar por que se actúe con disciplina en las directivas y entre los beneficiarios.
- Buscar solución a los problemas.
- Identificar y verificar la ocurrencia de anomalías y notificar las respectivas amonestaciones.
- Velar por la ejecución periódica de auditorías internas y externas de la organización.

La JAPOE cuenta con un presupuesto de US \$283,821.13, por lo que el monto dedicado hasta la fecha con motivo del PSA equivale aproximadamente al 11%, cuyos rubros corresponden a los señalados en el Cuadro 15. Las distintas fuentes de financiamiento se muestran a continuación:

**Cuadro 15. Presupuesto según fuentes de financiamiento de la JAPOE desde iniciado el PSA**

Proyecto	Institución	Monto (US \$)
Apoyo proveedores	Save The Children, Honduras	17,305.56
Equipo de análisis de agua, funcionamiento de oficina, fortalecimiento institucional, fortalecimiento comunitario, infraestructura	COSUDE	95.28
Fondo para el servicio de agua potable	JAPOE	212,463.26
Implementación y fortalecimiento de la JAPOE	CRS	53,957.04
<b>Total</b>		<b>283,821.13</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de JAPOE. Municipalidad de Jesús de Otoro, Save The Children, Honduras (2003), JAPOE, COSUDE, CRS, Programa en Honduras, Corporación Municipal de Jesús de Otoro, (2003), JAPOE (2004), y JAPOE, CRS, Honduras program (1994).

Cabe destacar que los fondos para el servicio de agua potable se obtienen a través de los siguientes rubros:

**Cuadro 16. Rubros de Generación de Ingreso de la JAPOE**

Rubro	% del ingreso
Tarifa doméstica	72%
Venta de pegues (conexiones) de agua	8%
Multas por inasistencias a reuniones	6%
Tarifas por construcción	4%
Multa por morosidad	4%
Recargos por reinstalación del servicio	2%
Contribuciones	2%
Tarifa hospedajes y otros negocios	2%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: JAPOE, 2004.

Los fondos recaudados desde el inicio del funcionamiento del proyecto, fueron distribuidos en el documento de personería jurídica en un 70% para los gastos de mantenimiento y un 30%, que debe ser depositado a plazo fijo en un banco, como una previsión para la reposición futura del sistema.

Los pagos realizados al momento de recabar la información correspondían a US \$215.28 y US \$801.39 para convenios durante dos períodos 2003-2004 y 2004-2005, que en conjunto suma un total de US \$1,016.67. Para estos períodos se recaudó un total de US \$1,678.13, dicho valor proviene de agregar el lempira de aporte mensual por familia al mes y multiplicarlo por el número total de familias (1,269), por 24 meses y transformarlo a dólares estadounidenses. Por lo tanto, existe un excedente de US \$661.46 al cabo de estos dos años de convenios.



En Jesús de Otoro, el PSA ha servido como un mecanismo para la resolución de conflictos y para lograr un manejo eficiente y consensuado de los recursos naturales. Según lo expresado por la JAPOE y otros entrevistados, esto se debe a que el PSA ha promovido un cambio de mentalidad paulatino entre los distintos actores. En este sentido, el PSA ha sido esencial para la resolución de conflictos en la cuenca, ya que transformó la visión de la JAPOE, según la cual los proveedores eran un conjunto de agricultores que contaminaban el Río Cumes. Así mismo, transformó la visión de los proveedores sobre la JAPOE como una institución que se oponía a su crecimiento económico. Gracias al PSA se ha cambiado esta mentalidad a la de una de ayuda mutua en la que los dos actores dependen mutuamente del otro y en la que ambos saben que son responsables de la gestión sostenible del agua.

A pesar de que el PSA ha servido como medio para que la JAPOE acceda a otras fuentes de financiamiento (un ejemplo de esto es el plan estratégico de la JAPOE para los próximos 5 años) la continuidad del PSA puede verse afectada por el bajo nivel de escolaridad de la población, ya que la iniciativa involucra conceptos un tanto complejos (funcionamiento del mercado de PSA, gestión sostenible de recursos naturales, etc.). Esto, aunado a que la directiva se elige por un periodo relativamente corto, puede hacer que futuros directivos consideren que el proyecto de PSA no es prioritario para la JAPOE.

La JAPOE considera que se ha dado poca publicidad al PSA, lo cual es contraproducente ya que no se magnifica la importancia de esta iniciativa.

Las acciones de PSA tuvieron como consecuencia que se empezaran a constituir otros comités de usuarios, en microcuencas cercanas y localizadas dentro de la jurisdicción del Municipio de Jesús de Otoro.

Los costos de transacción son absorbidos por la JAPOE. No se cuenta con información sobre este tipo de gastos, ya que la JAPOE no sabe cuánto le cuesta hacer los cobros a los usuarios, los pagos a los proveedores y la supervisión del cumplimiento de los acuerdos. Esto se debe a que el monto del PSA está incluido en la tarifa que deben pagar los usuarios por el agua potable. Por otro lado, los costos de pago a los usuarios y de supervisión de los acuerdos se incluyen dentro de los costos de funcionamiento de la institución. En palabras de Ananías Ventura<sup>17</sup> *“todas las actividades de supervisión, y pago a productores<sup>18</sup> son atribuciones de la JAPOE para poder proporcionar un buen servicio a sus usuarios y por eso no son contabilizados en cuentas aparte”*.

#### **4.2.2.1.5 Municipalidad**

Es la encargada de auditar los fondos del PSA y de apoyar a la JAPOE al resolver los problemas relacionados con la gestión de los recursos naturales dentro de la subcuenca del río Cumes. También ha delegado al Técnico ambiental municipal para que apoye la implementación de las acciones de monitoreo y control. La Municipalidad también debe alimentar el FONSAM con

<sup>17</sup> Com. Pers. Ananías Ventura. Coordinador PSA JAPOE

<sup>18</sup> Por productores debe entenderse a los proveedores

un aporte anual del uno por ciento de sus ingresos corrientes, pero a la fecha esto no se ha hecho efectivo.



**Figura 12. Municipalidad de Jesús de Otoro**

#### **4.2.2.2 Las reglas del juego**

##### **4.2.2.2.1 El proceso de toma de decisiones**

El esquema funciona a través de un contrato firmado entre proveedores y el intermediario, el cual se instrumentaliza a través de la JAPOE, que es quien decide las prácticas que se deben implementar en campo para poder proporcionar los servicios ambientales.

La JAPOE es una institución que representa el manejo descentralizado eficiente del agua en Otoro. Su legitimidad se debe a que fue creada mediante un proceso de abajo hacia arriba (*bottom up*) en el que la necesidad de mejorar el servicio de agua potable hizo que la población se organizara para crear una institución que en sus inicios tenía validez formal y posteriormente validez legal.

En lo relativo al proceso de toma de decisión para el PSA las directrices son propuestas por la junta directiva general quien las da a conocer a los representantes de las juntas sectoriales para que éstos las socialicen entre los usuarios que integran sus respectivos sectores. En caso de desacuerdos a lo interno de los sectores, los representantes se reúnen para presentar las discrepancias a la junta directiva general y hacer las correcciones necesarias. Este proceso mantiene informada a la comunidad al mismo tiempo que les permite participar en el proceso de toma de decisiones, con lo que se garantiza la transparencia y legitimidad del proceso.

El proceso goza de tanta credibilidad que, aunque la Alcaldía Municipal es la encargada de supervisar el cumplimiento del reglamento de PSA y de las disposiciones de ordenamiento de la subcuenca, así como de prestar servicios de justicia municipal tales como conciliación, mediación, arbitraje y la aplicación de medidas correctivas en todo lo relacionado con la finalidad de este convenio, a la fecha no ha sido necesaria su intervención para dichas acciones.

De manera generalizada puede decirse que las reglas que se están utilizando se ven como legítimas por proveedores y usuarios. Ahora bien, el caso de los proveedores potenciales es distinto, ya que no quieren participar por temor a perder los derechos de uso de su tierra.

Con respecto a la percepción de este último grupo de actores la JAPOE espera que su posición cambie al ver que los beneficios que reciben los proveedores no afectan los derechos de propiedad sobre sus tierras.

#### **4.2.2.2 Intereses y actividades promovidas por el PSA**

Aunque el PSA se está implementando para asegurar la calidad del recurso hídrico al promover el manejo sostenible de la cuenca, en sus inicios surge como un mecanismo de resolución de conflictos entre proveedores y usuarios. Este proceso se ve potenciado por un agente externo (PASOLAC).

Los intereses varían dependiendo del actor del que se trate de la siguiente forma:

**Proveedores:** Su principal interés en el momento de surgir el PSA era poder utilizar la tierra para la producción agrícola, pero el tipo de prácticas que implementaban afectaban la calidad del agua. Actualmente el PSA es un mecanismo a través del cual, además de recibir una "apoyo económico", obtienen capacitaciones e insumos que les permiten generar ingresos sin perjudicar a los usuarios. En este caso el pago es un reconocimiento que reafirma a quienes tienen tierras aguas arriba a adoptar o a seguir las buenas prácticas a las que están ya más o menos obligados social y moralmente.

Por otro lado, la JAPOE les abastece de agua, con lo que también están interesados en que la calidad de esta no se deteriore.

**Usuarios:** Para ellos el PSA es un mecanismo a través del cual se obtiene agua de calidad. El pago les da el derecho de exigir a los proveedores que implementen las prácticas adecuadas, o lo que es lo mismo les da cierto derecho sobre el uso de la tierra.

**Intermediario:** Su interés es conseguir que la calidad del agua se mantenga ya que es la materia prima con la que ellos abastecen de agua potable a los usuarios.

Las actividades convenidas en los acuerdos JAPOE-proveedores son:

- No quemar antes, después o durante la siembra
- Elaborar prácticas de conservación tales como barreras vivas, acequias de laderas y terrazas
- Establecer sistemas agroforestales y/o agrosilvopastoriles
- Construcción de aboneras
- Reciclaje de pulpa de café y manejo de aguas mieles
- Implementar agricultura orgánica
- Promover la reforestación dentro de las áreas en la medida en que la vocación de los suelos lo permita
- Proteger las áreas donde se ubican las fuentes de agua y riberas de ríos

#### **4.2.2.3 Monitoreo y control**

A nivel legal los mecanismos de monitoreo y control se dan a distintos niveles y su implementación se encuentra respaldada por el convenio de administración del FONSAM, Reglamento de pago por servicios ambientales del municipio Jesús de Otoro, y el contrato de prestación de servicios ambientales (ver Apéndice III).

El nivel más alto de supervisión se describe en el convenio de administración del FONSAM, aquí se establece que la Alcaldía Municipal es la encargada de supervisar el cumplimiento del reglamento de PSA y de las disposiciones de ordenamiento de la subcuenca, así como de prestar servicios de justicia municipal tales como conciliación, mediación, arbitraje y la aplicación de medidas correctivas en todo lo relacionado con la finalidad de este convenio.

El Reglamento de pago por servicios ambientales del municipio Jesús de Otoro establece las normas de supervisión a un nivel más operativo ya que determina que los proveedores de servicios ambientales deberán presentar un plan anual de uso de la finca, cuya ejecución, con relación a cantidad y calidad técnica, estará bajo la supervisión, seguimiento y monitoreo del técnico ambiental de la Unidad Municipal Ambiental. En este mismo nivel, el Contrato de prestación de servicios ambientales plantea que el proveedor acepta expresamente que la Alcaldía Municipal y la JAPOE supervise el cumplimiento del contrato así como la calidad de los servicios ambientales; acepta asimismo que dichas entidades certifiquen la cobertura y calidad de los servicios ambientales prestados por el proveedor de los mismos en la Subcuenca del Río Cumes.

Aunque legalmente la supervisión y control de la implementación de las prácticas de manejo sostenible están a cargo de la JAPOE y de la Municipalidad, en la práctica los proveedores también participan en el proceso, y no son los únicos, ya que los usuarios también controlan y supervisan, pues tienen que hacer obras relacionadas con la gestión del agua potable y por ende tienen que visitar los terrenos de los proveedores, o áreas cercanas a las mismas. Esta actividad de monitoreo y control ejercida por los diferentes actores locales reduce efectivamente su costo y por tanto pueden ser consideradas como un capital social utilizable en la resolución de problemas de recursos de uso común.

La participación voluntaria de los distintos actores en la implementación del monitoreo y control implica que existe una institucionalidad local fuerte, en la que los mecanismos de cohesión y presión social hacen que por un lado la implementación del PSA sea eficiente y que, por otro, se reduzcan los gastos de monitoreo y control (ya que se disminuyen los gastos en personal para dichas actividades).

La verificación del cumplimiento de los acuerdos por parte de los proveedores se hace a través de visitas de campo en las que se establece mediante inspección física el cumplimiento del plan anual de uso de la finca. Por su lado, los proveedores también a través de inspecciones físicas determinan si se han implementado los trabajos voluntarios (por parte de la JAPOE) en sus tierras y si se les han proporcionado los insumos y capacitaciones acordadas.

Las sanciones por incumplimiento de los Proveedores y del Intermediario se establece en el reglamento de pago por servicios ambientales del municipio Jesús de Otoro, que plantea *“la parte que hubiese incumplido deberá indemnizar a la otra parte todos los daños y perjuicios derivados de su incumplimiento. En caso de discrepancia en la interpretación o ejecución de este convenio ambas partes conciliarán sus diferencias ante los oficios del Departamento de Justicia Municipal, pero si no conciliaren en el plazo máximo de treinta días calendario, las discrepancias serán sometidas a un tribunal de amigables componedores integrado por un arbitrador nombrado por cada parte y un tercero nombrado por dichos arbitradores de mutuo acuerdo”*.

#### **4.2.3 Instrumentos técnicos que apoyan el PSA**

Para poder dar respaldo a esta iniciativa se desarrollaron los siguientes instrumentos técnicos por parte de JAPOE:

- Análisis de la cantidad y calidad de agua
- Diagnóstico para identificar la oferta de servicios ambientales
- Estudio de valoración económica

Aunque de las entrevistas con el intermediario, el ente financiante, así como de algunos de los proveedores, se obtuvo información sobre la existencia del análisis de la cantidad y calidad de agua, así como del diagnóstico para identificar la oferta de servicios ambientales, en la práctica no fue posible conseguir estos documentos.

El estudio de valoración económica fue elaborado por Rivera et. al. (2002), y se basa en un análisis costo beneficio, que se concentró en los aspectos biofísicos de la oferta y demanda hídrica, el análisis de tarifas, la valoración económica empleada y la disposición de pago que sustentaría el pago por el servicio ambiental hídrico.

El trabajo sólo utiliza indicadores monetarios, para medir la viabilidad de hacer un manejo sostenible de la subcuenca, y no toma en cuenta indicadores sociales y ecológicos.

El balance y la oferta hídrica de la subcuenca, se estableció a través de lecturas de los caudales en campo y se completó la información con datos secundarios de:

- Precipitación bruta
- Precipitación que escurre por el tronco
- Precipitación que llega al suelo
- Intercepción en las copas
- Intercepción total
- Infiltración
- Escorrentía
- Evapotranspiración potencial
- Intercepción en el piso forestal
- Almacenamiento: recarga acuífero

La metodología para la valoración económica del suministro de agua se basó en un análisis costo-beneficio, en la que los Beneficios Ambientales se determinaron a través del valor de la productividad de la zona, en función de la captación y producción de agua. Los costos estimados corresponden al costo de oportunidad<sup>19</sup>, a los costos ambientales<sup>20</sup> y costos de instalaciones<sup>21</sup>. El análisis de Beneficio-Costo se utilizó para determinar el Costo marginal de producción de agua (aumento de costos totales por la producción de un m<sup>3</sup> de agua adicional).

También se utilizó la valoración contingente como herramienta analítica de la percepción del cambio en el bienestar, así como un análisis de los aspectos financieros de la JAPOE, desde la perspectiva de los costos e ingresos, identificando los tres indicadores financieros: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Análisis Beneficio/Costo (AB/C), para las acciones con y sin proyecto<sup>22</sup>.

Los principales resultados obtenidos fueron:

---

<sup>19</sup> En este caso el costo de oportunidad es la alternativa más valorada en la que estos recursos financieros se habrían debido invertir y que la sociedad tendría que renunciar cuando los recursos se utilizan de otra forma específica y se estimó mediante el valor de los insumos utilizados en la producción.

<sup>20</sup> Los costos ambientales son aquellos orientados a reducir el impacto negativo de un entorno ambiental, en estos costos se incluyen aquellos orientados al tratamiento del agua (cloración, limpieza de filtros y tanques). Los costos ambientales también contemplan la oferta ambiental, es decir los costos de implementación de medidas y tecnologías de manejo por parte de los productores que habitan en la zona de recarga de la microcuenca del río Cumes.

<sup>21</sup> Los costos de instalaciones se deben a la aplicación de instalaciones físicas. (construcción de tanques, mejoramiento de la red de distribución, etc.)

<sup>22</sup> Entendiéndose con proyecto a la ejecución de diversas acciones de administración y manejo integral de la cuenca.

**Cuadro 17. Resultados de la valoración ambiental en Jesús de Otoro**

Indicador	Resultado
Coberturas utilizadas para calcular la tasa de infiltración en la subcuenca	Café, bosque
Infiltración efectiva en la zona de recarga con cobertura de café	578,888 m <sup>3</sup> /ha/año
Infiltración efectiva en la zona de recarga con cobertura boscosa	6,568,647 m <sup>3</sup> /ha/año
Infiltración efectiva total en la zona de recarga	7,147,535 m <sup>3</sup>
Oferta total de agua de la microcuenca	25,056 m <sup>3</sup> /día
Demanda total de agua en la microcuenca	1,144.13 m <sup>3</sup> /día
Tarifa pagada actualmente	US \$ 0.83/mes
Tarifa propuesta en el estudio de valoración	U.S.\$ 2.75
Máxima voluntad a pagar en efectivo	U.S \$1.66/mes/familia
Máxima voluntad a pagar en especie (trabajo)	US \$14/mes/familia
Máxima voluntad a pagar total	U.S \$15.66/mes/familia
Costos totales del recurso hídrico <sup>23</sup>	U.S \$856,923.26
Beneficios ambientales por el uso del agua	U.S \$239,482.36
Rentabilidad financiera del mejor escenario (Manejo de la microcuenca con la tarifa máxima)	1.52

Fuente: Rivera et al. (2002).

Cabe mencionar que el documento presenta una serie de debilidades en cuanto a la forma en que fueron generados y analizados los datos. La primera es que no se especifican las fuentes de donde se obtuvo la información secundaria para calcular los aspectos hidrológicos, lo que disminuye la credibilidad del informe, ya que no se sabe si se trata de datos locales, o de otras áreas del país o de la región, así como tampoco se conoce la forma en que fueron obtenidos. En esta misma línea cabe mencionar que no se explica de manera suficientemente clara la forma en que se calculó el volumen de evapotranspiración, el de escorrentía superficial y el de recarga de acuíferos.

El análisis financiero de la JAPOE se realizó partiendo de información limitada sobre los controles financieros de la Junta de Agua, lo que no permitió obtener datos suficientes y bien estructurados para determinar los costos reales de las operaciones administrativas y financieras<sup>24</sup>.

No queda clara la forma como se calcularon los costos de oportunidad, especialmente el de la explotación maderera, y el estudio de Rivera et al. (2002) concluye que no es conveniente eliminar la cobertura forestal por su importancia hídrica y establece que el costo de oportunidad debe ser el del café por ser una cobertura que protege el recurso hídrico. Esto último presenta dos dificultades: la primera es que todos los cálculos económicos efectuados no sirven de nada, ya que se utilizó un criterio técnico para definir que el bosque no debe ser eliminado, y el segundo es que la investigación fue planteada desde una lógica econocéntrica, por lo que los campesinos son analizados como agentes que atienden a una racionalidad económica en la que deben

<sup>23</sup> Dentro de los que incluye la producción del agua, la preservación del bosque, el costo ambiental de mantener y mejorar el bosque, y de la oferta ambiental.

<sup>24</sup> Esta debilidad es reconocida por el autor en el documento.

satisfacer sus necesidades, no importando si se siguen los criterios técnicos de ordenamiento territorial (o modificar la metodología de análisis hacia una que esté basada en el análisis de sustentabilidad fuerte).

El mayor fallo relacionado con la valoración del agua no se encuentra en el estudio en sí mismo, sino en la aplicación del mismo al momento de implementar el cobro por servicios ambientales, ya que aunque se contaba con un análisis de la disposición a pagar de los usuarios y con un estimado del costo de la tarifa de agua, no se utilizaron para determinar el monto del PSA. Esto obedece a que la cantidad a pagar se estableció por votación en una reunión de las comisiones de sector, que es la forma habitual en que se toman las decisiones en la JAPOE.

#### 4.2.4 Costos de implementación

Los costos de implementación de las actividades que permitieron comenzar con la iniciativa fueron de US \$ 30,168.56 y corresponden a los siguientes rubros:

**Cuadro 18. Costos de implementación de la acción de PSA en Jesús de Otoro**

Descripción	Institución	Costo (US \$)
Análisis de cantidad y calidad de Agua	PASOLAC	1,000.00
Diagnóstico de oferta de servicios ambientales y mejoras en los sistemas de producción en la parte alta de la cuenca	PASOLAC	3,000.00
Valoración Económica	PASOLAC	4,000.00
Reglamentación del fondo PSA	PASOLAC	1,000.00
Sistematización de la experiencia de PSA	PASOLAC	1,000.00
Gira de intercambio de experiencias	PASOLAC	1,000.00
Certificación	PASOLAC	800.00
Organización	PASOLAC	100.00
Fondos Semilla	PASOLAC	4,000.00
Asistencia técnica y capacitación	PASOLAC	800.00
Seguimiento y acompañamiento	PASOLAC	4,500.00
Compra de insumos y material vegetativo	PASOLAC	1,200.00
Caracterización de fincas	PASOLAC	600.00
Implementación de fincas integrales	PASOLAC	500.00
Compra de árboles frutales	PASOLAC	600.00
Contraparte	JAPOE	6,068.56
<b>TOTAL</b>		<b>30,168.56</b>

Fuente: JAPOE y PASOLAC (2001), JAPOE y PASOLAC (2002), JAPOE y PASOLAC (2004).

Cabe resaltar que aproximadamente US \$ 9,000 provenientes de PASOLAC fueron destinados exclusivamente a la elaboración de material de apoyo técnico que sustentara la iniciativa de PSA. Otros fondos fueron destinados a la compra de insumos y material vegetativo, así como para financiar el apoyo necesario en cada tierra convenida.



### 4.3 Sostenibilidad financiera del PSA en Jesús de Otoro

Los usuarios de la JAPOE fueron consultados respecto a lo adecuado del monto de pago referente al servicio ambiental hídrico, el cual es actualmente US \$ 0.055 (1 Lps. mensual). El 73% de los encuestados estuvo de acuerdo con el monto pagado, mientras que un 25 % no lo estuvo.

Aquellos que no estuvieron de acuerdo con el monto actualmente pagado tienen diversos puntos de vista respecto al pago. Mientras que un 30% de ellos plantean que no se debe pagar suma alguna, el 70% restante hace hincapié en la necesidad de aumentar los pagos, estableciendo disposiciones de pago entre US \$ 0.11/mes y US \$ 5.51/mes. Hay que puntualizar que este dato es muy cercano a la cantidad de personas que están fuera de los límites de pobreza, de ahí que sus presupuestos les permitan pagar más. El pago actual del PSA representa menos del 1% de los ingresos brutos para la mayoría de los usuarios encuestados, con una media de 0.07%.

Una forma para estimar la sostenibilidad financiera del sistema, consiste en determinar un proveedor promedio, cuyo pago por hectárea bajo convenio sea representativo de la población de proveedores existentes. De esta manera, se define como proveedor a aquel productor que, sin importar la extensión de tierra que posea, recibirá el pago de US \$12.43/ha/año<sup>25</sup> por cada hectárea bajo convenio con la JAPOE realizando actividades de conservación de suelo y bosques entre otras actividades establecidas en el convenio. Las áreas identificadas como prioritarias alcanzan las 200 ha. Si se quisiera aumentar la extensión de tierra bajo PSA a este valor, sería necesaria una recaudación anual de US \$2,380. Actualmente existen 1,269 familias que están realizando los pagos correspondientes al PSA, lo que en conjunto suma un total del US \$839.06/año. Si se asume que éste es el único ingreso de la JAPOE destinado al PSA, se puede concluir que los fondos recaudados por los usuarios alcanzan para incluir 70.51 ha en el PSA.

Con el objetivo de no sobreestimar la capacidad de pago de los usuarios y, por lo tanto, la recaudación anual de la JAPOE, se parte de la disposición mínima de los usuarios encuestados para calcular el número de hectáreas que se podrían incluir en el PSA si se aumenta la tarifa. De este modo, con un aumento en el monto pagado por los usuarios de US \$ 0.0551/mes actuales a US \$ 0.11/mes, que es la disposición a pagar mínima expresada por los usuarios, se llegaría a una recaudación anual de US \$1,675.08, lo cual compensaría por un total de 140.76 ha, con lo que no se llegaría a cubrir la totalidad de las 200 ha definidas como críticas. Para tal fin sería necesario aumentar el monto de pago por PSA a US \$ 0.13/mes, lo cual implica duplicar el pago actual realizado por los usuarios, siempre y cuando se mantenga el promedio de compensación por hectárea convenida<sup>26</sup>.

Nótese que muchos usuarios opinan que no deberían pagar por un servicio de la naturaleza, eso puede ser debido a que piensan que los contaminadores no

<sup>25</sup> Este valor se estimó a partir del promedio de los montos pagados a los proveedores en el tiempo que lleva funcionando el esquema.

<sup>26</sup> En este cálculo no se incluyó la aportación anual de la Municipalidad, ya que hasta el momento no ha habido ningún desembolso por su parte.

deben ser “*sobornados*” o a que la limpieza y cantidad de agua que debe asegurarse a través de mecanismos de servicios financiados con impuestos. En palabras de Sagoff (1988), se ven a sí mismos como ciudadanos más que como consumidores en un mercado ficticio.

## 5 Esquema de PSA en Puerto Barrios Izabal, Guatemala

### Recuadro 2. Resumen esquema de PSA en Puerto Barrios.

**Objetivo:** Promover el manejo integrado de la cuenca del río Las Escobas.

#### Área

Área total (Área de recarga)	= 707.67 ha
Área priorizada	= 707.67 ha
Área Actual	= 707.67 ha
Área a incluir en el futuro (planificada)	= 0.00 ha
Área Potencial	= 8,750.00 ha

#### Gastos de Implementación

Monto total = US \$7,242.95

#### Actores involucrados

- **Proveedor:** FUNDAECO que es la entidad que tiene la responsabilidad legal de administrar el Cerro San Gil.
- **Proveedor potencial de servicios ambientales:** FUNDAECO administra la subcuenca del Río Tamejá que se encuentran dentro del área protegida y que es otra zona de donde se puede obtener agua para abastecer a Puerto Barrios y Santo Tomas de Castilla.
- **Usuarios:** Este grupo está integrado por las 5,319 familias que reciben el agua potable de HEDASA.
- **Intermediario:** HEDASA.

#### Estructura y funcionamiento del mecanismo de pago

Los usuarios pagan su cuota de agua potable mensualmente, a HEDASA, esta toma US \$1,053.52/mes de los ingresos totales y paga a FUNDAECO para que haga un manejo integrado de la cuenca del río Las Escobas.

**Monto del pago:** US \$12,642.24/año.

#### Uso de la tierra promovido

- Proteger y Manejar las cuencas hidrográficas.
- Manejar y recuperar los recursos forestales.
- Manejar y recuperar terrenos marginales, fomentando la agricultura sostenible.
- Proporcionar medios y oportunidades para el ecoturismo de bajo impacto.
- Hacer un manejo racional y sostenido de los recursos naturales renovables y no renovables siempre y cuando cumpla con las normas técnicas y requisitos legales establecidos por el CONAP.
- No se permite el aprovechamiento de los recursos forestales bajo la técnica silvicultural de tala, por consiguiente no se permite el cambio de uso de la tierra de forestal a cultivos limpios.

**Fiscalización del cumplimiento de los acuerdos:** La verificación del cumplimiento de los acuerdos por parte del proveedor se hace a través de vistas de campo en las que se establece mediante inspección física el cumplimiento del plan. Las sanciones que se le impondrán a la institución que incumplan con su parte del trato no aparecen en el convenio de cooperación, por lo que sólo se establece que para los efectos procesales del caso serán los tribunales competentes de la Ciudad de Puerto Barrios o de la Ciudad de Guatemala los que deberán resolver la situación legal.

**Sistema de monitoreo y control:** El monitoreo y control se refieren más a la fiscalización del cumplimiento de los acuerdos que a la influencia del bosque sobre la cantidad y calidad del agua. Es por esto que no se cuenta con datos que relacionen la cobertura forestal con el agua.

## 5.1 Descripción del área de estudio (contextualización del área de estudio)

### 5.1.1 Generalidades biofísicas

La cuenca del río Las Escobas está ubicada dentro de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil (RPMCSG)<sup>27</sup>, en jurisdicción de los municipios de Livingston, Puerto Barrios y Morales en el departamento de Izabal, Guatemala (Ver figura 13). El área comprende la parte más alta de las montañas del Mico, orientada hacia el oeste, desde la bahía de Santo Tomás de Castilla hasta el Golfete en Río Dulce.

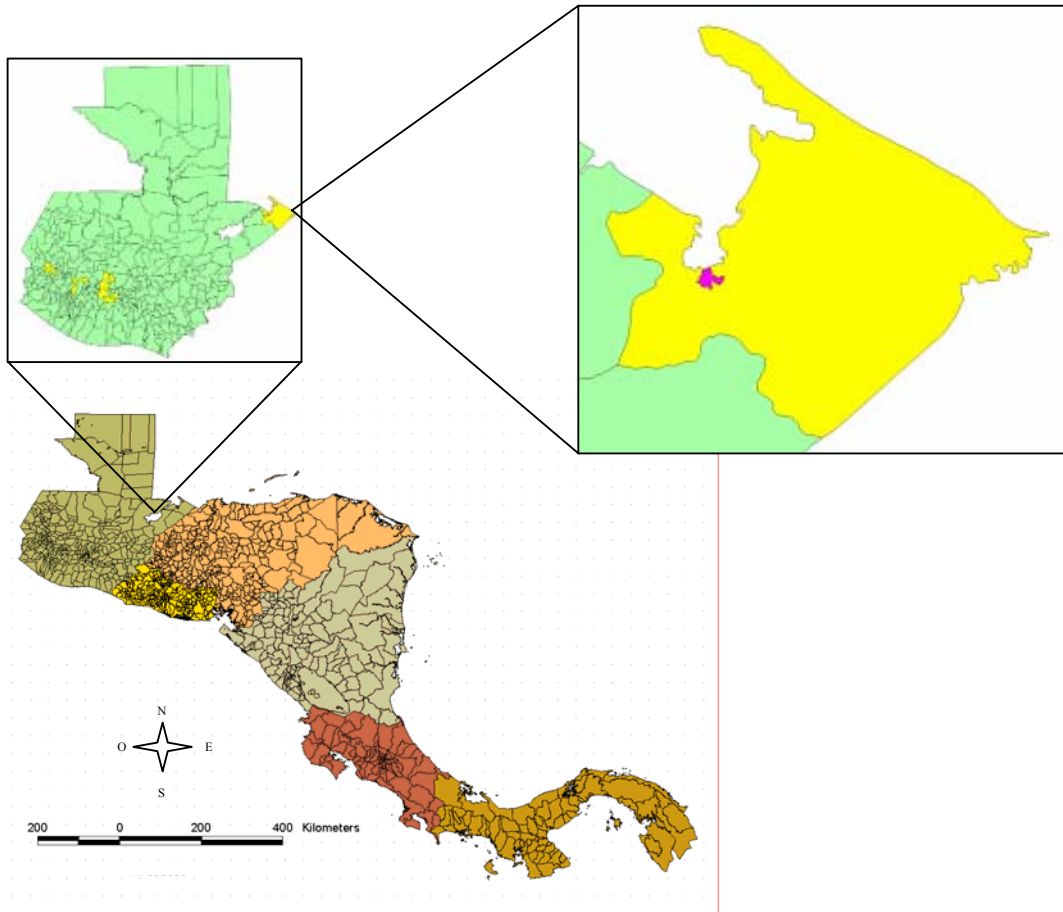
Según el sistema de clasificación de las zonas de vida de Guatemala del sistema Holdridge la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, se ubica en el bosque muy húmedo Tropical (bmh-T) y según el sistema Thornthwaite corresponde al clima cálido con invierno benigno sin estación seca bien definida. El clima en el área es cálido y constituye la zona más lluviosa de Guatemala, presenta una precipitación media anual de 3,100 mm distribuida en 212 días de los meses de mayo a enero. La temperatura media anual de 27 °C con temperaturas máximas y mínimas absolutas de 36 °C y 14 °C respectivamente. Con una humedad relativa media anual de un 83% y una evapotranspiración registrada de 1,668 mm al año (FUNDAECO, 1999).

El abastecimiento con agua dulce es, sin lugar a dudas, el servicio más valioso que la Reserva Protectora de Manantiales de Cerro San Gil, ya que provee de agua a las principales ciudades del departamento de Izabal, Puerto Barrios y Santo Tomás de Castilla, satisfaciendo así las necesidades de consumo doméstico, industrial y agrícola, haciendo lo mismo con las 36 comunidades alrededor del Cerro.

Existe una gran cantidad de ríos importantes que atraviesan al Cerro San Gil: el Tamejá, Las Escobas, San Marcos, Juan Vicente, Carboneras Frío, Bonito, La Lámpara, Salado, San Carlos, la Romana, Tenedores, además de incontables nacimientos y riachuelos. En el área se ha identificado por lo menos ocho sitios ideales para la construcción de depósitos de agua, y más de 27 microcuencas que abastecen a las aldeas y caseríos de la región (FUNDAECO, 1999).

---

<sup>27</sup> La RPMCSG adquiere la categoría de área protegida 27 de noviembre de 1996, a través del decreto No. 126-96.



**Figura 13. Ubicación Reserva Protectora de Manantiales de Cerro San Gil**

### 5.1.2 Aspectos socioeconómicos

Existen 36 comunidades dentro del Cerro San Gil y están distribuidas en la Zona de Amortiguamiento, Zona de uso múltiple y Zona Recreativa, que suman una población de 18,500 habitantes. El origen de éstos es principalmente ladinos de origen oriental (Zacapa y Chiquimula) e indígenas de origen Quekchí (procedentes de Alta Verapaz) (FUNDAECO, 2004 a).

Según Municipalidad de Puerto Barrios (2002), el municipio de Puerto Barrios cuenta con 18 centros de alfabetización y 71 escuelas primarias. El total de estudiantes inscritos, promovidos, no promovidos y retirados (ver Cuadro 19):

**Cuadro 19. Inscripción inicial, promoción y deserción todos los niveles educativos en Puerto Barrios, Izabal, Guatemala**

Tipo de institución	Inscritos			Promovidos			No promovidos			Retirados		
	U	R	T	U	R	T	U	R	T	U	R	T
<b>Oficial</b>	7072	9495	16567	5036	7053	12089	1381	1574	2955	655	868	1523
<b>Privado</b>	4153	1262	2415	3041	923	3964	833	288	1121	229	156	385
<b>Cooperativa</b>	201	386	587	91	293	384	103	73	176	7	20	27

U = Urbano, R = Rural, T = Total

Fuente: Municipalidad de Puerto Barrios, 2002.

Según Municipalidad de Puerto Barrios (2002), Puerto Barrios cuenta con dos hospitales públicos, y cuatro privados, dos centros de salud, tres puestos de salud, y doce clínicas privadas. Las principales causas de morbilidad son las Infecciones Respiratorias, Bronconeumonías y Neumonías, Enfermedades de la Piel, Parasitismo Intestinal, Impétigo, Síndrome Diarreico y Otitis. Por su lado las principales causas de mortalidad son: Bronconeumonías y Neumonías, Cáncer, Infarto Agudo de Miocardio, Senilidad, Enfermedad Común, Insuficiencia Cardiovascular, Septicemia e Insuficiencia Renal.

El ingreso anual promedio asciende a US \$316.06 (Q.2,400.00)<sup>28</sup> por familia. En general se puede catalogar que las condiciones de vida de los habitantes para el caso de comunidades como Nacimiento San Gil, Samaria, Santa Cruz son extremadamente pobres, mientras que comunidades como San Pedro, La Cocona y San Carlos están catalogadas como pobres y comunidades como Los Ángeles y Las Pavas de un mejor nivel de vida y donde los servicios básicos como luz, agua potable y otros son más accesibles para sus habitantes (FUNDAECO, 2004a).

La principal actividad económica de las 36 comunidades es la agricultura, donde el maíz (*Zea mais*) y el frijol (*Phaseolus vulgaris*) son los principales cultivos, los cuales son complementados por tubérculos como yuca (*Manihot esculenta*), malanga (*Xanthosoma sagittifolium*), además cítricos y otras frutas. Es importante mencionar que la mayoría de agricultores produce un excedente en producto agrícola, pero éste es comprado por intermediarios a precios relativamente bajos (FUNDAECO, 2004a).

La tenencia de la tierra es de muy alto nivel conflictivo. Existen 128 fincas particulares que cubren el 77% de la superficie del área. Las cuatro fincas nacionales fueron otorgadas a comunidades. El desorden catastral es sin duda uno de los factores que más contribuyen al acelerado deterioro de los recursos naturales. En la zona imperan condiciones de latifundio, colonización e invasión de terrenos privados y del estado (ver Cuadro 20). En 1998 la Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación –FUNDAECO– decidió incorporar directamente el componente de certeza jurídica de la tierra en las acciones de administración del área, y se elaboró un plan de trabajo con el objetivo de promover en las 33 comunidades la certeza jurídica y para iniciar un proceso participativo de reubicación en tres comunidades (FUNDAECO, 2004 a).

Haber logrado inicialmente dar certeza jurídica sobre la posesión de la tierra a las comunidades de San Carlos, Laureles, San Pedro, La Cocona y las Jaras abrió el espacio para una mayor credibilidad, aspecto de relevancia en las comunidades para promover la participación comunitaria. El 90% de las comunidades han iniciado sus trámites de legalización de tierras con el

---

<sup>28</sup> El valor utilizado para hacer la conversión fue el promedio para el mes de diciembre de 2004, el cual es de Q. 1 = US \$ 0.13169, fuente: documento en línea: Onda.com the currency site. 2004. FXHistory ©1997-2005 by OANDA Corporation <http://www.oanda.com/convert/fxhistory>. Para tener una mejor idea de la capacidad de compra de un Quetzal es necesario aclarar que el salario mínimo para actividades agrícolas es de Q38.60, el valor de un litro de leche es de Q9.95, el de un huevo es de Q1.00.

acompañamiento de la institución. Además, otro factor que ha apoyado este proceso es el contar con el apoyo FONTIERRAS, con quien se ha firmado un convenio de cooperación y obviamente el interés de entidades donantes que ven en este proyecto el principio de una alternativa viable de protección y desarrollo del área protegida (FUNDAECO, 2004a).

**Cuadro 20. Distribución de la tenencia de la tierra en el Cerro San Gil.**

Tipo de Tenencia	Zona Núcleo (ha)		Zona de Usos Múltiples (ha)		Zona de Amortiguamiento (ha)		Zona Recreativa (ha)		TOTAL (ha)	
	Total	Invasada	Total	Invasada	Total	Invasada	Total	Invasada	Total	Total Invasada
Tierra Privada con título	6,820	0	6,713	1,343	13,022	6,018	196	62	26,751	7,423
Tierra con trámites de titulación avanzados en el INTA.	0	0	2,892	0	11,149	0	0	0	14,131	0
Tierra Nacional bajo responsabilidad del FONTIERRA.	1,080	180	675	0	2,643	0	0	0	4,218	180
Tierra Nacional bajo responsabilidad del OCRET.	0	0	0	0	430	121	321	321	751	442
Tierra Nacional bajo responsabilidad del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tierra Nacional de reserva naval	0	0	0	0	408	0	0	0	408	0
Tierra Nacional de Empresa Portuaria Nacional.	0	0	0	0	0	0	183	0	183	0
Tierra Nacional sin jurisdicción de ninguna institución estatal	0	0	360	0	630	0	0	0	990	0
<b>Total de tierra</b>	<b>7,900</b>	<b>180</b>	<b>10,730</b>	<b>1,343</b>	<b>28,102</b>	<b>6,139</b>	<b>700</b>	<b>383</b>	<b>47,432</b>	<b>8,045</b>

Fuente: FUNDAECO (2004a).

Dentro del plan de ordenamiento territorial en tres comunidades, Las Brisas, Samaria y Nacimiento San Gil, se ha estado gestando la posibilidad de reubicación por las condiciones que presentan y sobre todo las expectativas de desarrollo, el cual es muy limitado. Se ha dialogado con sus habitantes de la posibilidad de reubicarlos a otros sitios, pero debido a lo delicado del tema el avance ha sido bastante limitado (FUNDAECO, 2004a).

Debido al carácter privado que prevalece en el área protegida, FUNDAECO inició un programa de compra de tierra y hasta la fecha ha adquirido un 60% de la Zona Núcleo. El propósito final es no afectar en forma negativa a los propietarios de la Zona Núcleo y hacer viable la zonificación de Cerro San Gil (FUNDAECO, 2004a).

Según Municipalidad de Puerto Barrios (2002), la municipalidad de Puerto Barrios es el socio Mayoritario de Hidroeléctricas del Atlántico S. A. –HEDASA-, ya que cuenta con el 92% de las acciones. HEDASA abastece a aproximadamente el 35% de la población y el resto obtiene agua de pozos o de camiones cisterna.

La tarifa establecida por HEDASA para los sectores doméstico y comercial son:

Tipo de tarifa	Volumen	Precio \$	Precio Q
Comercial	½ paja <sup>29</sup>	2.68	20.35
	1 paja	3.35	25.45
	⅓ paja	2.01	15.30
Domiciliar	½ paja	3.73	28.35
	1 paja	4.29	32.60
	Car Wash	39.51/mes	300/mes

Fuente: Elaboración propia con datos de HEDASA.

En caso de sobrepasar el consumo estipulado en la tabla la empresa aplica un cobro adicional de US \$0.13/ m<sup>3</sup> (Q1/m<sup>3</sup>) en la tarifa domiciliar y US \$0.18/ m<sup>3</sup> (Q 1.35/m<sup>3</sup>) en la comercial.

Las tarifas fueron actualizadas en el año 2002, mediante un proceso de consulta y toma de decisión del Comité Ejecutivo Local –CEL-. Dicho comité fue constituido mediante el decreto 126-96 (en el artículo 12, menciona sobre la administración de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil) y cuenta con un reglamento interno, que fue aprobado por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-. Es gracias a este marco de administración que el CEL cuenta con el amparo legal, de consulta y coordinación para ejecutar acciones del pago por servicios ambientales y definición de tarifas de cobro (FUNDAECO, 1999).

Según la clasificación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica –USDA- la mayor parte de la superficie de Cerro San Gil corresponde a la clase agrológica VII. Esta categoría incluye suelos muy poco profundos de textura bastante deficiente, con serios problemas de erosión y drenaje, así como pendientes pronunciadas. Esta serie de características hace que sean suelos no aptos para cultivos, aunque podrían considerarse algún tipo de cultivos permanentes como café, cacao y cardamomo. La mecanización no es posible y es indispensable efectuar prácticas y estructuras de conservación y mejoramiento de suelos (FUNDAECO, 1999).

Según FUNDAECO (2004 a), el 82% de la superficie de La Reserva Protectora de Manantiales de Cerro San Gil es apta solamente para bosques y vida silvestre, y el 18% restante es apta para cultivos de granos básicos sugiriendo que sean utilizados bajo sistemas agroforestales y con prácticas de conservación y mejoramiento de suelos. La tipología presentada a continuación (Cuadro 21) muestra las distintas categorías de uso, donde la zona núcleo y de amortiguamiento representan áreas aptas para bosques y vida silvestre, la

<sup>29</sup> Una paja de agua equivale a 60 m<sup>3</sup>.



zona de usos múltiples permite algunas prácticas agrícolas pero con restricciones para evitar daños permanentes al ecosistema, y la zona recreativa que es el área donde permite el acceso para fines turísticos y de esparcimiento.

#### Cuadro 21. Uso de la tierra en Cerro San Gil

Zona	Extensión (ha)
Núcleo	7,900.50
Usos múltiples	10,729.75
Amortiguamiento	28,098.40
Recreativa	706.00

Fuente: FUNDAECO (2004a)

### 5.2 PSA en Puerto Barrios

#### 5.2.1 ¿Cómo surge el PSA en Puerto Barrios?

El PSA fue diseñado como una herramienta para buscar la sostenibilidad financiera de FUNDAECO. Dado que se carecía de un estudio sobre el valor de los servicios hídricos proporcionados por la cuenca o de la disposición a pagar de los usuarios del agua potable en el área la tarifa a pagar se determinó por el lado de la demanda, es decir se preguntó a HEDASA cual era la tarifa que ellos podían aportar para el manejo sostenible de la cuenca del Río Las Escobas<sup>30</sup>.

El proceso para la implementación de un pago por servicios ambientales se inicia en el 1998 como producto de la apropiación, por parte de FUNDAECO, del concepto de PSA como mecanismo de autofinanciamiento en áreas protegidas. A partir de esto se hizo un listado de los servicios ambientales existentes en el área administradas por la institución y se priorizaron según sus posibilidades de ser financiados.

Dado que HEDASA tiene en el área casi cuarenta años de estar abasteciendo de agua a Puerto Barrios se pensó en entablar conversaciones para establecer su disposición a participar en el PSA. En 1999 se iniciaron las conversaciones con la empresa y se les concienció sobre la importancia de la protección de la cobertura forestal para el abastecimiento de agua. Todo este proceso se extiende por dos años y coincide con que en 2001 la municipalidad de Puerto Barrios compra el 92% de las acciones de HEDASA, y solicita su desintervención. Dentro de los requisitos necesarios para la desintervención estaba el aval de una institución ambientalista del área. Debido a que uno de los coadministradores del parque es FUNDAECO, se inician conversaciones para obtener dicho aval, que se hace efectivo en el 2002.

Aprovechando esta coyuntura se acordó elaborar un convenio de cooperación técnica y financiera entre ambas instituciones, que es en el cual se apoya el PSA. Originalmente el convenio tenía una duración de un año pero se ha

<sup>30</sup> Com. Per. Byron Villeda. Director de la RPMCSG, 17/09/04.

renovado hasta la fecha a través de un cruce de cartas entre las instituciones involucradas<sup>31</sup>.

Se debe destacar la negociación del monto del PSA, ya que al principio HEDASA aseguraba tener 8,000 usuarios, cifra que después de varias reuniones de trabajo se incrementó hasta 16,000. Utilizando este último valor, FUNDAECO propuso un cobro de US \$0.07 (Q0.50) por usuario y se acordó que el monto a pagar sería de US \$1,053.52/mes (Q8,000/mes). Aunque al momento de hacer la presente investigación HEDASA reportó un total de 5,319 usuarios, con lo que el pago de cada uno es de US \$0.20/mes (Q1.50/mes). Es decir, actualmente los usuarios están pagando el triple de lo que inicialmente se acordó<sup>32</sup>.

### 5.2.2 ¿Cómo funciona el PSA en Puerto Barrios?

La Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, tiene una extensión de 47,434 ha, de las cuales 707.67 pertenecen a la cuenca del río Las Escobas (FUNDAECO, 1999). Actualmente toda la reserva se encuentra protegida y las acciones que se realizan dentro de la misma obedecen a lo establecido en el plan de manejo.

Aunque el pago es por la protección de la zona de recarga hídrica, el concepto por el que se eroga es el de manejo integrado de la cuenca del río Las Escobas. Esto se debe en gran medida a que no existe una ley que ampare el PSA en el área, por lo que FUNDAECO tuvo que buscar una figura que le permitiera internalizar el cobro sin caer en alguna ilegalidad o posibilidad de que la entidad rectora del manejo de las áreas protegidas en Guatemala se apropiase de los recursos financieros.

El PSA sirve para cubrir los costos de operación que son básicamente el salario de los guarda recursos. Cabe mencionar que este presupuesto ha sido insuficiente para cubrir el déficit de funcionamiento del área protegida, y no ha permitido reducir las deudas adquiridas por compra de tierra de la Institución. Tampoco se ha podido ejecutar compras de tierra para la conservación de ecosistemas prioritarios, ni se ha desarrollado adecuadamente la infraestructura de protección y uso público, necesaria para el manejo de las reservas naturales.

El PSA es visto como un mecanismo de recaudación financiera cuyos fondos a lo interno de la institución son considerados como parte de los fondos de proyectos de FUNDAECO. El monto anual recaudado a través del PSA es de US \$12,642.24 (Q96,000), valor que equivale a 7.68% del presupuesto del área protegida y a 12% de los fondos de proyectos de FUNDAECO destinados para Reserva Protectora de Manantiales de Cerro San Gil. Debido al déficit

---

<sup>31</sup> Com. Per. Oswaldo Calderón. Director del área protegida RPMCSG. 13/09/04

<sup>32</sup> En el momento de hacer las entrevistas con las autoridades de HEDASA el valor proporcionado al equipo técnico del proyecto Ecomercados fue de 5,319 y no de 16,000, es posible que esta confusión se deba a la gran cantidad de personas conectadas ilícitamente al sistema de abastecimiento de agua potable.

presupuestario FUNDAECO está planificando duplicar el PSA, aunque esto deberá negociarse antes con HEDASA.

Las dificultades existentes en Guatemala para la recaudación de fondos para la conservación, han hecho que FUNDAECO considere a los servicios ambientales como un mecanismo estratégico para el autofinanciamiento de las áreas protegidas.

El esquema de PSA seguido en este caso es el esquema tradicional en que los usuarios pagan al intermediario por el servicio ambiental y éste, a su vez, paga al proveedor para que sigan conservando la cobertura boscosa en la cuenca. Lo peculiar de este caso es que sólo existe un usuario, un proveedor, que es también un proveedor potencial, ya que cuenta con otras áreas que pueden abastecer de agua al resto de pobladores de Puerto Barrios y Santo Tomas de Castilla (ver figura 14).

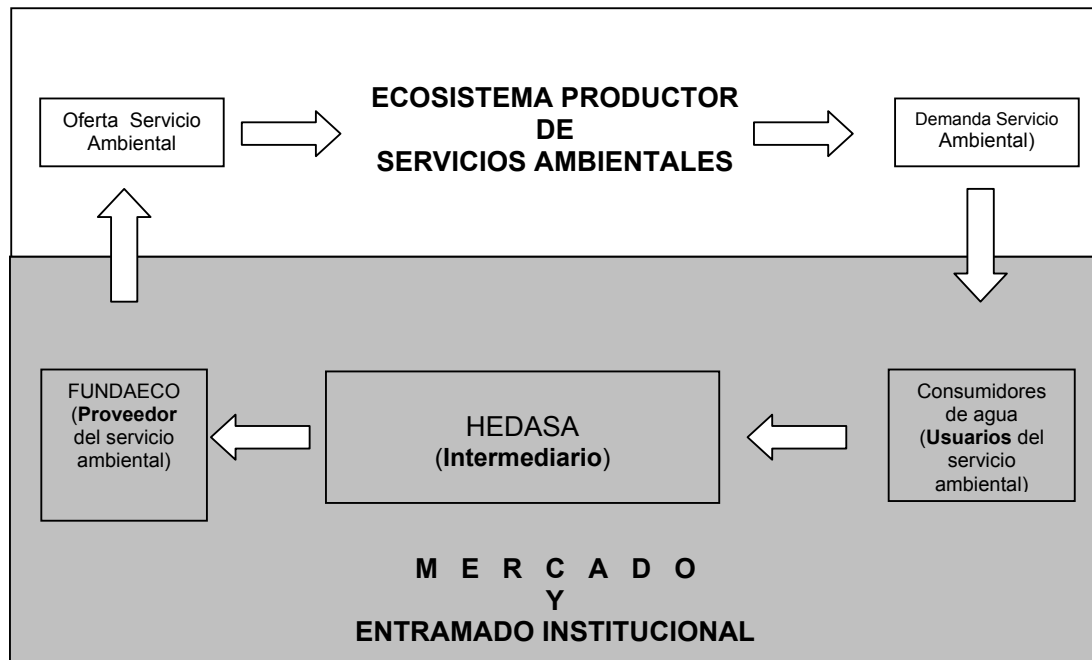


Figura 14. Esquema de funcionamiento del PSA en la cuenca del río las Escobas

### 5.2.2.1 ¿Quién Participa?

En el sistema de PSA de la cuenca del Río las Escobas el proveedor es FUNDAECO, el intermediario es HEDASA y los usuarios son los pobladores de Santo Tomas de Castilla y Puerto Barrios. El rol que juega cada uno de ellos así como sus características se describen a continuación.

### 5.2.2.1.1 Proveedor

FUNDAECO es la entidad que tiene la responsabilidad legal de la administración del Cerro San Gil a través de la Secretaría Ejecutiva del Consejo Ejecutivo Local. Sin embargo, se ha apoyado en entidades locales, nacionales e internacionales para el cumplimiento de los planes previstos, a tal punto que se ha integrado un Consejo Ejecutivo Local (FUNDAECO, 2004a).

El Consejo Ejecutivo Local (CEL) es el ente colegiado y representativo encargado de promover y coordinar el proceso de desarrollo y administración general de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, bajo la responsabilidad de la Secretaría Ejecutiva del Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-, que por delegación de la misma recaerá sobre el Consejo Ejecutivo Local (CONAP, 1997).

El Consejo Ejecutivo Local tiene relación directa con las Municipalidades del área involucradas, FUNDAECO, el sector productivo organizado, Consejos de Desarrollo Departamental, con organizaciones no gubernamentales afines a los postulados del mismo y con las entidades del sector público con capacidad instalada en el departamento.

Según IDEADS (1999), el consejo está conformado por:

1. Secretaría Ejecutiva del CONAP o su representante quien lo preside
2. Un representante del Instituto Guatemalteco de Turismo –INGUAT-
3. Un representante de Gobernación departamental
4. Un representante de las Fuerzas de seguridad departamental quién será designado por el Gobernador Departamental
5. Un representante de la Empresa Portuaria
6. Un representante de FUNDAECO
7. Un representante del Instituto Guatemalteco de Transformación Agraria - INTA-
8. Un representante por la municipalidad de Puerto Barios
9. Un representante por la municipalidad de Morales
10. Un representante por la municipalidad de Livingston
11. Un representante por la Gremial Forestal

Para el cumplimiento de sus objetivos y fines, el Consejo Ejecutivo Local está organizado de la manera siguiente:

- a. Presidencia (CONAP)
- b. Secretaría Ejecutiva (FUNDAECO)
- c. Grupos o Comisiones de trabajo

Estas instituciones se reúnen trimestralmente para ser informados de las acciones de manejo con base a la planificación operativa establecida, así mismo participan en comisiones específicas para el apoyo de la labor de la Secretaria Ejecutiva (FUNDAECO, 2004a).

Debido a que FUNDAECO es el encargado de implementar las actividades de manejo del área protegida, los fondos del PSA se le depositan en una cuenta bancaria, aunque dispone de su uso según lo estipulado en el plan de manejo.

Es por esto que aunque depende del CEL, para fines de este estudio se consideró que FUNDAECO era el único proveedor.

FUNDAECO es una organización no gubernamental, creada de acuerdo a las leyes país por Acuerdo Gubernativo el 23 de Junio de 1990, de carácter privada, apolítica, no lucrativa, dedicada a la Conservación de la Naturaleza en Guatemala, a través de la Creación, Manejo, Protección y Conservación de áreas protegidas y Reservas Ecológicas en el departamento de Izabal, y la Constitución del Cinturón Verde en la ciudad capital. En la institución laboran aproximadamente 90 personas, de las que 36 están en Reserva Protectora de Manantiales San Gil y está organizada de la siguiente manera:

- Asamblea General de Miembros Fundadores
- Junta Directiva
- Consejo Consultivo
- Director General
- Consejo Técnico Administrativo
- Unidad Administrativa
- Unidad Técnica
- Unidad de Promoción y Desarrollo Institucional
- Sedes Regionales (Izabal y Metropolitana; Sitio Sipacate-Naranjo)
- Capítulos Locales de Áreas Protegidas

La Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil fue creada el 29 de noviembre de 1996 para proteger el remanente más importante de bosque muy húmedo tropical de Guatemala, y aunque la Reserva Protectora de Manantiales San Gil es propiedad del Estado de Guatemala, es coadministrada por FUNDAECO desde enero de 1997.



**Figura 15. Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil**

En sus inicios el PSA surgió como una alternativa financiera para obtener fondos para apoyar la conservación de la Reserva Protectora de Manantiales San Gil y se acordó que el pago mensual sería de US \$1,053.52 (lo que representa US \$0.07/mes para cada uno de los usuarios). En ese momento el trato fue bastante positivo para FUNDAECO, ya que por ese entonces no se

percibía ningún ingreso por venta de servicios ambientales hídricos, pero a la fecha, según expresa el director del Área Protegida, los montos deberían de incrementarse al menos hasta US \$0.50/mes (o lo que es lo mismo US \$3.76/ha/año), con lo que se cubrirían en su totalidad los costos de la protección de la subcuenca.

Actualmente no se cuenta con estudios que demuestren la forma en que la cobertura boscosa afecta la cantidad y calidad del agua en la subcuenca del Río Las Escobas, aunque el proveedor estima que en definitiva el bosque mejora la calidad del agua y que afecta la distribución de caudales en las épocas seca y lluviosa de manera positiva. A tal punto que consideran que el macizo forestal disminuye los volúmenes de agua en la estación lluviosa y con esto se reducen los volúmenes de sedimento que van a dar a la Portuaria, por lo que esta debería de pagar por el servicio ambiental reducción de sedimentos.

Para perfeccionar el esquema de PSA se debería mejorar el servicio prestado por HEDASA, ya que esto tiene dos consecuencias. La primera es que la gente está descontenta y esto dificulta el cobro del PSA, así como el incremento del mismo. La segunda es que no se puede incluir a un mayor grupo de personas para que participen en el PSA. Por lo que para incrementar el PSA antes tiene que mejorar el servicio de agua potable.

Otro aspecto importante que se debe dejar claro es que, a diferencia de otras experiencias, el pago no se hace explícitamente para la zona de recarga hídrica sino para el manejo integrado de la cuenca del río Las Escobas.

#### **5.2.2.1.2 Proveedores potenciales de servicios ambientales**

Las áreas que pueden abastecer de agua a la población de Puerto Barrios y Santo Tomas y que actualmente no se están utilizando corresponden al Río Tamejá, que se encuentran dentro del área protegida y tienen una extensión de 8,750 ha, por lo que el proveedor potencial es FUNDAECO.

A la fecha no se han incorporado estas fuentes por un lado, porque HEDASA no está en capacidad de abastecer a un grupo mayor de usuarios, y por el otro porque no se cuenta con otro intermediario o grupo de usuarios interesados en adquirir los servicios ambientales hídricos.

#### **5.2.2.1.3 Usuarios**

En este esquema de PSA el pago no se recarga al usuario ya que es HEDASA la que asumió el compromiso de pago y los fondos se obtienen de sus ingresos corrientes. Es decir, que es un negocio directo entre HEDASA y FUNDAECO, con lo que la participación de los usuarios es muy limitada.

No obstante lo anterior, se consideró que los usuarios son los pobladores que reciben el agua potable, siendo además los que generan los ingresos corrientes de HEDASA.

En total la empresa abastece de agua potable a 5,319 familias, distribuidas como se muestra en el Cuadro 22.

**Cuadro 22. Ubicación de los usuarios de agua potable de HEDASA**

No.	Sector	# Usuarios
1	San Andrés y 15 de abril	139
2	María Luisa 2	159
3	BAMBI 2	145
4	Calle de las escobas, las Flores	168
5	San Agustín	267
6	BAMBI 1	148
7	San Manuel, la Repegua, y Piedras Negras	161
8	Calle del hospital Nacional, Cruce Sto. Tomas, Colonia Bethania, y Cerro Brujo	338
9	Brisas del mar, Virginia, Refinería, El Progreso, Pantanal, El cementerio, y de la 21 a la 23 Calle entre 19 y 20 Av.	404
10	Colonias El Esfuerzo, El Limonar, Belén y 23 Calle entre 11 y 12 Avenida	176
11	De la 20 a la 22 Calle entre 8 y 16 Avenida	164
12	De la 18 a la 23 Calle entre 7 y 11 Avenida	421
13	De la 14 a la 18 Calle entre 9 y 17 Avenida	184
14	De la 12 a la 16 Calle entre 13 y 22 Avenida	171
15	De la 9 a la 14 Calle entre 8 y 13 Avenida	191
16	De la 11 a la 19 Calle entre 6 y 9 Avenida	215
17	De la 9 a la 12 Calle entre 8 y 11 Avenida, y la Colonia Torres	192
18	De la 8 hasta la 11 Calle entre 7 y 9 Avenida	132
19	De la 5 a la 9 Calle entre 8 y 11 Avenida	171
20	De la 4 a la 8 Calle entre 5 y 9 Avenida	190
21	De la 1 a la 6 Calle entre 5 y 8 Avenida	190
22	De la 2 a la 6 Calle entre 1 y 5 Avenida	193
23	De la 9 a la 11 Calle entre 1 y 3 Avenida	154
24	De la 9 a la 14 Calle entre 3 y 15 Avenida	158
25	De la 12 a la 17 Calle entre 3 y 6 Avenida	165
26	De la 17 a la 21 Calle entre 4 y 6 Avenida	157
27	De la 9 a la 18 Calle entre 5 y 6 Avenida	166
<b>Total</b>		<b>5,319</b>

Fuente: Registros de HEDASA.

De los usuarios afiliados a HEDASA se entrevistó a un total 100 familias, el 69% de ellas tienen entre 3 y 5 miembros, de los cuales el 70% poseen entre 2 y 3 integrantes mayores de edad. El nivel educativo de los usuarios encuestados es variable, 31% no han terminado la educación primaria, 21% la han completado, 18% poseen educación secundaria incompleta, mientras que un 22% la han terminado. Un 4% tienen un grado de educación secundaria y el mismo porcentaje no poseen educación formal alguna.



**Figura 16. Hogares de los usuarios de los servicios ambientales en Puerto Barrios**

Los ingresos para este grupo de actores son muy variables, como es de esperar en un grupo tan heterogéneo. No hay usuarios que se dediquen a actividades agrícolas. En promedio perciben US \$501.16/mes provenientes de actividades comerciales o de servicios; más aún, casi el 20% de los encuestados reciben remesas de familiares residentes en el exterior, aunque en términos generales esta fuente no superan el 50% de los ingresos familiares totales (Cuadro 23).

**Cuadro 23. Ingresos usuarios de HEDASA**

n=100	Ingresos (US \$/mes)
Media	501.16
SD	311.14
Mediana	437.50

Fuente: Elaboración propia.

Al consultar a los usuarios sobre el servicio de agua potable recibido de HEDASA, la mayoría expresó que no bebe agua directamente de la tubería (77%). De los que beben agua de la tubería, el 15% responden que antes de consumirla la hierven, mientras que la mayoría prefiere comprar agua potable (69%) (Cuadros 24 y 25). El 51% de los entrevistados recibe agua potable todos los días sin interrupción, mientras que un 34% tiene problemas con la regularidad del servicio ya que dejan de recibir agua entre 2 y 8 horas al día.



**Cuadro 24. Bebe directamente de la tubería (usuarios de HEDASA)**

Respuesta	Numero encuestados
Sin respuesta	13
No	77
Si	10
Total	100

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro 25. Purifica el agua (usuarios de HEDASA)**

Respuesta	Numero encuestados
Sin respuesta	11
Cloro	5
Hierve	15
Compra agua potable	69
Total	100

Fuente: Elaboración propia.

Al preguntarles como calificaban el servicio de agua, la mayoría dijeron que el servicio era mediocre (66%), mientras que el 19% afirman que el servicio es malo o muy malo.

**Cuadro 26. Percepción de los usuarios de servicio de HEDASA, respecto a la relación área de los Bosques y parámetros de Agua: Calidad y Cantidad**

Respuesta	Calidad	Cantidad
	Numero encuestados	Numero encuestados
Igual	1	1
Mejor/Más	99	99
Total	100	100

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la relación Bosque-Agua, casi la totalidad de los encuestados afirma que un aumento en la cobertura boscosa en la zona de recarga hídrica mejoraría la calidad de agua recibida, así como la cantidad de agua. Tan sólo uno de los encuestados responde que aumentos en el área de los bosques no afecta ni la cantidad ni la calidad del recurso hídrico.

De manera generalizada este grupo percibe que los bosques producen una serie de los beneficios, el 9% afirma que el agua es el principal beneficio recibido, mientras que la mitad de los encuestados afirma que las masas boscosas tienen injerencia en la regulación del clima local y lo perciben como el principal beneficio recibido.

**Cuadro 27. Percepción de los usuarios de HEDASA, respecto a los beneficios recibidos de los bosques**

<b>Beneficios Principales</b>	<b>Numero encuestados</b>
Sin respuesta	4
No Sabe	35
Agua	9
Regulación del clima local	50
Protección de cuencas	1
Protección de suelos	1
<b>Total</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al proyecto de PSA, la mayoría de los encuestados (88%) no posee información ni fue consultado (99%) sobre este mecanismo que se está practicando, y no están de acuerdo con el monto pagado. Esto se debe en buena medida a que el PSA está incluido como un gasto fijo dentro del sistema contable de HEDASA y no aparece en la factura.

Alrededor del 60% de los encuestados no nota cambios en la calidad ni en la cantidad del servicio de agua potable desde la implementación del PSA. Por otro lado, no saben qué ha sucedido con los bosques en la zona de recarga hídrica (44%), y el 43% estima que los bosques en este área han disminuido en gran medida.

**5.2.2.1.4 Intermediario**

En este caso, HEDASA es el intermediario ya que es quien eroga los fondos a FUNDAECO.

HEDASA se constituye como una sociedad anónima el 18 de julio de 1953 y su objetivo era la generación, distribución y venta de energía eléctrica, y la captación, conducción y venta de agua potable en el departamento de Izabal. Así mismo contemplaba la importación, distribución, compra y venta de material, artículos y accesorios electrónicos para la distribución, instalación y aprovechamiento de agua potable (Salcedo Urrutia, 1953).

El capital inicial de la empresa fue de US \$1,316.9 (Q10,000) con el cual se constituyeron el 100% de las acciones, posteriormente su capital fue incrementado en 18 veces y su plazo de operaciones fue de 20 años, y posteriormente se extendió por los propietarios y se estableció que sería indefinido (Jiménez y Jiménez, 1978; y Rodríguez, 1973).

En sus inicios, la empresa abastecía solamente a Puerto Barrios, pero posteriormente se amplió la cobertura hacia Santo Tomas de Castilla (aproximadamente al 1.5% de la población), específicamente al proyecto habitacional creado por el Banco Nacional de la Vivienda –BANVI.

Con el tiempo, la población de Puerto Barrios empieza a crecer y muchos vecinos no pueden conectarse a la ya saturada red de abastecimiento de agua. En 1993 el alcalde de Puerto Barrios decide que se debe abastecer a toda la población, por lo que gran cantidad de personas de esta ciudad, así como de Santo Tomas de Castilla se conectan de manera ilegal al sistema. El incremento en el número de usuarios de agua potable causó que el sistema de abastecimiento fuera insuficiente a tal punto que ya no se suministró agua a todos los habitantes de Puerto Barrios.

Esta situación y el cambio de autoridades municipales motivan la intervención de HEDASA por parte de la municipalidad de Puerto Barrios.

En el 2001 preocupada por la situación, la municipalidad de Puerto Barrios compra el 92% de las acciones de la empresa a un costo de US \$197,535 (Q1.5 millones) y solicita su desintervención. En este momento se empieza a legalizar a todos los usuarios y a recuperar la inversión que se había hecho hasta ese momento.

Actualmente se abastece a un 35% de la población de Puerto Barrios y la meta es suministrar agua a toda la comunidad, aunque esto es difícil ya que los ingresos mensuales de la empresa son de apenas US \$22,387.30 (Q170,000) con lo que es muy difícil mejorar la infraestructura.

Un aspecto que debe ser tomado en cuenta es que la empresa tiene la potestad de modificar la cuota de energía eléctrica, el precio de la paja<sup>33</sup> de agua y canon, para lo cual deberá contar con la aprobación de de por lo menos dos terceras partes de las acciones emitidas.

La junta directiva de la institución está integrada por un gerente, un subgerente, un secretario-tesorero, los cuales serán electos por la junta de accionistas.

HEDASA monitorea el cumplimiento de las actividades del convenio de PSA trimestralmente a través del plan de trabajo y de visitas coordinadas.

Si se comparan los ingresos de HEDASA con el monto pagado por concepto de PSA, se tiene que este último representa casi el 5% de los ingresos totales de la empresa. Al momento de realizar el estudio del campo el convenio llevaba en vigencia dos años y tres meses, con lo que el desembolso total hasta ese momento había sido de US \$28,445.04 (Q216,000).

Desde la perspectiva de HEDASA, el PSA surge como un requerimiento técnico para apoyar la desintervención del la empresa, ya que una de las condiciones que se ponía era contar con el aval de una institución ambientalista. Aunque ahora los directivos de la institución consideran que este es un apoyo importante para la conservación de la Reserva de Manantiales Cerro San Gil, lo que puede servir a la empresa para fines propagandísticos.

---

<sup>33</sup> Una paja de agua equivale a 60 m<sup>3</sup>.

## 5.2.2.2 Las reglas del juego

### 5.2.2.2.1 El proceso de toma de decisiones

El PSA se formalizó a través de un acuerdo entre la empresa de agua potable (HEDASA) y FUNDAECO, y no nace de una necesidad sentida de la comunidad, sino más bien de la necesidad de la municipalidad de desintervenir HEDASA. Esto se refleja en el proceso de toma de decisiones, en que no se incluyó a los usuarios, dicho de otra forma es un proceso de arriba hacia abajo (top-bottom).

Este caso trata de un acuerdo entre dos instituciones con soporte legal en el que las decisiones se toman desde arriba hacia abajo, y a diferencia de Jesús de Otoro, donde los Usuarios tienen injerencia sobre el intermediario, en este caso no tienen ni voz ni voto, con lo que la legitimidad es cuestionable desde su punto de vista.

El poder de decisión del proveedor es bajo en lo que concierne al monto del PSA, aunque han tratado de aumentarlo y que el programa se extienda a otras cuencas. Su incapacidad para lograrlo se debe a que HEDASA tiene un requerimiento de agua constante y no puede abastecer a más personas dada su situación financiera y las condiciones de su infraestructura.

Por su lado, HEDASA no puede decidir qué acciones de protección se deben implementar, pero es capaz de exigir que se cumpla con el plan de manejo, aunque esto no se da en la práctica ya que, como se verá más adelante, no implementa mecanismos de monitoreo y control. A partir de esto, es fácil pensar que la empresa no entiende la importancia del programa y que sólo le interesó como un mecanismo para desintervenir la empresa y al que sigue aportando para evitar problemas con las autoridades ambientales.

El único documento legal que existe es el convenio de cooperación entre HEDASA y FUNDAECO, el cual cuenta con la validez de un contrato firmado por dos instituciones legales.

Otro aspecto que se debe destacar es que el PSA se tuvo que disfrazar como un pago por manejo de cuencas, ya que de otra forma los fondos irían a dar al fondo común de CONAP. La explicación a esto es simple y se relaciona con el funcionamiento del sistema de áreas protegidas en Guatemala, el cual carece de un marco legal que ampare el cobro del PSA, con lo que el PSA es visto por CONAP como una manera de apropiación de fondos que deberían de ser manejados por esta institución.

Si se analiza este caso desde una lógica económica se puede concluir que lo que se crea es un canon o tasa para financiar una protección, pero sin que necesariamente el canon tenga que ver con el valor o el coste del servicio y, por supuesto, sin que haya la opción de no pagar. Por lo que difícilmente se puede hablar de la creación de un mercado, al menos tal y como suele interpretarse el término.

#### **5.2.2.2 Intereses y actividades promovidas por el PSA**

El PSA ayuda a financiar la vigilancia y gestión de un área natural protegida, evitando invasiones de agricultores itinerantes pobres que afectarían las fuentes de agua.

A diferencia de Jesús de Otoro, el conflicto que desencadenó el PSA no está relacionado con el ambiente, sino con la desintervención de HEDASA. Hay que tener claro que en este caso el PSA surge de una manera circunstancial en la que FUNDAECO aprovecha la necesidad de HEDASA y consigue montar un mecanismo que le permite agenciarse de fondos.

El interés del proveedor es la protección de la subcuenca, por lo que ve al PSA como un mecanismo estratégico para el autofinanciamiento de las áreas protegidas. Por su lado, los usuarios están interesados en recibir agua de calidad a lo largo del tiempo, pero están haciendo un pago que desconocen, ya que HEDASA descuenta de la tarifa un monto para que la calidad del agua se mantenga promoviendo el manejo integrado de la cuenca del río Las Escobas.

Las actividades que se promueven a raíz del PSA dentro de la subcuenca son:

- Proteger y Manejar las cuencas hidrográficas.
- Manejar y recuperar los recursos forestales.
- Manejar y recuperar terrenos marginales, fomentando la agricultura sostenible.
- Hacer un manejo racional y sostenido de los recursos naturales renovables y no renovables siempre y cuando cumpla con las normas técnicas y requisitos legales establecidos por el CONAP.
- Se permite el desarrollo de actividades productivas agrícolas, forestales, pecuarias e hidrobiológicas que no afecten la integridad de la zona.
- No se permite el aprovechamiento de los recursos forestales bajo la técnica silvicultural de tala, por consiguiente no se permite el cambio de uso de la tierra de forestal a cultivos limpios.

#### **5.2.2.3 Monitoreo y control**

En este caso en particular tanto el Proveedor como el Intermediario tienen obligaciones relacionadas con el monitoreo y control, ya que por un lado el primero tiene a su cargo la protección del Área Protegida, y el segundo tiene los tanques de acopio de agua potable (que se ubican dentro del Área Protegida).

En el caso de HEDASA, tiene que cumplir con los requisitos necesarios que las leyes ambientales exijan, para la construcción o remodelación de todo tipo de infraestructura nueva o ya existente, para la capacitación y conducción del agua o para el cuidado de la misma; deberá contar con el aval de FUNDAECO, previo al inicio de las obras, así como utilizar materiales de limpieza, cloración o purificación del agua o de las instalaciones, que no dañen el medioambiente. La verificación de estas obligaciones se hace a través de visitas constantes al área. Estas visitas no forman parte de un programa de control en sí mismo, sino que forman parte del programa de monitoreo del área protegida por parte de los guarda parques.

Por otro lado, HEDASA puede realizar fiscalizaciones temporales, auditorías, para verificar el manejo adecuado de los fondos asignados para la protección del Río Las Escobas, aunque a la fecha esto no ha sido necesario ya que semestralmente FUNDAECO presenta una liquidación de los gastos realizados contra informe de ejecución.

Por su lado, FUNDAECO tiene la responsabilidad de elaborar un plan de trabajo anual que incluye un presupuesto que tiene como base la disponibilidad de fondos otorgados presentándolo a HEDASA para su discusión y aprobación. La implementación del mismo debe ser supervisada por HEDASA, pero esto no sucede en la realidad. Esto es fácilmente explicable si se toma en cuenta que dentro de sus atribuciones, FUNDAECO tiene la potestad de entrar, salir, patrullar, supervisar, controlar y autorizar el acceso al Río Las Escobas en todo su recorrido, con el objeto de hacer cumplir los objetivos de este convenio, y es lo que ha venido haciendo desde antes de la firma del PSA. Es decir, que HEDASA confía plenamente en que FUNDAECO cumpla con su parte del trato porque es una institución consolidada en el área, que ha venido cumpliendo con sus obligaciones desde sus inicios.

Aunque en la práctica FUNDAECO envía un informe trimestral de actividades a la municipalidad, se hacen periódicos conjuntos para supervisar que se haya cumplido con lo estipulado en dicho informe.



**Figura 17. Monitoreo del área protegida y la infraestructura de abastecimiento de agua**

No existe un sistema de sanciones claro, en el contrato sólo se establece que para los efectos procesales del caso serán los tribunales competentes de la Ciudad de Puerto Barrios o de la Ciudad de Guatemala los que deberán resolver la situación legal.

### **5.2.3 Instrumentos técnicos que apoyan el PSA**

El único instrumento técnico que se generó a raíz del PSA fue un estudio de valoración realizado por Herrera (2004), en él se hace una breve descripción de la oferta y demanda hídrica, así como del canon de agua y de los ingresos y

gastos de HEDASA, posteriormente establece una categorización general de ingresos según distintas actividades y a partir de ésta y de una serie de entrevistas concluye sobre la disposición a pagar.

El estudio no hace una valoración física de la oferta del recurso según distintos pagos y trata de establecer los valores monetarios a partir de una disposición a pagar, aunque no se realizó una encuesta que mida la capacidad y disposición de pago de los entrevistados. Además de esta falencia, el trabajo no especifica claramente la forma en que fueron calculados los valores. El documento reconoce sus imprecisiones diciendo textualmente que “*para identificar realmente cual es la disposición de pago por el servicio ambiental que el agua provee, se debe hacer un estudio más detallado, auxiliado con una encuesta dirigida a la población beneficiaria, a través de entrevistas estratificadas para cada sector*” (p. 9) .

La información rescatable del documento es la relacionada con la oferta disponible de agua (0.31 m<sup>3</sup>/seg., lo que equivale a un volumen mensual de 803,520 m<sup>3</sup>) y con la demanda hídrica mensual estimada (466,200 m<sup>3</sup>) (Ver Cuadro 28).

**Cuadro 28. Presupuesto hídrico, cuenca río Las Escobas, Puerto Barrios, Izabal, 2003**

Concepto	Valor (m <sup>3</sup> /mensuales)
OFERTA Caudal de 0.31 m <sup>3</sup> /seg. (caudal mínima obtenido en época de estiaje)	803,520
DEMANDA Usuarios 7,860 con contrato y cuentan con contador + conexiones ilegales (12,500 personas beneficiadas) en términos de población equivalen a 51,800 x 0.3 m <sup>3</sup> /día <sup>34</sup>	466,200

Fuente: Herrera (2004).

El estudio de valoración no fue utilizado para establecer el PSA, el monto fue definido a través de negociaciones entre HEDASA y FUNDAECO. De hecho, el estudio de valoración del agua es posterior a la firma del convenio de PSA y nace como una consecuencia del mecanismo de pago por servicios ambientales.

#### 5.2.4 Costos de implementación

Según explica el Ing. Byron Villeda Director técnico del Cerro San Gil para la implementación del PSA fue necesario elaborar:

- Convenio de cooperación entre HEDASA y FUNDAECO
- Plan de Manejo de la cuenca
- Delimitación y rectificación de los polígonos del área

<sup>34</sup> Sobre la base del consumo humano de 100 a 300 litros/persona/día (MAGA-PAFG, 2001).

- Levantamientos sobre las servidumbres de paso

Aunque no se cuenta con el monto exacto de cada uno de estos trabajos, éste estima que su valor aproximado es de US \$3,950.70 (Q30,000)<sup>35</sup>. Dato al que hay que agregarle el costo del estudio de valoración que es de US \$3,292.25 (Q25,000), con lo que el costo total aproximado para la implementación del PSA fue de US \$7,242.95 (Q55,000).

### 5.3 Sostenibilidad financiera del PSA en Puerto Barrios

Antes de empezar a analizar la sostenibilidad financiera, cabe mencionar que en el momento de hacer el presente estudio el número total de usuarios reportado por HEDASA fue de 5,319 y no los 16,000 utilizados al inicio de las negociaciones para calcular el PSA. Con lo que el pago individual por familia no es de US \$0.07/mes como reporta la empresa, sino de \$0.20/mes (Q 1.50).

El 71% de los usuarios entrevistados afirma que el monto pagado por concepto de PSA es elevado y plantean una reducción sobre los US \$0.07/mes (Q0.50/mes) que originalmente se estableció como PSA. Tan sólo un 29% considera que el pago es bajo y creen necesario un aumento en la tarifa de PSA. Ahora bien, si se hace este análisis tomando en cuenta que actualmente el monto de pago real es de US \$0.20 (Q1.50), los valores cambian drásticamente y solamente el 1% opina que se debe incrementar la tarifa hasta un máximo de US \$0.33 (Q 2.5/mes).

En este caso, el valor del PSA no puede compararse con el costo de dejar de obtener beneficios de la agricultura o ganadería, ya que se trata de un área protegida. Para poder establecer si el monto del PSA es adecuado o no, se deben determinar los costos de la protección del parque.

Según Oswaldo Calderón Director del Área protegida, los costos de protección de la cuenca del Río Las Escobas son de aproximadamente US \$2,633.80/mes (Q20,000/mes), con lo que el PSA representa apenas el 40% de los ingresos requeridos para la protección de la subcuenca (US \$1,053.52 /mes).

A diferencia del resto de casos analizados, el monto que se paga es fijo por el área total y no se hace por hectárea, pero al relacionar el monto del pago (US \$1,053.52/mes) con el área de la subcuenca (707.67 ha) se tiene que el PSA es de US \$17.86/ha/año.

Si se compara el número real de usuarios con los US \$44.66/ha/año que según FUNDAECO se requieren para cubrir totalmente los costos de protección de la subcuenca, se tiene que cada usuario tendría que pagar US \$0.50/mes. Dicho de otra forma, para alcanzar un pago que cubriera las necesidades de conservación de la subcuenca, se debería incrementar el PSA a cada usuario en US \$0.50/mes, valor que equivale al 2.50 veces el pago actual y a 7 veces el pago inicialmente acordado.

---

<sup>35</sup> Com. Per. Byron Villeda. Director del área protegida RPMCSG, 17/09/04.



Lo anterior demuestra que actualmente el PSA, basado únicamente en el servicio ambiental considerado, no es un instrumento que pueda financiar completamente la conservación del área, de esa cuenta es que FUNDAECO cuenta con otras fuentes para cubrir los costos de protección del parque<sup>36</sup>.

---

<sup>36</sup> Aunque se debe resaltar que esta es un área protegida y provee otros servicios ambientales que podrían venderse, lo cierto es que, en el momento que se realizó la fase de campo, el servicio hidrológico era el único que se estaba vendiendo, por lo que tendrán que hacerse estudios complementarios para establecer si la inclusión de otros servicios podría hacer sostenible el sistema.

## 6 Esquema de PSA en San Pedro del Norte, Nicaragua

### Recuadro 3. Ficha resumen esquema de PSA en San Pedro del Norte

**Objetivo:** Mejorar el servicio de agua potable recibido en San Pedro del Norte, a través de la implementación de prácticas de conservación de suelos y mejoramiento de las técnicas agrícolas, de tal forma que se reduzca el uso de pesticidas y fertilizantes en la zona, además de restringir la ganadería a aquellas áreas que afecten el recurso hídrico local.

#### Área

Área total (Área de recarga)	= 75.6 ha
Área priorizada	= 39.2 ha
Área Actual	= 13.3 ha
Área a incluir en el futuro	= 25.9 ha

#### Gastos de Implementación

Monto total = US \$10,000

#### Actores involucrados

- **Ente financiante:** PASOLAC
- **Proveedores:** 5 familias con fincas en los terrenos aledaños a las tomas de agua
- **Proveedores potenciales de servicios ambientales:** Son todos aquellos propietarios con tierras alrededor de las tomas de agua que suman un total de 62.3 ha
- **Usuarios:** 125 familias quienes habitan en el casco urbano de San Pedro del Norte
- **Intermediario:** Asociación para el manejo del agua
- **Municipalidad:** este organismo funcionó inicialmente como el intermediario y cederá sus funciones como intermediario a Asociación para el manejo del agua cuando obtenga su personería jurídica
- **Técnico ambiental municipal:** desarrollar y ejecutar la gestión ambiental Municipal haciendo uso del actual marco jurídico municipal y nacional vigente; servir de ventana ambiental para la tramitación de permisos ambientales en base a formularios y denuncias sobre el aprovechamiento inadecuado de los recursos naturales en el municipio

#### Estructura y funcionamiento del mecanismo de pago

La municipalidad de San Pedro del Norte, ante el deterioro en el servicio de agua potable se hace cargo del sistema de agua potable en la localidad. La Municipalidad inicia acciones para garantizar el suministro de agua en cantidad y calidad a lo largo del tiempo. En el 2001 se empezó a desarrollar una estrategia de administración local del agua, y que tuvo entre otros resultados el pago por servicios ambientales hídricos. La microcuenca tiene un área de 740 ha de las cuales 75.6 ha aproximadamente conforman el área de recarga hídrica. 5 fincas en los alrededores de las tomas de agua, se priorizaron como opción inmediata a proteger sumando un total de 39.2 ha. De las 5 fincas seleccionadas, los propietarios propusieron que el área que podrían destinar para el PSA fuera aquella aledaña a la fuente Los Cuevones, que suman en total aproximadamente 13.3 ha. Así en una acción concertada entre proveedores y usuarios se fijaron las áreas bajo convenio y se estipularon las actividades a realizar y restricciones en las mismas. Para el funcionamiento del PSA se creó un fondo que se inició con un capital semilla de US \$4000 y que se alimenta con el 3% de los ingresos de la municipalidad así como con un aporte de los usuarios de US \$0.31/mes.

**Monto del pago:** Anualmente se hacen tres pagos de US \$13.3/ha

#### Uso de la tierra promovido

- No realizar ningún tipo de actividad agrícola, ni ganadera, conservar y manejar el área de bosque, especialmente en evitar quemadas, a sí como realizar diques, barreras muertas, barreras vivas, cercar el área, extracción de madera del área de bosque establecido.
- No introducir ganado en el área de conservación, se podrán realizar bebederos previendo no causar contaminación a fuentes de agua.
- El beneficiario con la ayuda de la unidad ambiental realizara un plan de uso de su finca.
- El proveedor se sujetara a revisiones y supervisiones para verificar el cumplimiento de los compromisos adquiridos para ser sujeto al pago por servicios ambientales.
- Se podrá hacer uso del suelo para establecer cultivo de fríjol y maíz en un área de 1.5 manzanas sin utilizar químicos.

#### Fiscalización del cumplimiento de los acuerdos:

Se realizarán 2 revisiones y supervisiones anuales para verificar el cumplimiento de los compromisos adquiridos para ser sujeto al pago por servicios ambientales.

#### Sistema de monitoreo y control:

Las revisiones y supervisiones de los acuerdos con los proveedores se realizarán antes de efectuar los segundos y terceros pagos anuales, los cuales están condicionados a si se satisfacen los compromisos adquiridos como proveedores de servicios ambientales.

## 6.1 Descripción del área de estudio (contextualización del área de Estudio)

### 6.1.1 Generalidades biofísicas

La Microcuenca Paso de los Caballos se ubica en el Municipio de San Pedro del Norte, Departamento de Chinandega, Nicaragua. El municipio de San Pedro del Norte limita al Norte con la República de Honduras, al Sur con el municipio de Cinco Pinos, al este con San Francisco Del Norte y la República de Honduras y al Oeste con la República de Honduras (Ver figura 18).

San Pedro del Norte se encuentra ubicado a una altura de 500 msnm, y tiene un clima seco y cálido. Además, pertenece a la región de occidente con un clima que se caracteriza por una marcada estación seca de cuatro a seis meses, confinada principalmente de los meses de noviembre a abril. Este clima no permite el mantenimiento de bosques densos predominando en cambio amplias llanuras. La precipitación varía de un mínimo de 500 mm hasta los 1,500 mm y la temperatura media anual es de 27°C (Alcaldía Municipal San Pedro del Norte. sf. a y b). El territorio es de topografía quebrada con pendientes que van de 15% a más de 45% (Ardón y Barrantes, 2003).

La Microcuenca Paso de los Caballos, de donde se abastece de agua San Pedro del Norte, consta de unos 13 km<sup>2</sup> y los bosques están altamente degradados, además de presentar un reducido caudal en las fuentes de agua, por lo que los habitantes de la cabecera municipal, vienen enfrentando serios problemas de abastecimiento de agua en cantidad y calidad (Ardón y Barrantes, 2003).

En la microcuenca existen 4 tipos de fuentes de agua: pozos, ojos de agua, río y quebradas. Durante los meses de febrero a abril, la población tiene que extraer agua por bombeo de un pozo alimentado desde la microcuenca. En el Cuadro 29 se muestra la cantidad y caracterización temporal de las principales fuentes de agua en la región. Se observa que la mayor cantidad de fuentes están representadas por pozos y ojos de agua (entre ambos hacen un total de 79), mientras que existen sólo 6 quebradas y ríos. Aunque exista una marcada diferencia en cantidad entre las diferentes fuentes de agua, ésta no aporta ningún parámetro en cuanto al volumen de agua que cada fuente representa respecto al total de agua ofertada.

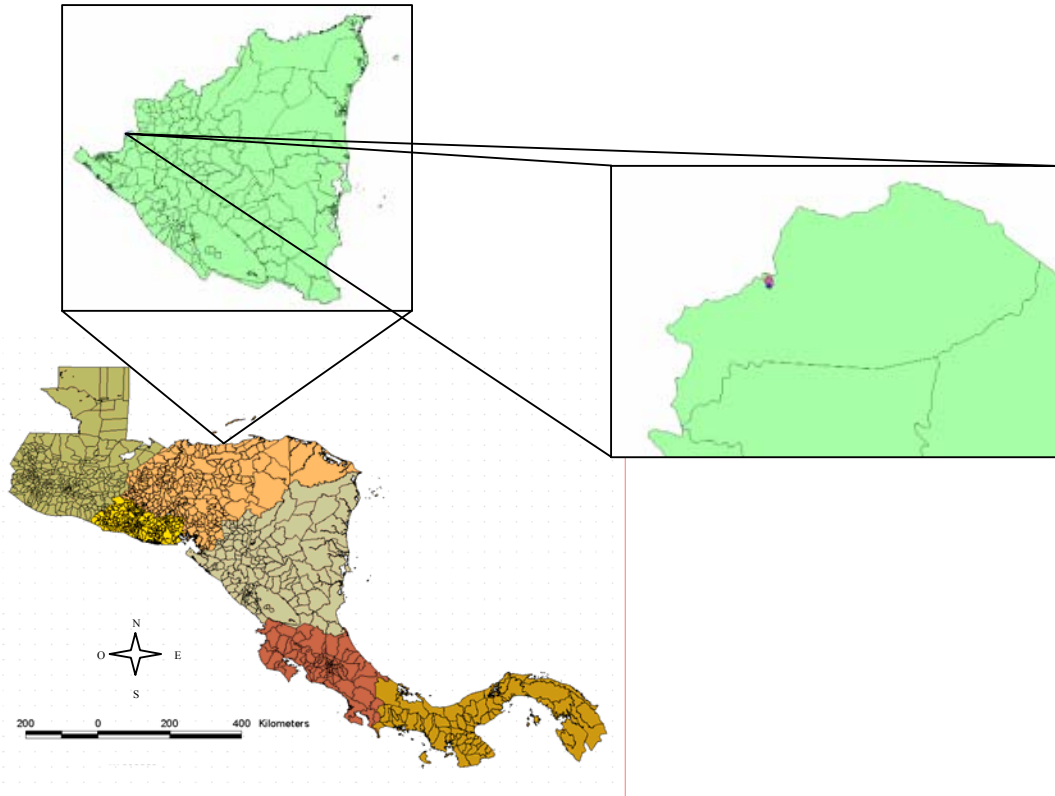
**Cuadro 29. Tipo de fuentes existentes en la microcuenca de Paso de los Caballos**

Tipo de Fuente	Permanentes	Temporales	Totales
Pozos	13	6	19
Ojos de Agua	33	27	60
Quebradas	5	0	5
Ríos	1	0	1

Fuente: Alcaldía San Pedro del Norte-PASOLAC (2002)

El estudio de la calidad del agua de uso doméstico en el Municipio de San Pedro del Norte realizado por Vilanchez (2004) encontró que en el sistema de distribución existe presencia de coliformes fecales, con lo que las aguas no son aptas para el consumo humano, a menos que se realice una cloración diaria del sistema. Por otro

lado, el pH de las aguas distribuidas es neutro-básico. El principal problema reportado en este informe es el poco manejo de los desechos sólidos en el Municipio, lo cual afecta de manera directa la calidad del agua distribuida.



**Figura 18. Ubicación de la subcuenca Paso de los Caballos**

### **6.1.2 Aspectos socioeconómicos**

El municipio de San Pedro del Norte es uno de los más pequeños del departamento de Chinandega, representando apenas el 1.01% de su población total. La tasa de crecimiento poblacional fue de apenas 1% durante el período 1971-1995, tasa que decreció en el período 1995-2000 al 0.35% (Alcaldía Municipal San Pedro del Norte. sf. a).

En el año 2000, San Pedro del Norte contaba con una población de 5,053 habitantes (16% en zona urbana y 84% en zona rural). En el área existe un total de 53 fincas que pertenecen a 43 productores (Ardón y Barrantes, 2003).

Existen 125 conexiones domiciliarias que benefician a igual número de viviendas, existen además 12 pozos públicos y 31 puestos públicos distribuidos en distintas comunidades. No existe sistema de alcantarillado sanitario, por lo que el 50.6% de las viviendas disponen de letrina mientras que el resto de la población no dispone de

ningún tipo de sistema de saneamiento (Alcaldía Municipal San Pedro del Norte, sf. a).

En el municipio existen 8 centros de educación Primaria, los que cuentan con una población estudiantil de 616 alumnos, 35 profesores, 8 turnos en 35 aulas. Solamente con un centro de salud, y en las comarcas no existe ningún tipo de servicio médico (Alcaldía Municipal San Pedro del Norte, sf).

La base de la actividad económica de San Pedro del Norte es la producción agropecuaria (fundamentalmente ganadería, maíz y frijol) que aporta cerca del 70% de los ingresos de la familia y está representada por pequeños propietarios. Por tal razón, el mayor porcentaje del área se destina a potreros con prácticas de manejo de suelos inadecuadas para reducir la degradación de los recursos naturales de la microcuenca. La microcuenca Paso de los Caballos tiene una extensión de 740.6 ha, de las cuales el 21.46% está bajo la categoría de bosques, 58.8% en pastos así como áreas agrícolas en descanso y 19.74% en cultivos de granos básicos (Ardón y Barrantes, 2003).

### **Cuadro 30. Principales usos de la tierra en la microcuenca de Paso de los Caballos**

<b>Uso de la tierra</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Área %</b>
Granos básicos	146.30	19.74
Bosques	159.07	21.46
Pastos y áreas agrícolas en reposo	435.75	58.8
<b>Total áreas</b>	<b>742.14</b>	<b>100</b>

Fuente: Ardón y Barrantes (2003)

## **6.2PSA en San Pedro del Norte**

### **6.2.1 ¿Cómo surge el PSA en San Pedro del Norte?**

Según Ardón y Barrantes (2003), originalmente el servicio público de agua potable, estaba administrado por el Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (INAA), pero debido a la mala calidad del servicio se decidió que la alcaldía, a través de la Asociación para el manejo del agua, se hiciera cargo del servicio. Situación que coincidió con la iniciativa de PASOLAC y del Programa Chinandega-León (PROCHILEON) para conocer otras experiencias en la solución de problemas de distribución del agua y tuvo como resultado que PASOLAC patrocina una gira de intercambio de experiencias a los municipios de Campamento y Jesús de Otoro en la República de Honduras.

A raíz de la visita, se conforma una Asociación para el manejo del agua cuyos líderes deciden afrontar el problema y se convoca a una serie de asambleas generales hasta que se consolida la Asociación. A partir de ahí, la Asociación logra que la asamblea de usuarios acuerde que:

- Los usuarios asuman el pago de las deudas contraídas para el funcionamiento del servicio y el pago de las cuotas adeudadas en forma

diferida, US \$ 1.86<sup>37</sup> por el servicio mensual y US \$0.93 por abono a la deuda adquirida con ENACAL producto de una acción de desagravio a la empresa por el mal servicio prestado anteriormente.

- Que quien tenga problemas económicos y quiera pagar la deuda asumida o las cuotas del servicio agua, lo puede hacer con mano de obra en acciones de protección de la cuenca, muros de contención en áreas frágiles y así lograr un mayor control de la escorrentía hacia el área de la pila donde se ubica la bomba de agua.
- Hacer cortes de agua para los que no quieran asumir las responsabilidades de deudas y el pago mensual del servicio.

La Asociación para el manejo del agua por su parte inicia acciones para garantizar el suministro de agua en cantidad y calidad. En el año 2001 se empezó a desarrollar una estrategia de administración local del agua que tuvo, entre otros resultados, el pago por servicios ambientales hídricos.

### 6.2.2 ¿Cómo funciona el PSA en San Pedro del Norte?

La microcuenca tiene un área de 740 ha de las cuales 75.6 ha aproximadamente conforman el área de recarga hídrica. Como opción inmediata a proteger la zona de recarga se priorizaron 39.2 ha en los alrededores de las tomas de agua. De las cuales sólo 13.3 ha están bajo PSA por ser las que rodean a la fuente Los Cuevones (nacimiento que abastece de agua a San Pedro del Norte).

El PSA en San Pedro del Norte está siendo implementado por la Municipalidad de San Pedro del Norte, pero el manejo del servicio de agua potable así como el manejo del PSA se delegará en la Asociación para el manejo del agua, la cual funcionará con apoyo de la Municipalidad a través de la Comisión Ambiental Municipal. Inicialmente la Alcaldía Municipal fungió como un mediador en los acuerdos con productores y la Asociación para el manejo del agua, y es el ente que vela porque la Comisión Ambiental Municipal le de seguimiento a los compromisos adquiridos con oferentes, así como del cumplimiento de las obligaciones establecidas en los contratos.

El esquema de PSA es definido dentro de los estatutos de la Asociación para el manejo del agua como *“la retribución financiera y/o suministro de insumos ambientales por parte de la Asociación a cambio de que los productores u oferentes del agua realicen en su propiedad actividades encaminadas a la protección de las fuentes (tales como reforestación, conservación y/o regeneración natural del bosque, prácticas de conservación de suelo y agua en su propiedad), la que se denominarán Modalidades o Prácticas objeto de Pago por Servicio Ambiental con el fin de incrementar la emanación en las fuentes acuíferas, en especial la Microcuenca Paso de los Caballos, de tal forma que permita proteger y conservar el recurso de agua”* (Alcaldía Municipal San Pedro del Norte, 2004 a, p 3).

---

<sup>37</sup> El valor utilizado para hacer la conversión fue el promedio para el mes de diciembre de 2004, el cual es de Córdoba 1 = US \$0.062, fuente: documento en línea: Onda.com the currency site. 2004. FXHistory ©1997-2005 by OANDA Corporation <http://www.oanda.com/convert/fxhistory>

En este caso el PSA cuenta con un Fondo de Pago por Servicios Ambientales, el que se inició con un fondo semilla de US \$4,000 donado por PASOLAC y que será alimentado con el 17% (US \$0.31/familia/mes) de la recaudación del agua para consumo doméstico, así como con el 3% de las recaudaciones de la municipalidad. Hay que recalcar que cuando se hizo la investigación de campo no se habían empezado a hacer los cobros a los usuarios y los pagos se estaban realizando con el fondo semilla.

En sus inicios el pago se iba a hacer una vez al año, pero luego de varias discusiones se acordó que se haría pagos semestrales de US \$13.3/ha cada uno. Las razones por las que se tomó esta decisión son: 1. Los oferentes necesitaban el dinero y no podían esperar un año y 2. El segundo y tercer pago se haría después de pasada la época de siembras, que es cuando tradicionalmente se dan las quemas, con lo que los proveedores tendrían el incentivo en un tiempo que era crítico para sus economías.

El esquema de funcionamiento del PSA en San Pedro del Norte se muestra a continuación en la figura 19.



Figura 19. Esquema de funcionamiento del PSA en San Pedro del Norte

### 6.2.2.1 ¿Quién Participa?

Al igual que en el caso de Jesús de Otoro, además de los actores que comúnmente participan en un esquema de PSA (proveedores, usuarios e intermediario), PASOLAC impulsó la iniciativa en sus inicios aportando fondos para los estudios técnicos que fortalecieron la iniciativa (diagnóstico de oferta de servicios ambientales, valoración económica, sistematización de la experiencia de PSA), así como la reglamentación del fondo PSA y el fondo semilla.

Debido a que sólo participó en los inicios de la implementación del PSA, su papel no se analiza en profundidad en este documento.

### 6.2.2.1.1 Proveedores

De las 39.2 ha prioritizadas como área de recarga se están protegiendo 13.3, las cuales pertenecen a cinco propietarios individuales, quienes fueron entrevistados en el estudio.

De los cinco proveedores entrevistados, tres poseen familias de 10 miembros, mientras que las familias de los restantes son de cinco y de 15 miembros. De estas familias, entre tres y cinco de sus miembros son mayores de 18 años. El nivel educativo de los proveedores encuestados no supera la educación primaria, tres no poseen educación alguna, otro llegó a tercero primaria, mientras que el último logró terminar la educación primaria.

Todos los proveedores encuestados se dedican a la agricultura como actividad productiva principal, de los cuales cuatro no poseen títulos de propiedad, y han trabajado esas tierras por más de 20 años, y sólo uno de los encuestados posee su tierra (desde hace cinco años).

Las extensiones de las tierras de los proveedores fluctúan entre cuatro y 30 hectáreas, las cuales, como se mencionó anteriormente, están dedicadas casi exclusivamente a la agricultura, aunque poseen pequeñas extensiones de bosques que no superan en el mejor de los casos las cinco hectáreas.



**Figura 20. Proveedores de servicios ambientales en San Pedro del Norte**

Los ingresos de los proveedores en San Pedro del Norte se presentan en el Cuadro 31. La agricultura representa alrededor de 30% de los ingresos totales de estos actores, la venta de madera es otra fuente de ingresos importante, siendo para muchos de ellos la única retribución que reciben cuando sus cosechas no están en producción (60%). En general los ingresos no superan los US \$250/mes, aunque uno de ellos presenta ingresos de US \$380/mes.



**Cuadro 31. Ingresos percibidos por los proveedores de San Pedro del Norte.**

Caso	Ingresos Total US\$/año	Ingresos Total US\$/mes	Área finca (ha)
1	4,562.1	380.2	31.5
2	3,005.0	250.4	8.4
3	360.2	30.0	7
4	862.9	71.9	12.6
5	1,328.4	110.7	4.2

Fuente: Elaboración propia a partir de datos recogidos por equipo Ecomercados.

Al momento de realizar la visita de campo los proveedores llevaban un año involucrados en este mecanismo y reciben pagos dependiendo de las actividades que realizan en sus tierras, los cuales fluctúan desde US \$18.7/ha/año hasta US \$33.1/ha/año.

#### 6.2.2.1.2 Proveedores potenciales de servicios ambientales

Son nueve propietarios de tierras en los alrededores de las tomas de agua que en total suman 62.3 ha.

Se encuestó a cuatro proveedores potenciales en San Pedro del Norte, con familias entre tres y cuatro miembros, de los cuales en su mayoría son mayores de edad. Todos los proveedores potenciales encuestados no concluyeron su educación primaria. Este grupo de actores se dedica exclusivamente a la agricultura y ganadería en tierras propias, y tres de ellos poseen títulos de propiedad para sus tierras. Todos trabajan sus tierras hace más de 20 años, algunas fincas han pertenecido a sus familias hace más de 50 años. Las extensiones de las parcelas muestran un intervalo desde 15 ha hasta casi 50 ha, de los cuales entre dos ha y siete ha están cubiertas con bosque, aunque uno de los encuestados posee 36,4ha en bosques.

Los ingresos de este grupo de actores se presentan en el Cuadro 32. Dichos ingresos no superan los US \$200/mes en todos los casos. Para dos de los proveedores potenciales, la ganadería representa su mayor fuente de ingresos, a través de la venta de leche y terneros. Para los dos restantes es la agricultura su actividad más productiva, dedicando sus tierras al cultivo del maíz, frijol, maicillo (millón) y pastos para engorde.

**Cuadro 32. Ingresos percibidos por los proveedores potenciales en San Pedro del Norte**

Proveedor potencial	Ingresos Total US \$/año	Ingresos Total US \$/mes	Área finca (ha)
1	1,222.5	101.9	15.4
2	2,320.9	193.4	21.0
3	1,484.5	123.7	27.3
4	301.1	25.1	47.6

Fuente: Elaboración propia a partir de datos recogidos por equipo Ecomercados.

Dos de los proveedores potenciales encuestados manifiestan haber escuchado sobre el PSA a través de organizaciones regionales. Este grupo de actores encuestado sostiene que los pagos son muy reducidos como para incentivarles a participar en el programa; además, insisten en que no existe información sobre esta iniciativa. Ellos plantean que estarían dispuestos a participar en el PSA si se mejoraran los pagos, se asegurara la continuidad de los mismos en el tiempo, y se incluyeran otros beneficios como proyectos de conservación de suelos.

### 6.2.2.1.3 Usuarios

Son las 125 familias que habitan en el casco urbano de San Pedro del Norte y reciben el suministro de agua a través del sistema de distribución de aguas, de las que se entrevistó a 56.

Las familias de usuarios en San Pedro del Norte constan de cuatro a siete miembros, de los cuales dos a tres son mayores de edad. El 16% de los usuarios encuestados no posee educación formal alguna, el 45% no han terminado la primaria y el 10% sí lo han hecho. Por otro lado, el 18% de los encuestados poseen educación secundaria completa y el 9% no lograron terminarla. Tan sólo un 2% de los usuarios encuestados posee educación universitaria.

La mayoría de los encuestados se dedica a la agricultura tanto en tierra propia (45%) como en tierra alquilada (29%). De los usuarios encuestados, el 74% poseen tierras de no más de siete hectáreas, el 10% poseen tierras con extensiones entre 10 y 20 ha, mientras que tan sólo tres de los encuestados (5%) poseen propiedades de 30 ha. Aunque los encuestados afirman poseer tierras propias, tan sólo 10 de ellos (18%) poseen títulos de propiedad. En cuanto al nivel de ingresos entre los usuarios, se observa una media de ingresos mensuales de US \$ 66/mes. Estos ingresos provienen principalmente de la agricultura y de las remesas provenientes del exterior.



**Figura 21. Usuarios de los servicios ambientales en San Pedro del Norte**

La mayoría de los encuestados afirma beber el agua proveniente de la tubería sin realizar ningún tipo de purificación (98%). Al preguntarles sobre la frecuencia del servicio, establecen una diferenciación entre los meses de sequía y lluvias. Aunque existe una gran variedad de respuestas, durante las lluvias la mitad de los usuarios

afirman recibir agua entre 20 y 45 minutos todos los días, mientras la otra mitad afirma recibir agua por 20 minutos cada dos días. En sequía la situación es aún más complicada, aunque queda claro que ninguno de los entrevistados recibe agua todos los días, sino reciben agua por 20 minutos cada cuatro a ocho días. En este sentido, los usuarios califican al servicio de agua entre regular (30%) a malo (45%).

Al consultarles sobre los beneficios recibidos de los bosques, perciben al agua como el bien principal (54%), seguido por la regulación de clima local (16%) y por la generación de madera y leña (21%). Todos los usuarios encuestados identifican un aumento de la cobertura boscosa con un aumento de los caudales. Por otro lado, la mayoría de los encuestados identifica un aumento de la cobertura boscosa con una mejora en la calidad del agua recibida (90%), cuatro de los encuestados respondió que la calidad del agua continuaría igual sin importar un aumento de los bosques en el área, mientras que tan sólo uno de los usuarios identifica al aumento de los bosques con una disminución de la calidad del agua. Su percepción del estado de los bosques en el área es que ha disminuido de manera significativa (68%).

Todos los usuarios encuestados conocen el lugar de donde proviene el agua que reciben. El 56% y 58% afirman recibir mejor calidad y cantidad de agua desde hace 2 años, fecha en la que se inició la junta de aguas.

#### 6.2.2.1.4 Intermediario

A nivel Local, la Alcaldía Municipal es la encargada de desarrollar acciones para abastecer y mantener el fondo de servicios ambientales, pero se está desarrollando una resolución del Consejo Municipal para trasladar la administración del agua a la Asociación para el manejo del agua en San Pedro del Norte, que es una organización sin fines de lucro que implementará un modelo de gestión, organización y administración de recursos que contribuya al mejoramiento del aumento hídrico de la cantidad y calidad de agua en el casco urbano del municipio de San Pedro del Norte, a través de la administración del fondo para la protección de las zonas de recarga hídrica.



Figura 22. Alcaldía municipal de San Pedro del Norte

La Asociación estará integrada por una Asamblea General, un Consejo Directivo y un Director Ejecutivo.

La Asamblea General es la máxima autoridad de la Asociación y estará constituida por los habitantes del municipio. El Consejo Directivo es el máximo órgano ejecutivo de la Asociación, y estará a cargo de la dirección y administración de la Asociación. Será electo cada dos años por la Asamblea General convocada para tal efecto y estará integrado por un mínimo de cuatro personas (Presidente, Vicepresidente, Secretario y Tesorero) con sus respectivos suplentes.

El Director Ejecutivo será nombrado por el Consejo Directivo por un período de dos años prorrogables y dentro de sus principales funciones están: a) Dirigir y ejecutar la política general de la Asociación de acuerdo a las decisiones del Consejo Directivo, b) Hacer cumplir el plan de trabajo de la Asociación, c) Nombrar al personal que trabajará para la Asociación, así como contratar y sub-contratar servicios en función de los objetivos y metas de la misma, d) Elaborar y presentar regularmente al Consejo Directivo los informes administrativos y memoria anual de actividades, e) Redactar y proponer al Consejo Directivo para su estudio y aprobación el reglamento interno de la Asociación, f) Velar porque se cumpla con lo estipulado en el reglamento interno de la Asociación, g) Suscribir a nombre de la Asociación, todos los contratos, actos y documentos en que ella tenga interés o sea parte.

### **6.2.2.2 Las reglas del juego**

#### **6.2.2.2.1 El proceso de toma de decisiones**

El PSA en este caso se diseñó con el objetivo de mejorar el servicio de agua potable recibido en San Pedro del Norte, a través de la implementación de prácticas de conservación de suelos y mejoramiento de las técnicas agrícolas, de tal forma que se reduzca el uso de pesticidas y fertilizantes en la zona, además de restringir la ganadería a aquellas áreas que no afecten el recurso hídrico local.

El esquema funciona a través de un contrato de tres años firmado entre los proveedores y el intermediario, el cual se instrumentaliza a través de la Municipalidad (y en el futuro a través de la Asociación para el manejo del agua), que es quien decide las prácticas que se deben implementar en campo para poder proporcionar los servicios ambientales.

Las actividades que se implementan en la zona de recarga hídrica fueron definidas por la municipalidad y cuando se explicó a los proveedores que tendrían que participar en el esquema, éstos no estuvieron de acuerdo, por lo que la municipalidad amenazó con crear una ordenanza municipal en la que de manera obligatoria los proveedores tendrían que implementar las prácticas de protección sin pago alguno; por lo que los proveedores decidieron recibir la compensación, ya que de otra forma tendrían que participar y no recibirían nada a cambio.

Al entrevistar a los representantes del consejo municipal reconocieron que en sus inicios el mecanismo fue impuesto a través de un proceso coercitivo, pero creen que con la transición del manejo del PSA hacia la Asociación para el manejo del agua, la toma de decisiones se hará de manera participativa, ya que ésta estará integrada

por los miembros de la comunidad. Hecho que es cuestionable ya que la Asociación garantiza la representatividad de los usuarios pero no de los proveedores.

De manera resumida se puede decir que la toma de decisiones es vertical y autoritaria, siendo el intermediario, avalado por los usuarios, el que impone las reglas sin que los proveedores tengan un margen de negociación. Para hacer más equitativo el proceso de toma de decisiones, los proveedores deberían de agruparse y establecer un proceso de negociaciones con los usuarios.

A partir de la información anterior se puede decir que en este caso también es difícil hablar de un “mercado”, ya que el proveedor no tiene otra alternativa más que “vender”, por la fuerza, y recibir una cantidad que puede no considerar conveniente.

#### **6.2.2.2 Intereses y actividades promovidas por el PSA**

La escasez de agua hizo que los habitantes (usuarios) de San Pedro del Norte buscaran mecanismos para asegurar el abastecimiento de agua de calidad a lo largo del tiempo, de ahí que, con base en la creencia de que los bosques producen agua, decidieran proteger las zonas aledañas a los nacimientos.

Para cumplir con lo anterior, los proveedores fueron presionados para implementar una serie de actividades agrícolas amigables con el ambiente, y aunque en sus inicios no estaban de acuerdo, ahora están dispuestos a seguir participando siempre y cuando reciban una compensación al mismo tiempo que se les ayude a mejorar los rendimientos de sus actividades agrícolas y pecuarias.

Los compromisos adquiridos por los oferentes al firmar los contratos de PSA son:

- No realizar ningún tipo de actividad agrícola, ni ganadera, dejar el área como cobertura vegetal, conservar y manejar el área de bosque, especialmente en **evitar quemas**, así como realizar diques, barreras muertas, barreras vivas, cercar el área.
- No se extraerá madera del área de bosque establecido, y en caso de hacerlo ésta solo se podrá realizar bajo una solicitud a la municipalidad bajo el plan de manejo.
- No introducir ganado en el área de conservación, se podrán realizar bebederos previendo no causar contaminación a fuentes de agua.
- El beneficiario, con la ayuda de la unidad ambiental, realizará un plan de uso de su finca.
- El proveedor se sujetará a revisiones y supervisiones para verificar el cumplimiento de los compromisos adquiridos para ser sujeto al pago por servicios ambientales.
- Se podrá hacer uso del suelo para establecer cultivo de frijol y maíz en un área de 1.5 manzanas sin utilizar químicos.

Cabe mencionar que, promover que los oferentes dejen de quemar previo a la siembra, significa un cambio radical en su mentalidad, ya que ésta es una práctica culturalmente arraigada, de ahí que el proceso de monitoreo y control debe ser estricto.

#### **6.2.2.2.3 Monitoreo y control**

La implementación de los mecanismos de monitoreo tienen respaldo legal en el contrato de prestación de servicios ambientales, según el cual el intermediario debe hacer supervisiones en campo a finales de Junio y de Octubre, que son las fechas en que ya se han realizado las siembras y por ende es cuando es más evidente si se han hecho quemas y se han cumplido con los acuerdos suscritos en el contrato de PSA.

Las sanciones por incumplimiento estipuladas en el contrato contemplan la suspensión de los pagos y el reembolso de una multa equivalente al 50% del monto recibido por concepto de PSA. También se establece en el contrato que si por acuerdo mutuo se invalidara el contrato, los proveedores están obligados a mantener la protección de las zonas que fueron reforestadas, de conformidad con las leyes vigentes y Ordenanzas Municipales (Alcaldía Municipal San Pedro del Norte, 2004 b).

Según los representantes de la municipalidad, el fondo de PSA puede ser auditado por cualquier miembro de la comunidad en cualquier momento, aunque legalmente está establecido que esta es una función le corresponde a la Contraloría General de la Nación.

#### **6.2.3 Instrumentos técnicos que apoyan el PSA**

El único instrumento técnico desarrollado para apoyar la iniciativa de San Pedro del Norte fue el estudio de valoración realizado Eddy Aburto en Mayo del 2002, el trabajo es una tesis de Maestría de la Universidad Centroamericana (UCA).

La metodología implementada fue planteada por Barzev (sf), donde el valor del agua se midió a través de los costos incurridos en el proceso productivo y de mantenimiento y desagregado en los siguientes elementos: i) costos de captación de agua; ii) costos de protección de la cuenca; iii) costos en la restauración de ecosistemas; iv) costos administrativos y de operación; y v) valor del agua como insumo de la producción.

- Los costos de captación de agua están referidos a la productividad hídrica del bosque, la cual requiere la sostenibilidad de la producción en términos de calidad, cantidad y perpetuidad (costo de oportunidad).
- Los costos incurridos en la protección de la cuenca se determinan por los gastos en salarios, cargas sociales de personal destinados a la protección más los montos correspondientes a combustibles, transportes, infraestructura y otros gastos de operación e incentivos utilizados para la protección ambiental.

- Los costos en la restauración de ecosistemas vienen dados por aquellas contribuciones dedicadas a los costos de reforestación con fines de mitigación y mantenimiento de calidad y cantidad de caudales, regeneración de áreas, además de otros desembolsos necesarios para el sostenimiento de laderas y, aquellos otros gastos preventivos para evitar el desgaste en la cuenca impidiendo erosión de suelos y reduciendo el impacto de los flujos de agua superficial en el arrastre de sedimentos.
- El valor del agua como insumo de la producción es considerado a partir de aquellas actividades donde el agua es imprescindible para su existencia. En este sentido, es necesario analizar el agua en la producción agrícola aparte del aporte de variables climáticas agroecológicas y su contribución en el cambio de productividad. De esta manera se puede valorar el aporte que tiene el agua en el cambio de la producción.
- En el cálculo de valoración de la demanda hídrica se utilizan los datos estadísticos existentes recolectados por la administración de estas áreas, aunque si este tipo de información no existe, para estimar la demanda para los bienes y servicios ambientales se debe recurrir a métodos indirectos como la aplicación de valoración contingente.

El propósito del estudio fue cuantificar la oferta hídrica del área del Bosque en que nace la fuente de Los Cuevones para determinar su aporte a la Demanda Hídrica de la cuenca y los beneficios económicos que genera. Aunque no existe información estadística sobre las variables que determinan la oferta hídrica de la microcuenca, se utilizó el área total de la microcuenca, la precipitación anual, y en base a estimaciones se asume el porcentaje de escorrentía, evapotranspiración e infiltración en el suelo (Aburto, 2002).

Los principales resultados se resumen en el Cuadro 33.

**Cuadro 33. Resultados de la valoración ambiental**

Indicador	Resultado
Oferta Total Hídrica de la Microcuenca	1,620.000 m <sup>3</sup>
Escorrentía	648,000 m <sup>3</sup>
Infiltración de Agua en el Suelo – Oferta Real Hídrica	324,000 m <sup>3</sup>
Oferta Total Hídrica del Bosque	202,500 m <sup>3</sup>
Demanda hídrica de la microcuenca para uso doméstico	48, 240 m <sup>3</sup> /año
Demanda hídrica de la microcuenca para ganadería	18,466.78 m <sup>3</sup> /año
Demanda hídrica de la microcuenca para agricultura	180,000 m <sup>3</sup> /año
Valor de la demanda hídrica de la microcuenca para uso doméstico	US \$ 5, 919.20
Valor de la demanda hídrica de la microcuenca para ganadería	US \$ 6,044.03
Valor de la demanda hídrica de la microcuenca para agricultura	US \$ 59,400
Demanda Hídrica Física Total	246,706.78 m <sup>3</sup>
Total Agua Utilizada en la microcuenca	\$ 81,413.23
Beneficios Económicos Netos por Uso del Agua	US \$10,602
Población dispuesta a hacer aportes para el PSA	98%
Total de contribución anual para PSA	US \$ 5,029
% DAP corresponde a pago con trabajo comunitario	79.39
% DAP corresponde a pago en efectivo	19.85
Disposición de las familias que a contribuir en efectivo	US \$ 1.24/mes
Número de días que aportarían las familias que están dispuestas a aportar trabajo comunitario	2
Valor Económico Anual de la DAP en Efectivo	US \$386.88
Valor Económico Anual de la DAP en Trabajo	US \$4642,56

Fuente: Aburto (2002).

La tarifa por servicios ambientales no fue fijada siguiendo la recomendación del estudio, sino que se fijó de manera participativa con miembros de la comunidad.

El trabajo hace una recopilación de datos bibliográficos en su marco conceptual, pero carece de un marco metodológico en el que se explique la forma en que se obtuvieron los resultados, lo que resta credibilidad al trabajo.

Por otro lado, suma valores de disposición a pagar en mano de obra con disposiciones a pagar en efectivo y el valor total lo divide entre el volumen de agua para obtener una tarifa por metro cúbico.

#### 6.2.4 Costos de implementación

Los costos de implementación de las actividades que permitieron comenzar con la iniciativa fueron cubiertos por PASOLAC y corresponden al Diagnóstico Rural Participativo y sus gastos operativos, al Estudio de valoración económica, al análisis de agua, a la Reglamentación Jurídica de la Ordenanza Municipal y Fondos semilla, los cuales ascienden a un total US \$10,000. A continuación se detallan los costos de cada una de estas actividades:



**Cuadro 34. Costos de implementación de la acción de PSA**

Descripción	Costo (US \$)
Diagnóstico Rural Participativo y gastos operativos	2,000.00
Valoración Económica	4,000.00
Análisis Calidad de Agua	1,000.00
Fondos Semilla	2,000.00
Reglamentación Jurídica y Ordenanza Municipal	1,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>10,000.00</b>

Fuente: Alcaldía Municipal San Pedro del Norte (2001)

**6.3 Sostenibilidad financiera del PSA en San Pedro del Norte**

De los usuarios entrevistados, el 30% está de acuerdo con el pago que se está haciendo, el cual representa menos del 1% de los ingresos brutos para el 65% de los usuarios encuestados, con una media de 0.47%.

El 34% afirman que la tarifa debe disminuirse. El 36% están dispuestos a aumentar el pago, de estos el 16% expresó que podría pagar hasta el doble, y otro tanto igual podría sextuplicar el pago, el resto desea aumentarlo entre 3 y 4 veces, incluyendo dos encuestados que plantean un pago de US \$5, el cual parece excesivamente elevado. Al preguntarles sobre la forma de pago, la mitad afirman que el pago en efectivo es la manera idónea, un 9% prefieren el pago en trabajo, mientras que el resto no responden a este respecto.

La sostenibilidad de un esquema de PSA reciente como éste resulta un tanto cuestionable, considerando que la población total es de 127 familias y que el PSA es US \$ 0.31/mes/familia, con lo que la recaudación total es de US \$465/año. Si a esto se agrega el 5% de la aportación de la municipalidad (US \$155/año), se llega a una recaudación de US \$ 615/año.

Partiendo de que el pago promedio por servicios ambientales es de US \$39.9/ha/año, con esta recaudación se lograría cubrir un total de 15 ha, que es menos de la mitad de las 39.2 ha priorizadas por la comunidad y poco más del 20% de las 75.6 ha que conforman el área de recarga.

Si el PSA pretendiera cubrir toda la zona de recarga hídrica (75,6 ha), se tendría que aumentar el pago proveniente de los usuarios de US \$ 0.31/mes/familia a US \$ 2.01/mes/familia.

A manera de síntesis, con la recaudación actual es imposible incluir toda el área de recarga hídrica dentro del PSA.

## 7 ¿Por qué hacer que los pobres financien los servicios ambientales?

Los esquemas de PSA se crean desde la lógica del mercado, en la cual se intentan incorporar los incentivos de mercado necesarios para que se lleven a cabo prácticas que permitan la generación de los servicios ambientales. Esto plantea el problema de que, para poder establecer un mercado (que funcione sin apoyo financiero externo), se deben cubrir los costos de producción del bien, lo que en este caso implica que el proveedor debería de recibir un monto que cubriera los gastos incurridos en la producción del servicio ambiental<sup>38</sup>. Este asunto a su vez implica que los usuarios deben tener una capacidad de pago que les permita cubrir este valor. El cometido de la presente sección es abordar este problema.

### 7.1 ¿Mercado de servicios ambientales?

Según Hanley (1997) el mercado utiliza los precios para comunicar las necesidades y limitaciones de una sociedad difusa y diversa, de tal forma que se puedan coordinar las decisiones económicas de la manera más eficiente. Según este autor, los precios asignan los recursos a aquellos que les dan un mayor valor. Al hacer esto, los individuos son guiados por la “mano invisible” de Adam Smith para alcanzar lo que es mejor para la sociedad como un colectivo. Las decisiones, que son óptimas desde un punto de vista privado, conducen a resultados socialmente óptimos<sup>39</sup>. Aunque también aclara que para los activos ambientales, los mercados pueden fallar si los precios no comunican de forma precisa las necesidades y restricciones de la sociedad.

Siguiendo la lógica económica, el precio de los servicios ambientales hídricos queda expresado en el monto del PSA, el cual debería ser lo suficientemente grande como para cubrir el costo que supone el que se dejen de realizar las actividades que se llevaban a cabo en las tierras para hacer que éstas produzcan los servicios ambientales (o costo de oportunidad de las tierras).

Esto abre un nuevo debate, ya que, aunque la definición de costo de oportunidad es clara y establece que es el valor máximo sacrificado alternativo al realizar alguna decisión económica, estimarlo puede resultar problemático, ya que para este caso puede hacerse mediante dos valores distintos, que son la ganancia y el valor añadido.

Un análisis del problema podría establecer que el valor del servicio ambiental es igual al costo de oportunidad que el proveedor está dejando de percibir, ya que como va a implementar el PSA no incurre en ningún gasto de producción

---

<sup>38</sup> No obstante, como se verá en el trabajo, el PSA puede funcionar razonablemente bien, solventando conflictos ambientales, aun cuando no cubra por completo el coste de oportunidad, debido a la importancia de otros factores como las sanciones sociales, puedan tener en fomentar las prácticas sostenibles.

<sup>39</sup> En este caso, cuando habla de óptimo, se hace referencia únicamente al concepto de eficiencia, tal y como se define en el esquema neoclásico, no se hace referencia a lo que la sociedad pueda considerar adecuado teniendo en cuenta otros criterios como la justicia o la equidad. Dicho de otra forma, se está hablando de eficiencia en el sentido de Pareto.

para desarrollar las actividades a las que se dedicaba antes del PSA, por lo que su valor es igual a la diferencia entre el monto generado por la venta de la producción y los costos de producción. Usando la definición de ganancia, dentro de los costos se incluirían, no sólo los insumos, sino también las horas propias dedicadas a la agricultura al salario de mercado.

Ahora bien, en las áreas rurales pobres, como las que se están estudiando, la falta de fuentes de trabajo es una característica común, además el servicio social no ofrece prestaciones como el paro en las que obtengan algún tipo de ingreso sin trabajar. Para resolver este problema, así como el de la seguridad alimentaria, las personas que viven en estos lugares recurren a la agricultura<sup>40</sup>. Dicho de otra forma, el costo de oportunidad de su mano de obra es prácticamente nulo. De hecho, no existen alternativas de ingreso para las horas dedicadas a la agricultura, ya que no existen fuentes de trabajo alternativas. Además, dadas sus condiciones sociales y económicas, los campesinos no dan valor monetario al ocio, y consideran que es mucho mejor dedicarse a la agricultura para obtener cualquier ingreso, que permanecer sin trabajar. Otro aspecto importante es que en los casos analizados no hay salarios pagados a terceros, por lo que no se pueden considerar en los cálculos.

Por lo anterior así como por los argumentos expuestos en la metodología, en el presente trabajo se utilizó el valor añadido como medida en lugar de la ganancia.

### 7.1.1 Los proveedores y el PSA en Jesús de Otoro

Como se puede apreciar en el Cuadro 35, en el caso de Jesús de Otoro, al expresar el PSA como porcentaje del valor añadido, se tiene que es aproximadamente de un 1% y en el mejor de los casos no llega ni siquiera al 3%. Dicho de otra forma, si se compara el PSA con el costo de oportunidad, se tiene una **diferencia negativa** de \$590.89/ha/año, US \$689.74/ha/año y US \$2,119.90/ha/año, respectivamente.

**Cuadro 35. Comparaciones entre el PSA y el costo de oportunidad de las tierras de los proveedores en Jesús de Otoro**

Proveedor	PSA US\$/ha/año	Costo de oportunidad US\$/ha/año	Diferencia PSA-Costo de Oportunidad US\$/ha/año	PSA como % del Valor añadido
1	15.9	606.80	-590.89	2.62
2	11.9	701.64	-689.74	1.70
3	9.5	2,129.4	-2,119.79	0.45

Fuente: Elaboración propia con base en las encuestas a los proveedores<sup>41</sup>.

<sup>40</sup> Lo que explica el hecho que se dediquen a la producción de maíz y frijol, en las que al imputar las horas de trabajo propias, a salario mínimo, en la producción, dan ganancias negativas.

<sup>41</sup> La forma en que se calculó el costo de oportunidad se explica en la sección 3.1.1.1.

### 7.1.2 Los proveedores y el PSA en Puerto Barrios

A diferencia de los otros dos casos, en Puerto Barrios sólo existe un proveedor, por lo que el análisis se simplifica. En este caso, el monto del PSA es de US \$17.86/ha/año. Como se explicó en la sección 5.3 se trata de un área protegida, por lo que el valor del PSA no puede compararse con el costo de dejar de obtener beneficios de la agricultura o ganadería. Es decir, dado que las tierras no pueden destinarse a una actividad alternativa, el coste de oportunidad sería nulo.

No obstante, para establecer si el monto del PSA es suficiente o no para financiar la conservación, se comparó con los costos de la protección del parque. Dichos costos son de US \$44.65/ha/año<sup>42</sup>, con lo que se tiene una **diferencia negativa** entre el PSA y el costo de protección equivalente a US \$26.79/ha/año. Dicho de otra forma, el PSA equivale a un 40% de los costos que supone la conservación del área protegida.

### 7.1.3 Los proveedores y el PSA en San Pedro del Norte

Los proveedores de San Pedro del Norte reciben montos por concepto de PSA que van desde 19 hasta casi US \$33/ha/año (véase sección 6.2.2.1.1). El costo de oportunidad de la tierra va desde casi 84 hasta US \$932/ha/año. La diferencia entre el PSA y el costo de oportunidad va desde -57 hasta US \$-913/ha/año y, al expresar el PSA como porcentaje del valor añadido, se tienen valores que están entre el 2 y el 32%. Los resultados para cada uno de los proveedores se presentan en el Cuadro 36.

**Cuadro 36. Comparaciones entre el PSA y el costo de oportunidad de las tierras de los proveedores**

Proveedor	PSA US\$/ha/año	Costo de oportunidad US\$/ha/año	Diferencia PSA-Costo de Oportunidad US\$/ha/año	PSA como % del Valor añadido
1	26.45	119.35	-92.90	22.16
2	18.72	932.06	-913.34	2.01
3	26.58	83.56	-56.98	31.81
4	26.58	135.28	-108.70	19.65
5	33.08	199.93	-166.85	16.55

Fuente: Elaboración propia.

### 7.1.4 Análisis general de la situación de los proveedores

Según Romero (1997), uno de los principios sobre los que se fundamenta la economía de los recursos naturales y ambientales, así como de la economía de corte neoclásico, es el principio Jevoniano de Equimarginalidad. Dicho principio postula que si un agente económico posee una cantidad X de un determinado recurso y lo puede dedicar a dos usos distintos, éste dedicará una cantidad de tierra para el primer uso que será igual a la cantidad de tierra que iguale la utilidad marginal del segundo uso.

<sup>42</sup> Com. Per. Byron Villeda. Director de la RPMCSG, 17/09/04.

Utilizando este principio para el caso de los proveedores, se tiene que si se dedica la tierra al PSA, y tenemos únicamente en cuenta los pagos monetarios, los beneficios marginales netos son mucho menores que los de dedicarse a otras actividades.

Con lo que, si los proveedores fueran agentes que se guiaran única y exclusivamente por la lógica del mercado, no incluirían sus tierras a la producción de servicios ambientales (ya que en el mejor de los casos la compensación apenas cubre el 40% de los costos de oportunidad).

El razonamiento anterior dice claramente que el precio no comunica las necesidades económicas de los proveedores, situación que abre espacio a tres preguntas.

¿Refleja el costo de oportunidad correctamente el coste de prestar los servicios ambientales?

¿El monto del PSA representa el único pago que reciben los proveedores?

¿Si los precios no cubren las necesidades económicas de los proveedores, entonces por qué están dentro del esquema de PSA?

En respuesta a la primera pregunta, se puede decir que existen otras formas de calcular el coste de los servicios ambientales. Pero desde el punto de vista del campesino, y para fines de esta investigación, la forma más inmediata de saber a qué va a dedicar sus tierras en la próxima siembra es el ingreso que va a obtener, por lo que se asumió que esta es la mejor medida para calcular el coste del servicio ambiental hídrico.

La segunda pregunta pareciera simple, ya que, desde el punto de vista monetario, el único pago recibido es el monto del PSA. Pero se complica cuando sabemos que se reciben otros pagos en especie (insumos, capacitaciones, construcción de caminos, e infraestructura etc.). Desde un punto de vista mercantilista, se puede asegurar que éstos tienen un valor monetario que se puede estimar, pero el simple hecho que los pagos no se hagan en dinero contradice la noción de un mercado puro, ya que el interés de los actores involucrados no es netamente monetario (las capacitaciones y el interés de la formación de capital humano son elementos que apoyan esta teoría). Además de que el cálculo del valor monetario de alguno de estos pagos sería muy complejo y las metodologías de cálculo cuestionables. El tema de los pagos en especie y su influencia en el éxito de la iniciativa se discuten más a fondo en la sección 8.1.

La tercera pregunta es aún más compleja, pero su respuesta también se abordará en la sección 8.1.

## **7.2 ¿En quién recae el peso de la conservación?**

Como ya se explicó en la metodología, el precio de un bien que se transa en el mercado, en la mayoría de casos, debe ser cubierto por el agente económico

que compra dicho bien<sup>43</sup>. Para cumplir con este requisito, en los esquemas de PSA analizados, el valor de la compensación debería ser como mínimo igual a los costos de producción de los mismos, (que, en este trabajo se entiende es igual al costo de oportunidad de las tierras). Por otro lado, el área cubierta por el PSA debería asegurar la provisión de agua de calidad. Durante la fase de campo se constató que en ninguno de los casos se cuenta con información sobre agroquímicos en el agua, y mucho menos del área que se debería cubrir para tener un abastecimiento de agua seguro.

La falta de información lleva a pensar que, con el fin de tener la certeza de que no hay contaminación, se deberían cambiar los modos de producción en toda el área (específicamente en Otoro y San Pedro). Sin embargo, esto plantea el dilema de que los costos de implementación serían relativamente altos en comparación con los actuales. Es por esto que, para analizar el problema se plantearon escenarios que permitan conocer lo que sucedería en distintos casos.

Como se describe en la metodología, estos escenarios son:

**Escenario 1 (actual):** Compensación y área bajo PSA actual.

**Escenario 2:** Áreas bajo PSA cubriendo las áreas priorizadas, pero manteniendo el nivel de pago actual.

**Escenario 3:** El PSA cubre toda la zona de recarga hídrica con las compensación actual.

**Escenarios 4:** Compensación total de los costos de oportunidad en el área actual bajo PSA.

**Escenarios 5:** Compensación total de los costos de oportunidad en el área priorizada bajo PSA.

**Escenarios 6:** Compensación total de los costos de oportunidad en la zona de recarga hídrica bajo PSA.

**Escenario 7:** este escenario fue planteado bajo la lógica del principio Jevoniano de equimarginalidad, según el cual los usuarios estarían dispuestos a pagar un monto máximo igual al valor del agua potable en el mercado. Su función es definir el límite superior por encima del cual los usuarios ven reducida su utilidad marginal. Es decir, que éste sirve para demostrar, desde el punto de vista de la eficiencia económica, qué escenarios son plausibles en términos de equimarginalidad.

---

<sup>43</sup> Aunque existen excepciones, como es el caso de los subsidios.

### 7.2.1 Mercado de servicios ambientales y usuarios

Los montos a pagar por la conservación del área en cada uno de los escenarios en las tres localidades estudiadas y el impacto en las economías de los usuarios se muestran en los Cuadros 37, 38 y 39.

Antes de iniciar el análisis de los escenarios, se debe tener en cuenta que por las características del caso de Puerto Barrios, en el que se incluye toda la cuenca dentro del PSA, las comparaciones entre los tres casos sólo se dan en los escenarios uno, cuatro y siete.

**Cuadro 37. Montos a pagar en cada uno de los escenarios y su relación con la canasta básica alimentaria en Jesús de Otoro**

Escenario	Total PSA US \$/año	Monto PSA US \$/ hogar/mes	PSA/ canasta básica por Adulto Equivalente (AE) (%)	Familias debajo de la línea de pobreza (%)
1. Área actual pagando monto actual	918.20	0.06	0.12	57
2. Área priorizada pagando el monto actual	2,486.67	0.16	0.33	57
3. Área de recarga pagando el monto actual	31,083.33	2.04	4.10	57
4. Área actual pagando los costos de oportunidad	84,625.04	5.56	11.17	58
5. Área priorizada pagando los costos de oportunidad	229,180.88	15.05	30.25	61
6. Área de recarga total de pagando el costo de oportunidad	2,864,760.98	188.12	378.06	89
7. Costo del sustituto (agua de camión cisterna)	No Aplica	*21.31	**43.48	62

\* Costo del sustituto (US\$/hogar/mes), \*\* Costo del sustituto/canasta básica  
Fuente: elaboración propia.

**Cuadro 38. Montos a pagar en cada uno de los escenarios y su relación con la canasta básica alimentaria en Puerto Barrios**

Escenario	Total PSA US \$/año	Monto PSA US \$/ hogar/mes	PSA/ canasta básica AE (%)	Familias debajo de la línea de pobreza (%)
1. Área actual pagando monto actual	12,642.38	0.20	0.57	18
2. Área priorizada pagando el monto actual	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
3. Área de recarga pagando el monto actual	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
4. Área actual pagando los costos de conservación	31,605.60	0.50	1.43	18
5. Área priorizada pagando los costos de oportunidad	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
6. Área de recarga total de pagando el costo de oportunidad	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
7. Costo del sustituto (agua de camión cisterna)	413,224.92	*6.47	**18.64	20

\* Costo del sustituto (US\$/hogar/mes), \*\* Costo del sustituto/canasta básica  
Fuente: elaboración propia.

**Cuadro 39. Montos a pagar en cada uno de los escenarios y su relación con la canasta básica alimentaria San Pedro del Norte**

Escenario	Total PSA US \$/año	Monto PSA US \$/ hogar/mes	PSA/ canasta básica AE (%)	Familias debajo de la línea de pobreza (%)
1. Área actual pagando monto actual	530.67	0.35	0.60	90
2. Área priorizada pagando el monto actual	1564.08	1.04	1.77	90
3. Área de recarga pagando el monto actual	3016.44	2.01	3.42	90
4. Área actual pagando los costos de oportunidad	14,744.55	9.83	16.71	98
5. Área priorizada pagando los costos de oportunidad	43,457.64	28.97	49.25	100
6. Área de recarga total de pagando el costo de oportunidad	83,811.15	55.87	94.99	100
7. Costo del sustituto (agua de camión cisterna)	153,742.71	*102.50	**174.25	100

\* Costo del sustituto (US\$/hogar/mes), \*\* Costo del sustituto/canasta básica

Fuente: elaboración propia.

Al comparar el monto total del PSA en el escenario actual, se observa una diferencia significativa entre el pago que se hace en Puerto Barrios (US \$12,642/año) y el que se hace en Jesús de Otoro y San Pedro del Norte (US \$918/año y US \$530/año). Esto se debe al número de familias (5,319, 1269 y 125 respectivamente), así como a los montos que pagan por servicios ambientales (US \$0.20, US \$0.06 y US \$0.35/hogar/mes).

De manera general, se puede decir que al imputar el PSA dentro de la canasta básica, en los escenarios dos y tres no se incrementaría el número de familias incapaces de satisfacer sus necesidades alimenticias mínimas. Sin embargo, el hecho de que no se llegue al extremo de aumentar la población por debajo del umbral de la pobreza no quiere decir que el impacto sobre la equidad no sea importante. Hablamos de un aumento muy importante del precio de un bien básico, sin diferenciar entre familias ricas y pobres (sería una medida que perjudicaría proporcionalmente más a los más pobres). Y que, en función de los datos, podría suponer un sacrificio relativo importante a muchas familias, aunque no llevara a un aumento del número de familias que están por debajo de la línea de la pobreza. Si se tiene en cuenta el incremento porcentual del PSA respecto a la canasta básica, en el caso de Otoro pasa de 0.12 a 4.1, y en San Pedro aumenta de 0.6 a 3.42. De manera resumida, diremos que este último indicador demuestra que, no obstante que los niveles de pobreza no cambian, existe un impacto importante del PSA sobre la economía de los usuarios, que afecta de manera especial a las familias que están por debajo de la línea de pobreza.

Desde la perspectiva técnica existen, además, dos problemas: el primero es la falta de compensación total de los costos de oportunidad (equidad para con los proveedores) y el segundo es la incertidumbre sobre si las extensiones involucradas en el PSA aseguran la provisión de los servicios ambientales.

Aunque los escenarios dos y tres satisfacen el objetivo de eficacia ambiental, al incluir mayores extensiones de tierras bajo el esquema de PSA, se crea un conflicto de intereses, ya que los proveedores no reciben una compensación



ajustada a sus costos de oportunidad. En otras palabras, los proveedores experimentarían una reducción de sus ingresos.

Los escenarios cuatro, cinco y seis cubren los costos de oportunidad a partir de la definición de valor añadido, por lo que son más “justos” para los proveedores. No obstante de lo cual, tienen un impacto negativo en las economías de los usuarios.

En el escenario cuatro, el número de familias bajo la línea de pobreza en Otoro se incrementa en un uno por ciento, lo que parece un valor relativamente pequeño, pero si se observa el impacto en la canasta familiar, el cambio que se tiene es casi del 11%. En Puerto Barrios, donde la situación económica es mejor, no se dan cambios en los niveles de pobreza y el impacto en relación a la cuantía de la canasta básica es menor al uno por ciento. Por el contrario, en San Pedro los niveles de pobreza se incrementan en un ocho por ciento y el impacto en relación a la cuantía que supone la canasta básica es de más del 16%.

En el escenario cinco, los niveles de pobreza en Otoro se incrementan en un cuatro por ciento, pero el impacto en relación a la cuantía de la canasta básica es del 30%. La situación para San Pedro es mucho peor, ya que los niveles de pobreza aumentan en un 10%, con lo que toda la población queda debajo de la línea de pobreza y el PSA es igual a media canasta básica.

La medición del impacto del PSA en los cambios en los niveles de pobreza no muestra claramente el impacto en las economías de los más pobres, ya que con esta medida sólo podemos saber si el pago incrementa el número de familias debajo de la línea de pobreza. Para resolver esto se debe calcular la brecha que hay entre el Gasto total por familia/mes y el Monto requerido por familia/mes con base en la Canasta básica alimentaria. Las brechas con valores negativos indican que las familias no pueden cubrir la canasta básica y el monto indica la cantidad de dinero en dólares que les hace falta para alcanzar ese valor. Las brechas positivas indican que las familias sí pueden cubrir la canasta básica y el monto muestra la cantidad de dinero excedentaria que queda después de cubrirla.

Como lo que se quiere es estimar el impacto del PSA, a la brecha se le descontó el PSA en cada uno de los escenarios. Los valores obtenidos se presentan por cuartiles ordenados según la brecha, en donde el primer cuartil es el más pobre y el último el menos pobre (cuadros 40 y 41).

Como se explicó anteriormente, debido a las características del caso de Puerto Barrios, las comparaciones entre los tres casos no son aplicables en todos los escenarios, por lo que no se incluyó en este análisis.

En Jesús de Otoro (ver Cuadro 40) el primer y segundo cuartil están integrados por familias pobres en donde la brecha promedio para cubrir sus necesidades alimentarias es de 220 y 22 US\$/familia/mes respectivamente. Al incluir el PSA, las brechas se hacen más grandes y su seguridad alimentaria se compromete cada vez más, a tal punto que con el escenario seis la brecha casi se duplica

para el caso del primer cuartil y se hace diez veces mayor para el segundo cuartil. Los dos últimos cuartiles están conformados por familias que después de cubrir la canasta básica tienen excedentes. Como es lógico, al descontar el PSA el excedente disminuye, a tal punto que en el escenario seis en el tercer cuartil la brecha se hace negativa y en el último cuartil el valor obtenido pasa de 205 a 17 US\$/familia/mes.

**Cuadro 40. Montos a pagar en cada uno de los escenarios y su relación con los niveles de pobreza por cuartil en Jesús de Otoro**

Escenario	Monto PSA (US\$/hogar/mes)	Brecha promedio 1er cuartil (US\$/familia/mes)	Brecha promedio 2o cuartil (US\$/familia/mes)	Brecha promedio 3er cuartil (US\$/familia/mes)	Brecha promedio 4o cuartil (US\$/familia/mes)
1. Área actual pagando monto actual	0.06	-220.49	-22.24	72.48	205.18
2. Área priorizada pagando el monto actual	0.16	-220.65	-22.40	72.32	205.02
3. Área de recarga pagando el monto actual	2.04	-222.53	-24.28	70.44	203.14
4. Área actual pagando los costos de oportunidad	5.56	-226.05	-27.80	66.92	199.62
5. Área priorizada pagando los costos de oportunidad	15.05	-235.54	-37.29	57.43	190.13
6. Área de recarga total de pagando el costo de oportunidad	188.12	-408.61	-210.36	-115.64	17.06

Fuente: elaboración propia.

En San Pedro los niveles de pobreza son mucho mayores, de ahí que al analizar la brecha promedio todos los cuartiles presentan valores negativos<sup>44</sup>, por lo que el PSA tiene un efecto directo en sus economías ya que si se hiciera efectivo cualquiera de los escenarios las brechas se incrementarían, lo que a su vez comprometería más la seguridad alimentaria familiar (ver Cuadro 41).

<sup>44</sup> Es necesario recordar que solamente el 10% de la población está por encima de la línea de pobreza, adicionalmente hay que aclarar que este grupo tiene una brecha promedio que apenas supera el valor de la canasta básica en US \$6.03/familia/mes.

**Cuadro 41. Montos a pagar en cada uno de los escenarios y su relación con los niveles de pobreza por cuartil en San Pedro del Norte.**

Escenario	Monto PSA (US\$/hogar/mes)	Brecha promedio 1er cuartil (US\$/familia/mes)	Brecha promedio 2o cuartil (US\$/familia/mes)	Brecha promedio 3er cuartil (US\$/familia/mes)	Brecha promedio 4o cuartil (US\$/familia/mes)
1. Área actual pagando monto actual	0.35	-289.13	-168.34	-84.85	-19.25
2. Área priorizada pagando el monto actual	1.04	-290.17	-169.38	-85.89	-20.29
3. Área de recarga pagando el monto actual	2.01	-291.14	-170.35	-86.86	-21.26
4. Área actual pagando los costos de oportunidad	9.83	-298.96	-178.17	-94.68	-29.08
5. Área priorizada pagando los costos de oportunidad	28.97	-318.10	-197.31	-113.82	-48.22
6. Área de recarga total de pagando el costo de oportunidad	55.87	-345.00	-224.21	-140.72	-75.12

Fuente: elaboración propia.

En todos los casos, se carece de información científica que demuestre cual es el área mínima bajo PSA requerida para asegurar el abastecimiento de agua de calidad a lo largo del tiempo. Esta situación dificulta el análisis desde el punto de vista de la eficacia ambiental. De todas formas, se puede afirmar que los escenarios con mayor probabilidad de cumplir con los objetivos ambientales son el tres y el seis.

El escenario seis es eficaz en términos en alcanzar el objetivo ambiental, ya que abarca toda el área de recarga hídrica. Sin embargo, en el caso de Otoro sus costos son mayores que los del escenario siete, por lo que la población preferiría comprar agua a una empresa antes que pagar los elevados costos del PSA. En San Pedro no se cumple con esta condición, pero el PSA en este escenario es tan alto que los usuarios no podrían cubrirlo, simple y sencillamente tendrían que escoger entre alimentar a uno de sus miembros o pagar por recibir servicios ambientales.

En los casos de Otoro y San Pedro la implementación de estos escenarios es ineficiente, ineficaz, nada equitativa, y por ende inviable. La situación en Puerto Barrios es más simple, en primer lugar porque se cubre toda la cuenca y la cuestión se reduce a pagar los costos de protección de la tierra, que dicho sea de paso son los más bajos de todos<sup>45</sup>, y en segundo lugar porque los niveles de pobreza son mucho menores que en los otros dos casos, por lo que al implementar el escenario número tres los niveles de pobreza permanecen constantes y el impacto medido como porcentaje de la canasta básica es de poco más del uno por ciento.

<sup>45</sup> Mientras que en Puerto Barrios los costos de oportunidad por hectárea por año son de US \$44, en Otoro y San Pedro son de US \$1,146 y US \$1,109.

La situación de Otoro y San Pedro permite discutir un planteamiento hasta ahora evidente, ¿resulta razonable comprometer la seguridad alimenticia de aquellos sectores con menos ingresos en pro de una mejora ambiental colectiva?

En estos casos, el PSA puede cuestionarse, ya que se relaciona con un derecho humano básico, como lo es el acceso al agua necesaria para la vida. Asumir que los que contaminan el recurso tienen derecho a ello y solo renuncian porque les compensan es éticamente cuestionable, ya que el derecho a la vida está por encima del derecho a la propiedad. En estos casos se podría justificar una intervención del Estado como responsable de garantizar este acceso y que se cumpla este derecho.

Quedaría entonces preguntarnos por qué comunidades rurales como la de Jesús de Otoro y San Pedro Del Norte implementan esquemas de pago por servicios ambientales y por qué lo reivindican como un mecanismo efectivo.

**En muchos casos se piensa que el PSA es una salida para financiar completamente la conservación y los resultados obtenidos demuestran que en ciertos casos esto es cuestionable. Si bien es cierto que es posible hacerlo cuando hay empresas y entes con capital suficiente para pagar, casos como los de Otoro y San Pedro, donde el impacto sobre la economía de los usuarios sería muy elevado, demuestran que puede ser injusto y/o poco viable que las comunidades pobres paguen por los servicios ambientales**

## **8 ¿Por qué funciona el esquema de PSA?**

En los capítulos anteriores se ha demostrado que los PSA en Jesús de Otoro y San Pedro del Norte no funcionan en los términos de un mercado “puro”, ya que, entre otras cosas, el intermediario tiene que asumir los costos de transacción, no hay sostenibilidad financiera, el precio no cubre los costos de producción de los servicios ambientales, no existe certeza sobre la eficiencia del cumplimiento de los objetivos (ya que no se tiene información científica sobre el área requerida para asegurar los servicios ambientales) y los usuarios no tienen capacidad de pago.

Sin embargo, el esquema de PSA se sigue implementando y, más aún, tanto proveedores como usuarios quieren que se siga implementando en los distintos casos. En esta sección abordaremos los motivos por los que el esquema de pago por servicios ambientales funciona, así como los logros y limitaciones que este instrumento tiene al analizarlo desde una lógica diferente a la del mercado.

### **8.1 Aspectos que influyeron para el éxito de las iniciativas**

#### **8.1.1 El caso de Jesús de Otoro**

La forma en que se impulsó la iniciativa en Otoro fue la que determinó que funcionara. En otras palabras, cuando PASOLAC presentó el mecanismo a la JAPOE los convenció de que podía resolver el conflicto que existía entre usuarios aguas arriba y abajo, al mismo tiempo que iba a asegurar un flujo de agua de calidad a lo largo del tiempo. El argumento y la forma en que se presentó fue tan bueno que las autoridades de la JAPOE decidieron intentarlo.

Otra de las razones por las que está funcionando es porque el esquema fue montado como un componente de trabajo de la JAPOE que es una institución consolidada y con credibilidad dentro de la comunidad. Esta institución representa para los habitantes de Jesús de Otoro la descentralización efectiva de la gestión del agua.

El éxito de la JAPOE se debe a que es una instancia anidada que se organiza a múltiples niveles, donde las directivas independientes son elegidas a través de un proceso democrático en cada sector de la comunidad, para la gestión y la participación en las asambleas generales en las que se elige la Directiva Central de la JAPOE. Otro aspecto importante es la desvinculación de la JAPOE de cualquier manejo partidista en todos sus niveles, la cual ha garantizado la continuidad de sus acciones.

La iniciativa está funcionando también gracias a que fue instaurada mediante un proceso participativo lento, que permitió a los actores involucrados darse cuenta de la importancia de implementar una medida que asegurara la protección del agua. Al estar convencidos de que esta medida era importante, los miembros de la JAPOE decidieron que la institución tenía que impulsarla. El mecanismo de funcionamiento de la JAPOE a través del proceso de toma de decisiones hizo que el PSA se montara sobre una institucionalidad local fuerte,

en la que los mecanismos de cohesión y presión social hacen que su implementación, así como su monitoreo y control, sean eficientes.

Los montos pagados en efectivo a los proveedores son bajos, y éstos consideran que más que un precio se trata de un “*apoyo económico*” por el aporte que están dando a la comunidad, pero aceptan participar en el PSA porque pertenecen a un grupo (se ha generado un sentimiento de pertenencia así como una conciencia colectiva), y porque además son compensados con pagos en especie, así como con capacitaciones.

Los proveedores explican que los insumos para la “agricultura sostenible” (plantas, control biológico, abonos orgánicos, abonos verdes, etc.), el constante apoyo técnico, la construcción de letrinas, vías de acceso y caminos han mejorado la calidad de sus productos y las condiciones de sus parcelas, por lo que perciben al PSA como un instrumento que es distinto y va más allá del pago de un precio. Esta es una condición importante, ya que demuestra que estas iniciativas deben no sólo contar con un apoyo económico, sino también deben ir acompañadas de programas de asistencia y capacitación técnica, así como de procesos de integración social.

Es importante recalcar que, aunque los individuos tienen intereses individuales sobre el acceso y control del agua, son conscientes de que pertenecen a una colectividad, y de que el problema del agua es intergeneracional, por lo que han decidido como grupo gestionar los recursos hídricos.

Otro factor para el éxito de la iniciativa es el hecho de que los proveedores se benefician del agua, y que la comunidad es relativamente pequeña, con lo que los lazos entre los miembros de la comunidad son estrechos y, en este caso en particular, han sido utilizados para ejercer presión sobre los proveedores. Esto viene a reforzar lo propuesto por Ostrom (2000), ya que según esta autora las instituciones locales funcionan mejor en torno a un esquema de gestión colectiva de recursos naturales cuando el grupo de apropiadores es pequeño y homogéneo.

Por otro lado, las normas de comportamiento reflejan las valoraciones que los individuos otorgan a las acciones por sí mismas y no la forma en que éstas están vinculadas a consecuencias inmediatas. Muestra de esto es que los proveedores han interiorizado plenamente las normas relacionadas con el cumplimiento de los convenios, a tal punto que se sienten orgullosos de estar aportando agua de calidad a la comunidad, además de ser objeto de censura social en el caso de no cumplir o no estar involucrados en el PSA.

La JAPOE ha generado y distribuido información clara y precisa sobre los beneficios en el corto y largo plazo de los efectos negativos para el agua, así como los efectos de una mala gestión de las tierras en la subcuenca. Esto motivó que los usuarios exigieran la adopción de prácticas que disminuyeran la contaminación del agua y que permitieran asimismo el incremento de los caudales. Además, la JAPOE se ha encargado de comunicar a los usuarios que la adopción de las nuevas prácticas necesita de un esfuerzo de los usuarios y que requiere de un apoyo para poder cumplir con los requerimientos

de la comunidad. Este flujo de información y su internalización por parte de los diferentes actores, hizo que el PSA surgiera y se estableciera como un mecanismo que posibilita alcanzar los objetivos planteados por las dos partes. Esto también concuerda con Ostrom (2000), quien establece que para que las instituciones locales funcionen eficientemente para la gestión de recursos, debe haber flujos de información entre los distintos grupos involucrados en la gestión de los recursos de uso común.

Antes de que se implementara el PSA, los derechos de propiedad y uso de la tierra eran un problema para incentivar la implementación de prácticas ambientalmente amigables, ya que los proveedores y proveedores potenciales son legalmente quienes pueden decidir sobre el uso que se dará a sus tierras. El PSA permitió establecer una *servidumbre de uso* en la que los dueños de las tierras no perdieron el derecho de propiedad. Este aspecto es fundamental para el éxito de la iniciativa, ya que el instrumento utilizado para el ordenamiento territorial se basa en que los derechos de propiedad están bien definidos y no los afecta en ningún momento, sino que cambia los derechos de uso sobre la tierra.

Según Ananías Ventura “algunos miembros de la JAPOE han discutido la idea de que la institución compre la zona de recarga hídrica, pero esto no conviene porque hay una serie de desventajas; en primer lugar, el monto para la compra sería altísimo para la comunidad; en segundo lugar, se rompería la estructura institucional de manejo del área y, dado que ésta es tan extensa, los costos de protección y control se elevarían”. Este argumento demuestra que los miembros de la JAPOE son conscientes de que no es conveniente cambiar los derechos de propiedad.

La ubicación de parte de la subcuenca dentro de la reserva Biológica Montecillos es un factor importante para la implementación exitosa del PSA, ya que existe un marco legal, decreto 87-87 que ampara la protección del bosque nublado por encima de los 2,000 msnm y que ha favorecido que la JAPOE pueda crear conciencia en muchos de los proveedores y de los proveedores potenciales para que éstos conserven los bosques. Es importante recalcar que esta coyuntura ha sido aprovechada por la JAPOE para presionar, y en cierta medida coaccionar, a los proveedores y convencerlos de que es mejor aceptar un pago que, aunque pequeño, es una ganancia si se toma en cuenta que legalmente se les puede obligar a adoptar prácticas de manejo sostenible en el área.

Aunque la zona de recarga hídrica de la cuenca tiene una extensión total de 2,500 ha, se priorizaron 200 ha, de las cuales en julio de 2004 sólo se habían incorporado 21.7 ha, las que se incrementaron hasta 73.85 ha a partir de agosto de ese mismo año. Como se puede observar, el área priorizada y, más aún, el área incluida dista mucho de abarcar la zona de recarga hídrica, esto es fácilmente explicable si se toma en cuenta que dentro de esta zona se encuentra la Reserva Montecillos, que por el decreto 87-87 estipula la protección del bosque nublado por encima de los 2,000 msnm, con lo que se limita la eliminación de la cobertura forestal.

La información anterior hace pensar que el modelo funciona por la existencia del área protegida, que hace que las zonas priorizadas tengan una extensión bastante pequeña en comparación con el área que se debe proteger.

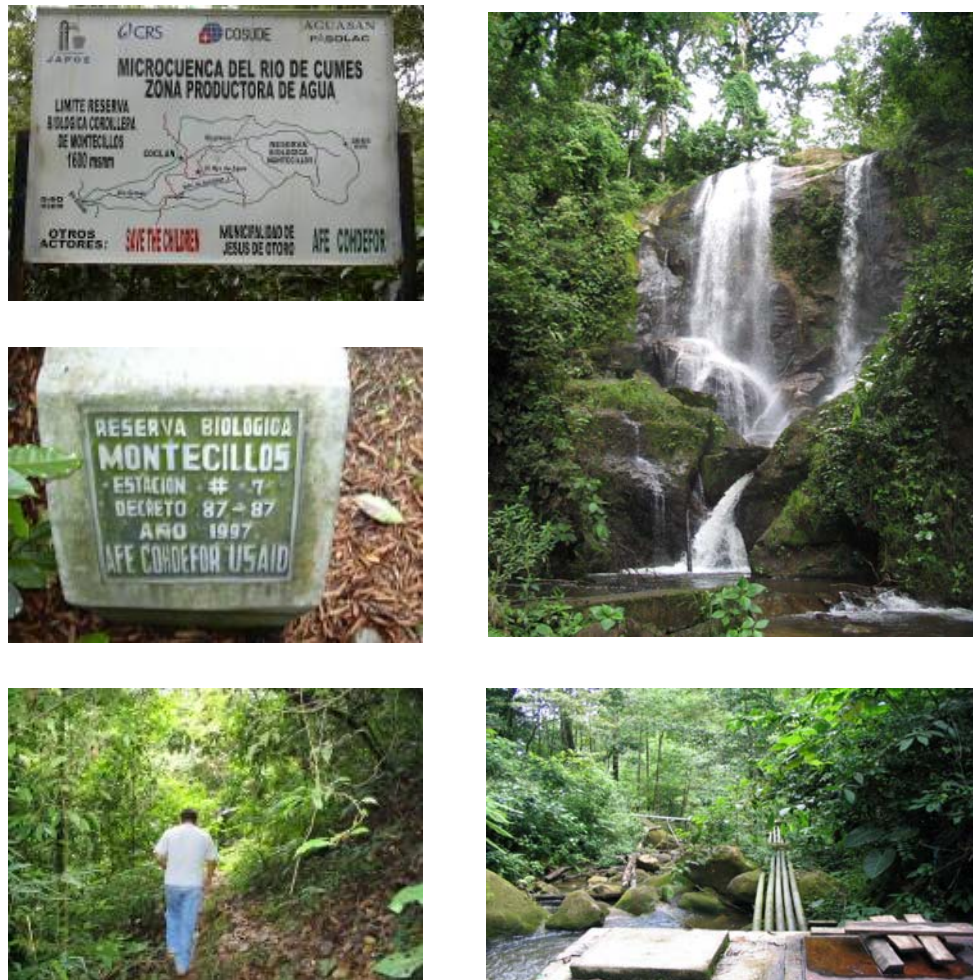


Figura 23. Reserva Biológica Montecillos

### 8.1.2 El caso de Puerto Barrios

El inicio del PSA fue un evento coyuntural, ya que HEDASA tenía la necesidad de ampliar su convenio de usufructo para seguir siendo los distribuidores de agua en el área, lo que los obligó a entablar una relación con el ente responsable del manejo del área. Por otro lado, el administrador del área protegida tenía necesidad de fondos complementarios para la protección del parque. De hecho, el mecanismo es visto por éste como un instrumento novedoso que puede asegurar fondos en el largo plazo.

A diferencia de los esquemas anteriores, en este caso el proveedor se dedica a la conservación del patrimonio natural, por lo que a diferencia de los casos en los que los proveedores eran comunidades rurales pobres, las tierras no



representan una opción que deba explotarse para asegurar la subsistencia familiar.

La transacción se dio directamente entre FUNDAECO y HEDASA, lo que facilitó las negociaciones, ya que no había gran cantidad de actores involucrados y luchando entre sí por intereses particulares.

El monto pagado por hectárea es de US \$17.86/ha/año, mientras que el monto total del PSA es de US \$12,642.38/año y representa el 40% de los ingresos requeridos para la protección de la subcuenca, los que se obtienen de otras fuentes financieras. Dicho de otra forma, el PSA representa un aporte financiero dentro de un conjunto de fuentes financieras.

Los niveles de pobreza en Puerto Barrios no son tan acentuados como en los otros dos casos, además de que la población es mucho mayor, con lo que la recaudación es mayor.

A diferencia de los otros dos casos, se está protegiendo el 100% de la cuenca, con lo que la provisión de servicios ambientales está asegurada, lo que es un argumento poderoso para seguir negociando con HEDASA, ya que la mayoría de gente cree que el bosque mejora la calidad e incrementa la cantidad del agua (según los datos de campo, el 99% creen que esta relación es positiva).

Otro aspecto fundamental es que en ese momento FUNDAECO llevaba doce años participando en la protección de distintos parques y, aunque no ha superado en su totalidad el enfrentamiento social que tiene como consecuencia la declaración de un área protegida, goza de credibilidad con algunas de las comunidades y especialmente con las autoridades de Puerto Barrios.

El compromiso de la comunidad de Las Escobas también ha favorecido a la iniciativa, ya que FUNDAECO montó un rancho de artesanías en el que participan los habitantes de esta comunidad, asimismo se ha contratado mano de obra de la comunidad, con lo que están empezando a ver al área protegida como generadora de ingreso. También se capacitó a miembros de la comunidad para que funcionen como guías en el sendero interpretativo.

En esta misma línea de pensamiento es necesario recalcar que la implicación directa de las comunidades en la protección de Cerro San Gil es incipiente y que hay que trabajar mucho para lograr que se integren de forma que permita desarrollar un marco institucional fuerte, a través del cual los individuos participen directamente en los mecanismos de monitoreo y control.

Por otro lado, el área cuenta con instalaciones para que los visitantes disfruten de la visita al parque, con lo que se ve al área como un lugar recreativo al mismo tiempo que se protege la naturaleza. Vemos que la provisión de agua y un cierto ecoturismo son compatibles.

La cercanía de centros poblados, por un lado, hace que ellos se den cuenta de que el agua proviene de montañas que necesitan ser protegidas y, por otro, evidencia que los fondos que provienen de HEDASA están siendo invertidos en

las actividades plasmadas en el plan de manejo. Esto último es importante, ya que demuestra que HEDASA es un aliado estratégico de FUNDAECO y que juntos están trabajando para abastecer de agua a la población.



Figura 24. Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil

### 8.1.3 El caso de San Pedro del Norte

La experiencia de San Pedro del Norte es incipiente y predecir su éxito es bastante difícil, no obstante de lo cual, se puede hablar sobre los aspectos que han hecho que funcione hasta el momento.

El éxito de la gestión, a pesar de haber carecido de la experiencia a nivel local, prueba la viabilidad de la administración local del servicio de agua y va creando la institucionalidad para la gestión sostenible de un recurso escaso. Este ha sido un proceso participativo de gestión local y liderazgo, con un alto nivel de transparencia y convocatoria.

Otro de los factores de éxito es el conocimiento local de los recursos hídricos con que cuentan y la búsqueda, desde lo local, de todas las alternativas para

su aprovechamiento eficiente y distribuido bajo criterios de equidad e imparcialidad. Proceso que se vio potenciado con el reconocimiento de lo escaso de sus recursos y la importancia de conservarlos.

La escasez de agua sirvió para aglutinar a la población y unirla en la búsqueda de la solución al problema, con lo que al aparecer el PSA como una alternativa fue aceptado por la población. La necesidad de resolver los problemas de agua de la comunidad, así como hacer funcional al PSA, hizo que surgiera el consorcio del agua como la institución capaz de garantizar su sostenibilidad.

Otro aspecto importante es que, al igual que en Jesús de Otoro, la implementación del esquema de PSA fue un proceso participativo con un fuerte apoyo de los actores locales (instituciones y sociedad civil) lo cual se cristaliza en el marco jurídico de la iniciativa. El tiempo dedicado y la participación jugaron un papel importante, ya que el proceso de concienciación a la población fue gradual, y producto de debates entre los agentes involucrados a todos los niveles, con lo que se aseguró que la mayoría de la población se apropiara del esquema de PSA.

**En los casos analizados en los que los usuarios son comunidades rurales pobres, los montos que se pagan a los proveedores son tan bajos que éstos los consideran un “apoyo” y, aunque reciben un pago en especie, lo aceptan y siguen implementando las prácticas para asegurar los servicios ambientales, principalmente porque son parte de una colectividad con la cual tienen lazos fuertes y que es capaz de implementar mecanismos de presión social.**

La descentralización de la administración del PSA a través del consorcio del agua y no de la Municipalidad es algo que debe resaltarse. En primer lugar, porque se creó una institución local que se encarga de la gestión del agua y de la cuenca y, en segundo, porque esto reduce el riesgo de politización de la entidad, ya que asegura que el proceso continúe no obstante de los cambios políticos en la alcaldía.

Al igual que Otoro, los proveedores consideran que, más que un precio, el PSA es un “apoyo económico” por el aporte que están dando a la comunidad, pero aceptan participar en el PSA porque pertenecen a un grupo y porque además son compensados con pagos en especie, así como con capacitaciones.

En resumen, puede decirse que la necesidad de resolver un problema, así como la credibilidad de los miembros del Consorcio y el proceso participativo en su selección, hizo que esta institución alcanzara credibilidad y pudiera implementar el PSA como parte de un mecanismo de gestión de cuencas.



**Figura 25. Cuenca de Paso de los caballos**

#### **8.1.4 Síntesis de los aspectos que influyeron para el éxito de las iniciativas**

La situación de Jesús de Otoro y San Pedro del Norte es muy similar, ya que se trata de dos comunidades rurales pobres y, aunque difieren en tamaño (en la primera hay 1,269 familias y en la segunda 125), es más fácil compararlas entre sí que con Puerto Barrios, que es una comunidad con menores índices de pobreza y una mayor población (5,319 familias).

La cuestión de las escalas ayuda a entender por qué los aspectos que influyeron en el éxito de las iniciativas son los mismos en las comunidades pobres y difieren con Puerto Barrios.

**Los tres casos surgen de manera coyuntural para resolver problemas relacionados con la cantidad, calidad o acceso al recurso hídrico (de calidad en Otoro, y de abastecimiento de agua en Puerto Barrios y San Pedro del Norte) y en todos los casos, el PSA ha demostrado ser un mecanismo eficaz para su resolución.**

En Otoro y San Pedro, el PSA se sustenta en instituciones con bases sólidas y credibilidad, en un proceso participativo y una concientización profunda. Por otro lado, aunque consideran al PSA como un apoyo más que como un pago, siguen participando porque existen lazos estrechos y porque los mecanismos de presión social son fuertes. No obstante de lo anterior, no hay que desestimar la importancia de los pagos en especie, ya que según los proveedores éstos les resultan atractivos. El resumen de los aspectos que influyeron en éxito de cada uno de los casos estudiados se presenta en el Cuadro 42.

Un aspecto que sí comparten las tres iniciativas es que la mayoría de la población piensa que los bosques incrementan y mejoran la calidad del agua.

**Cuadro 42. Síntesis de los aspectos que influyeron en éxito de las iniciativas estudiadas**

Aspecto que influyó al éxito	Otoro	Puerto Barios	San Pedro
El PSA es un instrumento de resolución de conflictos	Si	Si	Si
Se montó sobre una institución con bases sólidas y con credibilidad a nivel comunitario	Si	No	Si
La iniciativa se desarrolló a través de un proceso participativo entre los actores involucrados	Si	No	Si
Los pagos en especie les parecen atractivos a los proveedores	Si	No aplica	Si
Fuerte proceso de concientización previo a la implementación del PSA	Si	No	Si
La comunidad es pequeña y los lazos que existen entre sus miembros son estrechos y han sido utilizados para ejercer presión sobre los proveedores (existen mecanismos de presión social)	Si	No	Si
Existe un flujo de información constante sobre los logros del PSA y las acciones en campo, de tal forma que los usuarios y proveedores son conscientes de la importancia del esquema y su continuidad	Si	Si	Si
Parte de la subcuenca se ubica dentro de un área protegida	Si	Si	No
La mayoría de la población cree que existe una relación positiva entre la conservación del bosque y el agua	Si	Si	Si
Se protege de manera efectiva el área de recarga	No	Si	No

Fuente: elaboración propia.

Por su lado, en Puerto Barrios el PSA se basa en un acuerdo entre dos instituciones que hicieron un negocio en el que el proveedor es remunerado por servicios ambientales y el intermediario obtiene un permiso para seguir trabajando y asegura la provisión de agua de calidad. Que el PSA se implemente a través de dos instituciones organizadas facilita el proceso de negociación y la solución de discrepancias. Por otro lado, en este caso la importancia del área protegida y el hecho de que se esté protegiendo toda la cuenca es un poderoso instrumento de negociación.

Tanto en Jesús Otoro como en Puerto Barrios se explota el estatus legal de las áreas protegidas para reivindicar la importancia del pago por servicios ambientales.

## 8.2 Logros de los esquemas

### 8.2.1 Logros del PSA en Jesús de Otoro

Según evidencia sobre la percepción de los entrevistados, el principal logro del PSA fue el mejoramiento de la calidad y cantidad de agua mediante la protección de los bosques, así como a través de la reducción de la contaminación por agricultura. Aunque en la práctica no existe evidencia científica que apoye esta percepción.

Lo que sí es posible asegurar es que el PSA ha apoyado otra serie de procesos dentro de la comunidad tales como:

- **Formación de capacidades técnicas:** Se capacitó a 31 productores en técnicas de conservación de suelos y agua, los que actualmente están aplicando los conocimientos adquiridos en sus tierras. Por otro lado, se elaboró un plan de manejo de la subcuenca en forma participativa con los miembros de la comunidad y de los propietarios de los terrenos (Ardón y Barrantes, 2003).
- **Formación de capital físico:** Para cumplir con los convenios de PSA firmados, se requiere de cierta infraestructura, como pozos para la infiltración de aguas mieles y recepción de pulpa, además de la implementación de prácticas que contribuyen a reducir el impacto de la actividad cafetalera sobre el agua, como el despulpado en seco y el abonado del cafetal con pulpa fresca, la cual se incorpora al suelo progresivamente como materia orgánica. También se construyeron letrinas, abonereras, acequias, terrazas de ladera, barreras vivas y muertas. Además de mejorar las viviendas y vías de acceso de las comunidades donde viven los proveedores (Ardón y Barrantes, 2003).
- **Formación de capital social (asociación de proveedores):** Como resultado del PSA los proveedores se organizaron en una agrupación para coordinar acciones de manera eficiente con la JAPOE y así poder de negociación sobre las actividades que se deben realizar en sus tierras. Por otro lado, esta institución sirve como un ente de monitoreo y control de las actividades realizadas por los proveedores, ya que aunque la supervisión y control del cumplimiento de las actividades está a cargo de la JAPOE, los proveedores también se supervisan entre sí y en algunos casos manifiestan su descontento a la JAPOE cuando alguno de ellos no cumple con las actividades pactadas.

En esta misma línea de pensamiento, se puede decir que otro logro del PSA es la concientización ya que sirvió para que los productores se dieran cuenta de que eran parte de la comunidad y que al contaminar el agua no sólo perjudicaban a sus convecinos, sino también a ellos mismos. La creación de conciencia colectiva fue un proceso que se dio también entre los usuarios ya que, al iniciar la negociación con los proveedores, éstos pudieron expresar sus necesidades y problemas relacionados con el manejo de la tierra, y ahora la comunidad es consciente de que, aunque necesitan agua de calidad a lo largo del

tiempo, ésta proviene de tierras que son propiedad de miembros de Otoro y que deben obtener un apoyo para que se siga produciendo el recurso.

La conciencia colectiva tiene un rol muy importante en los sistemas de monitoreo y control ya que, como se explicó anteriormente, los proveedores informan a la JAPOE cuando otros proveedores no están cumpliendo con las normas acordadas.

- **Resolución de conflictos:** antes de la implementación del PSA existían conflictos entre los productores y los habitantes de Jesús de Otoro: Los conflictos llegaron hasta el límite cuando algunos de los pobladores se organizaron para destruir los almacigos de café con el fin de evitar que se siguiera incrementando la actividad agrícola, que según ellos estaba contaminando con pesticidas las fuentes de agua. Como resultado del PSA, se empezaron a limar las asperezas entre ambos grupos y, aunque al principio los productores estaban renuentes a participar, luego de un proceso de negociación se dieron cuenta de que el PSA era una buena opción para ambas partes. Fue así como el PSA se constituyó en un mecanismo para la resolución de conflictos en Jesús de Otoro.

Antes de la implementación del PSA se había tratado de reducir el uso de pesticidas por parte de los proveedores sin éxito, ya que éstos no eran conscientes del impacto de sus acciones, así como tampoco contaban con una conciencia colectiva. Si bien es cierto que estos factores son muy importantes, hay que recalcar que existieron otros factores externos, que fueron trascendentales para la reducción del uso de pesticidas, uno fue el incremento en los costos de los plaguicidas y el otro fue la disminución en los precios del café. Ambos factores tuvieron como consecuencia una disminución en la rentabilidad del cultivo, lo que a su vez redundó en una menor capacidad de compra de insumos agrícolas (Ardón y Barrantes, 2003).

### 8.2.2 Logros del PSA en Puerto Barrios

Según Oswaldo Calderón (Director de la Reserva de Manantiales Cerro San Gil), el pago por servicios hídricos se ha constituido en un mecanismo financiero exitoso que cada día cobra más importancia en un medio en el que es difícil encontrar instituciones que inviertan en la conservación del patrimonio natural. La importancia del mecanismo y el éxito que ha tenido han hecho que FUNDAECO desarrolle estrategias para la venta de otros servicios ambientales que prestan las distintas áreas protegidas que tiene a su cargo. Estos servicios ambientales deberían ser complementarios y no competir con la provisión de agua.

Como producto del PSA, se han generado campañas de difusión por radio y televisión en las que se ha dado a conocer el papel que el área protegida juega en el abastecimiento de agua para Puerto Barrios y Santo Tomás de Castilla, así como el apoyo financiero que está dando HEDASA para la conservación de los bosques protectores de manantiales y cuencas.

A partir de las campañas, la actitud de muchos de los habitantes de estas dos poblaciones ha cambiado, ya que tradicionalmente veían al área protegida como un obstáculo para obtener recursos de la región y ahora la consideran como un aliado estratégico para el abastecimiento sostenible de agua.

Según la municipalidad de Puerto Barrios, gracias al PSA se tiene más información sobre el manejo del área y el manejo transparente de los fondos, lo que les permite a ellos tener una justificación para mantener el apoyo para la protección del patrimonio natural<sup>46</sup>.

### 8.2.3 Logros del PSA en San Pedro del Norte

Según la percepción de los entrevistados, el principal logro del PSA ha sido mejorar el servicio de agua, aunque esto es cuestionable ya que, en el momento en que se realizaron las entrevistas, las medidas de gestión sostenible de la cuenca apenas llevaban funcionando un año y medio, con lo que es imposible establecer que hay una relación directa causa efecto.

Se ha desarrollado un proceso participativo en el que la población está dispuesta a participar directamente en las actividades requeridas para resolver los problemas relacionados con el agua. En esta línea de pensamiento, puede decirse que el PSA ha resultado ser un mecanismo de concientización de la población en lo referente a la protección del medio ambiente, a través de la capacitación en educación ambiental, y el mejoramiento de la parte organizativa, en el sentido de una coordinación entre los actores locales, tales como los proveedores, los usuarios y la alcaldía. El proceso de capacitación ha redundado en la sensibilización de la población sobre la necesidad de proteger el ambiente, hecho que está facilitando la implementación del PSA en el área<sup>47</sup>.

Por otro lado, la comunidad ha identificado que los beneficios aportados por el PSA son procesos que suceden a largo plazo<sup>48</sup>, situación que denota que la comunidad está empezando a darse cuenta de que la gestión de recursos naturales es un proceso que debe ser sostenible, condición que favorece la implementación de otras alternativas de manejo complementarias.

Además, la implementación del PSA en San Pedro del Norte ha permitido la activación e inicio de algunas instituciones, aunado a la compilación de información variada inexistente hasta el momento previo a la formulación del proyecto de PSA en el área. Como ejemplo de lo anterior se puede resaltar: El funcionamiento de la Comisión Ambiental Municipal y su apoyo eficiente para el desarrollo de la iniciativa, el funcionamiento del comité de agua, la creación de la ordenanza municipal y su reglamentación jurídica, el desarrollo de los estudios biofísico, de valorización económica, de calidad del agua, de ampliación y diseño para la captación de agua. Así mismo, se ha obtenido la

<sup>46</sup> Com. Pers. Edgar Beltetón, Concejal Primero de la Municipalidad de Puerto Barrios. 25/08/04.

<sup>47</sup> Com. Pers. Hernán Pérez, Vicealcalde de San Pedro del Norte. 17/06/04.

<sup>48</sup> Com. Pers. Eddy Aguirre, Presidente del Consorcio del Agua. 12/06/04.



implicación directa de los productores en el proceso del PSA, la reglamentación del fondo ambiental y el fondo semilla.

El Comité del Agua se ha convertido en un actor decisivo en el manejo del agua, lo que ha promovido el interés por la conservación de la microcuenca. Hay que recalcar que esta institución se ha convertido en el ente que se relaciona directamente con los productores en el proceso de toma de decisiones, en torno a las prácticas implementadas por los oferentes.

Las autoridades entrevistadas ven como un logro el desarrollo de una ordenanza municipal de cumplimiento obligatorio, que permitirá hacer una conservación obligatoria de los recursos naturales, y abrirá una serie de oportunidades para dar cabida a otras iniciativas para la conservación y restauración de los recursos de la microcuenca.

El surgimiento del Consorcio del Agua es uno de los logros más importantes de esta iniciativa, ya que éste es un espacio en el que se encuentran representados los usuarios del agua de la comunidad, lo que demuestra el nivel de conciencia que existe sobre la necesidad de proteger la microcuenca y la anuencia de la municipalidad a participar y apoyar el proceso.

Actualmente, el Consorcio está preocupado por aumentar la cantidad de agua provista por el sistema, lo que hace que el PSA cobre valor y tenga muchas posibilidades de potenciarse, ya que es entendido por las autoridades como un instrumento capaz de articular una propuesta integrada de gestión de un servicio más eficiente de provisión de agua y de conservación de la microcuenca. Aunque este hecho podría ser contraproducente en el futuro, ya que no hay evidencia científica que demuestre que al aumentar la cobertura forestal en el área se incrementen los caudales. Con lo que, si no se incrementan los caudales, en el futuro el instrumento se vería desvirtuado y sería muy difícil implementar otra iniciativa de esta naturaleza.

Las autoridades municipales y la población en general son conscientes de que para lograr la autosostenibilidad del fondo, los consumidores de agua deben hacer un pago adicional al servicio de agua potable, el cual se incluirá en el recibo del agua. Así mismo, la alcaldía destinará un porcentaje de dinero al fondo ambiental proveniente de carta de venta, matrícula de fierro, permisos de quema, permiso de aserrar madera, planes de manejo, entre otros; los fondos ambientales serán administrados por el consorcio.

Aunque la población está dispuesta a aportar dinero para la sostenibilidad del fondo, su capacidad adquisitiva no permite conseguir capital suficiente para garantizar su sostenibilidad, es por esto que la alcaldía tendrá que aportar parte de la recaudación de los impuestos.

#### **8.2.4 Logros en común del PSA en los tres casos**

Al igual que con los factores de éxito, los logros obtenidos en Otoro y San Pedro son muy similares dado que sus condiciones son muy parecidas y, nuevamente, la situación es distinta en Puerto Barrios.

En el Cuadro 43 se muestran de manera resumida los principales logros alcanzados por el PSA en cada una de las localidades.

**Cuadro 43. Logros alcanzados en las iniciativas estudiadas.**

Logro	Otoro	Puerto Barrios	San Pedro
Formación de capacidades	Si	No	Si
Formación de capital físico	Si	No	No
Formación de capital social	Si	No	Si
Resolución de conflictos	Si	Si	Si
Concientización de proveedores	Si	No	Si
Concientización de usuarios	Si	Si	Si
Mecanismo financiero con una recaudación aceptable	No	Si	No
Ha servido para desarrollar estrategias para la venta de otros servicios ambientales	No	Si	No
Creación de nueva institucionalidad	Si	No	Si

Fuente: Elaboración propia.

El único logro que comparten los tres casos es que el PSA ha sido un mecanismo eficaz para la resolución de conflictos. En el caso de Otoro y San Pedro, los logros se relacionan con aspectos institucionales como la creación de capacidades, capital social, nuevas instituciones y concienciación de los actores involucrados.

En Puerto Barrios, el principal logro es que se está consolidando un mecanismo financiero para apoyar la conservación y que sirve de modelo para desarrollar esquemas que se relacionan con otros servicios ambientales diferentes de los hídricos.

### **8.3 Limitaciones de los esquemas de pago**

#### **8.3.1 Limitaciones del PSA en Jesús de Otoro**

La primera limitación encontrada fue que, aunque la Municipalidad se comprometió a hacer una transferencia anual del 1% sobre sus ingresos corrientes al FONSAM, al momento de realizar la fase de campo no se había hecho efectiva, lo cual dificulta las relaciones con la JAPOE. Por otro lado, el reglamento del FONSAM establece que se exonere de impuestos sobre inmuebles a los proveedores, situación que no se ha implementado. Esto es un problema remarcable, ya que algunos productores disminuyeron sus ganancias al momento de incluirse en el PSA y consideran que no deberían pagar impuestos, porque están prestando servicios de los que se beneficia la colectividad de Jesús de Otoro.

Otra de las grandes debilidades del PSA en Jesús de Otoro es la falta de generación de información que evidencie la influencia de los mecanismos de producción sostenible sobre los volúmenes de agua. La generación de este tipo

de información no es una tarea fácil y requiere un proceso a largo plazo en el que se deben conocer los volúmenes de agua antes de que se implementaran el PSA y los efectos a lo largo del tiempo. Parece que esto es casi imposible debido a la influencia de la precipitación que depende de eventos como “El Niño”, o de tendencias climáticas fuera del control y entendimiento locales.

Por otro lado, el aporte de los usuarios para el PSA se hace a través de una cuota fija, en la cual no se toma en cuenta el consumo de agua, lo que es consecuencia de la carencia de contadores. Esta situación imposibilita establecer una cuota de PSA vinculada al consumo, lo que propicia que algunos miembros de la comunidad se apropien de mayores cantidades de recursos que otros y que paguen la misma cantidad.

En esta misma línea, se puede asegurar que la capacidad adquisitiva de los usuarios es limitada, y por ende sus posibilidades de aportar dinero al FONSAM. Situación que es preocupante, ya que no se puede establecer la sostenibilidad financiera del FONSAM.

Aunque el PSA fue diseñado para proteger el abastecimiento de agua para consumo humano en Jesús de Otoro, en cantidad y calidad a lo largo del tiempo, si se analiza su impacto a una escala mayor se evidencia que se dejó de lado a un grupo de actores importante por su influencia sobre el recurso hídrico (aguas abajo) y por el papel que podría adoptar dentro del esquema de pago. Este grupo es el de grandes y pequeños campesinos arroceros y otros que trabajan en el valle localizado aguas abajo de Jesús de Otoro.

En términos ambientales, este grupo es muy importante, ya que su producción agrícola se basa en el uso de agroquímicos que contaminan el agua que posteriormente será utilizada en otras áreas localizadas fuera de Jesús de Otoro. Si se analiza a este grupo desde la perspectiva institucional del PSA, es fácil darse cuenta que también son actores valiosos, ya que para la producción se requieren grandes cantidades de agua (especialmente los productores de arroz), y por ende son usuarios de los servicios ambientales que no se han incluido en el esquema de PSA.

Es posible argumentar que el mecanismo fue diseñado únicamente para el agua de consumo humano y no toma en cuenta cualquier otro tipo de uso (como el agrícola). Pero, dada la situación financiera del PSA, habría que redefinir el esquema e incluir a otros usuarios a través de tarifas diferenciadas con el fin de incrementar la tasa de recaudación. Aunque esto implicaría la creación de nuevos reglamentos específicos para el pago por el uso del agua en otras zonas, como es el caso del valle.

### **8.3.2 Limitaciones del PSA en Puerto Barrios**

El PSA se inició de una forma improvisada, en la que el motor que impulsó la iniciativa fue la necesidad de proteger la cuenca y no se consideró el valor del servicio ambiental. Según estimaciones de los funcionarios de FUNDAECO el monto es insuficiente para cubrir los costos de la protección de la cuenca del río Las Escobas.

El pago no se recarga directamente al usuario ya que, según los directivos de HEDASA, es un negocio directo entre la empresa y FUNDAECO, con lo que la participación de los usuarios es muy limitada. Esto puede ser una ventaja ya que el desembolso se hace directamente y es independiente de que todos los usuarios hagan sus pagos con puntualidad, pero es un problema porque limita el apoyo de la población, así como la difusión del concepto de PSA a la misma.

El servicio prestado por HEDASA es de mala calidad por dos razones. La primera es que es incapaz de abastecer a Puerto Barrios y menos aún a Santo Tomás de Castilla, y la segunda es que, a pesar de abastecer a un número reducido de usuarios, el servicio es bastante irregular. Esto tiene como consecuencia que la población esté descontenta, lo que dificulta el cobro del PSA directamente a través de un canon de agua, así como el incremento del mismo. Esta deficiencia también dificulta la inclusión de un mayor grupo de personas para que participen en el PSA. El problema del servicio de agua potable se debe en primer lugar a que el 40% del agua se pierde en el transporte desde la toma de agua hasta las casas y a que HEDASA no tiene capital suficiente para invertir en ampliar el caudal de abastecimiento así como la red de distribución.

Otro problema que se enfrenta es que existe un gran grupo de usuarios conectados de manera ilegal, lo cual deteriora aún más la calidad del servicio e incrementa los costos de operación, situación que dificulta aún más el PSA. Ahora bien, corregir esa ilegalidad podría tener efectos negativos sobre los menguados ingresos de la población más pobre.

Uno de los efectos de la mala calidad del servicio es la apatía de los pobladores de la colonia las Escobas, que no se quieren involucrar con el proyecto. Esto se debe en gran medida a que, a pesar de que viven cerca del área protegida y la tubería de agua pasa por su comunidad, una gran cantidad de personas no se beneficia del servicio.

Otra limitación que enfrenta el PSA en este caso es la falta de un marco legal que ampare el cobro del PSA, es por esto que el proyecto tuvo que promocionarse como una estrategia para apoyar el manejo sostenible de la cuenca. Al haber un vacío legal, el PSA puede ser visto por CONAP como una manera ilegal de apropiación de fondos o puede decidir que parte del dinero les pertenece. Este vacío legal se debe a que no se ha aprobado el reglamento de la ley de declaratoria del área protegida, asimismo no existe una ley que ampare el PSA en áreas protegidas en Guatemala.

### **8.3.3 Limitaciones del PSA en San Pedro del Norte**

Uno de los problemas más importantes que enfrenta la iniciativa es la sostenibilidad financiera, ya que no existen suficientes demandantes como para generar una capacidad de pago que logre cubrir la totalidad de las áreas de recarga hídrica. Por lo que las autoridades municipales consideran que sería necesario subsidiar parte del PSA de modo de cubrir las deficiencias en la capacidad de pago por parte de los demandantes. Esta situación demuestra

que los esquemas de PSA basados en mercados en que los usuarios paguen en su totalidad los costos de los servicios ambientales pueden no ser viables para comunidades pobres, ya que la limitada capacidad adquisitiva de las familias no les permite cubrir los costos de la gestión sostenible de los recursos naturales.

Según las autoridades municipales, la limitación de fondos hace que se planteen grandes dudas sobre la continuidad del PSA<sup>49</sup>. Las entrevistas con funcionarios de esta institución revelan textualmente que “los fondos son limitados y, si no se busca la sustentabilidad financiera, se puede comprometer la viabilidad futura del PSA. Es por eso que al principio se temía que las autoridades no pudieran implementar el PSA y por eso se puso en acta de la municipalidad que esta institución iba a dar el 3% de lo recaudado anualmente para fortalecer el fondo del PSA<sup>50</sup>”.

Los reducidos ingresos de los usuarios (US \$65/familia/mes) es la principal deficiencia. La contribución de US \$0,31/familia/mes es significativa para mucha gente en la comunidad, dado el bajo nivel de ingresos en la zona. Los usuarios y los proveedores ven que alternativas al pago en efectivo, como la ayuda directa a los oferentes a través de labores de conservación como la construcción de barreras vivas, muertas y diques, pueden ser formas de compensación a las tierras dedicadas al PSA.

#### **8.3.4 Limitaciones que se presentan en los tres casos**

En el Cuadro 44 se sintetizan las principales limitaciones de cada uno de los casos para establecer comparaciones.

De manera general, en ninguno de los casos se presenta evidencia científica de la existencia de los servicios ambientales, aunque en el caso de Puerto Barrios se está protegiendo toda la cuenca, lo que hace que sea la única localidad donde seguramente el bosque influye positivamente en la calidad del agua (comparado con tierras agrícolas).

Otra característica común es que en ninguno de los casos hay aportes municipales, lo que puede ser una alternativa para recaudar fondos en los lugares en que las condiciones de pobreza son extremas. En los casos de Otoro y San Pedro esto está considerado dentro del marco legal del PSA, pero no se ha implementado. En estos dos casos tampoco se han implementado las exoneraciones de impuestos municipales, que se supone que son ventajas de las que deben gozar los proveedores.

En ninguno de los casos se hace un pago diferenciado en el que aquellos que consumen más agua paguen más, lo que ocasiona que algunos usuarios se apropien de más recurso que otros y paguen lo mismo y, en general, hace que no se den los incentivos para un consumo moderado del recurso. De la misma forma, no hay ningún caso en el que el PSA se base en un valor estimado de

<sup>49</sup> Com. Pers. Moisés Martínez, Alcalde San Pedro del Norte. 10/06/04.

<sup>50</sup> Com. Pers. Elinton Macarreo, Técnico de la Unidad Ambiental Municipal. 07/06/04.

los servicios ambientales. De hecho, todos los estudios de valoración son posteriores a la implementación de los PSA.

**Cuadro 44. Limitaciones del PSA en las localidades estudiadas**

Limitación	Otoro	Puerto Barrios	San Pedro
No se demuestra la existencia de los servicios ambientales	X	X	X
No hay aporte de fondos municipales	X	X	X
No hay ventajas fiscales	X	X	X
No hay pago diferenciado por consumo del recurso	X	X	X
El pago no se basa en un valor estimado de los servicios ambientales	X	X	X
Usuarios con capacidad de pago limitada	X		X
No se ha incluido a otros actores que podrían estar pagando por los servicios ambientales	X	X	
No se ha incluido otros servicios potenciales por los que se podría cobrar	X	X	
Participación limitada de los usuarios		X	
Falta un marco legal que norme y garantice el cobro		X	

Fuente: Elaboración propia.

En Otoro el esquema se concibió para agua de uso doméstico, por lo que no se está incluyendo a otros usos del agua (arroceros y ganaderos son grandes consumidores que podrían pagar).

En Puerto Barrios existen otros servicios ambientales que podrían ofertarse. Un ejemplo es la reducción de la erosión que va a dar a la Portuaria. En este mismo caso, la participación de los usuarios es limitada y se carece de un marco legal que norme y garantice el cobro, por lo que se ha tenido que justificar el pago como un pago por gestión de cuencas y no de servicios ambientales.

**En todos los casos, los usuarios perciben que uno de los logros del PSA es mejorar la cantidad y calidad del agua, aunque en ninguno de los casos se cuenta con evidencia científica que apoye este pensamiento.**

## 8.4 Problemas

### 8.4.1 Problemas a los que se enfrentó el PSA en Jesús de Otoro

Antes de la llegada del PSA, existía un conflicto bastante grande entre proveedores y usuarios, a tal punto que la administración de la JAPOE (anterior a la de 1997) destruyó los viveros de los proveedores. El PSA fue un instrumento que vino a facilitar la resolución del conflicto, ya que era una opción que permitía el ordenamiento territorial de la subcuenca de manera gradual, al mismo tiempo, y en menor medida, que proporcionaba ingresos.

El accidentado transitar de la junta anterior a 1997 creó temor entre los proveedores por perder la propiedad de sus tierras o la capacidad de tomar decisiones sobre la administración de sus terrenos, lo que dificultó la firma de los contratos. Aunque, a la fecha, esta dificultad se ha superado ya, los proveedores potenciales constataron a partir de los proveedores que los beneficios que reciben no comprometen en nada el régimen de tenencia de la tierra.

Otro problema es que la mayoría de los proveedores potenciales forman parte de asociaciones de cafetaleros, por lo que pensaron que iban a ser cuestionados por el resto de productores, y tomar eso como una acción en contra del grupo. El problema de la censura social, al igual que el anterior, se resolvió a través de negociaciones que se dieron en reuniones de trabajo y charlas entre proveedores y proveedores potenciales.

### 8.4.2 Problemas a los que se enfrentó el PSA en Puerto Barrios

Existe poco conocimiento del personal de HEDASA sobre la importancia de los servicios ambientales y del escaso valor del pago en relación a la importancia que tiene el abastecimiento de agua.

Según FUNDAECO, los directivos de la HEDASA no entienden conceptos relacionados con la conservación, sólo se preocupan por tener agua para satisfacer las necesidades de la población, sin importar si queda agua en el río o no, lo cual supone un riesgo bastante alto, ya que el vital líquido tiene usos ecosistémicos. Esto hace pensar que en el futuro puede darse una situación en la que se exija que se utilice toda el agua para consumo humano. Por otro lado, existe poca apropiación por parte de HEDASA de las herramientas técnicas generadas para la conservación de la cuenca, como son los mapas, monitoreos de caudales y estudios de calidad de agua, entre otros. Esto dificulta el entendimiento de la situación que vive el área y las alternativas que deben tomarse para abordar los problemas existentes.

Existe un conflicto de intereses en el manejo de la cuenca, ya que por un lado está FUNDAECO que trata de conservar los recursos naturales y por otro los miembros de las comunidades cercanas que quieren apropiarse de los mismos para utilizarlos, esto crea tensiones y antagonismo entre algunos poblados y el administrador del área protegida. Ejemplos de este conflicto de intereses son los extractores de recursos naturales como piedrín y madera, el avance de la frontera agrícola y ganadera, así como el desorden catastral y la precaria

situación legal de los asentamientos humanos. El desorden catastral y la inseguridad en la tenencia de la tierra son factores que favorecen la destrucción de los recursos naturales de San Gil, ya que el proceso de invadir y trabajar crea la oportunidad de tener algún derecho sobre la tierra que se ocupa.

Uno de los problemas que presenta el PSA es que la alcaldía (que posee el 92% de las acciones de HEDASA) ve al PSA como un apoyo para FUNDAECO y no lo concibe como una inversión que asegura la provisión sostenible de agua. Esto es un problema ya que conceptualizan al PSA como un pago altruista para la conservación y no como un pago que asegura el abastecimiento de agua en cantidad y calidad a lo largo del tiempo.

#### **8.4.3 Problemas a los que se enfrentó el PSA en San Pedro del Norte**

En un inicio, el PSA generó temor entre los oferentes, ya que éstos pensaron que podía tratarse de un mecanismo a través del cual podían perder la propiedad de sus tierras o que en el futuro no iban a poder implementar otras prácticas diferentes a la conservación<sup>51</sup>.

Otro problema es que los propietarios de áreas aledañas a las de los proveedores dejen de quemar en sus tierras, lo cual se relaciona con el temor a perder la soberanía sobre sus tierras, y con el hecho que ésta es una práctica culturalmente arraigada, por lo que se necesita un cierto tiempo para que las personas asimilen las nuevas ideas y adopten estas nuevas formas de comportamiento<sup>52</sup>.

**A manera de resumen, se puede decir que el principal problema que enfrentó el PSA en las comunidades rurales fue el temor de los proveedores a que este instrumento se constituyera en un mecanismo legal a través del cual iban a perder sus tierras o que fuese a limitar su capacidad de decidir sobre las actividades que se iban a realizar en sus tierras.**

<sup>51</sup> Com. Pers. Elinton Macarreño. Técnico de la Unidad Ambiental Municipal. 07/06/04.

<sup>52</sup> Com. Pers. Moisés Martínez, Alcalde San Pedro del Norte. 10/06/04.



## 9 Conclusiones

### 9.1 ¿El PSA en un esquema de mercado?

Al ser un instrumento de mercado se podría pensar que el PSA funciona únicamente bajo la lógica dictaminada por éste, pero esto no se cumple en las iniciativas estudiadas. Evidencia de esto es:

- **El intermediario tiene que asumir los costos de transacción.**
- **El programa en el largo plazo no es sostenible financieramente si trata de alcanzar los objetivos.** Según los comunidades de habitantes de San Pedro y Otoro el área que se debe cubrir para que el PSA alcance su objetivo es de 75.6 ha y 200 ha, pero con las tasas de recaudación actuales no es posible incluir estas áreas, más aún para poder hacerlo tendría que duplicar o triplicar el monto actual.
- **No existe certeza sobre la eficacia del cumplimiento de los objetivos.** Actualmente no se cuenta con información científica que evidencie que la contaminación por pesticidas ha disminuido, y aunque hay información sobre otros parámetros de calidad no es concluyente.
- **El precio no cubre los costos de producción de los servicios ambientales.** Si se tratara de un “mercado” se deberían de cubrir estos costos, de hecho el valor monetario de los servicios ambientales puede parecer excesivo en comparación con el PSA recibido por los proveedores.
- **Los usuarios no tienen capacidad de pago.** Si se implementa un programa de conservación que asegure los objetivos de conservación de una manera que cumpla con cubrir los costos de los servicios ambientales y que se cubra el área de recarga hídrica, se deben buscar otras fuentes de financiamiento diferentes de la venta de servicios ambientales hídricos a los usuarios,<sup>53</sup> ya que sus capacidades adquisitivas no les permiten cubrir estos costos.

En resumen, desde el punto de vista económico se diría que la eficiencia y la eficacia del sistema son inciertas, y tiene problemas en términos de equidad, con lo que el mecanismo no es funcional. Pero, desde un punto de vista más social, se puede decir que el PSA no es una ilusión, es real, y que está funcionando en la práctica y aportando beneficios que van más allá de lo económico. Aunque hay que recalcar que, en el caso de las comunidades rurales estudiadas, su funcionamiento se debe a la institucionalidad local en la que se apoya.

---

<sup>53</sup> En el caso de Jesús de Otoro, una opción podría ser incluir a los agricultores del valle (especialmente los arrozeros), otra sería la búsqueda de fuentes que subsidie el esquema de PSA, hacer efectivo el pago del 1 % de los ingresos ofrecido por la municipalidad. En el caso de Puerto Barrios la alternativa sería cobrar por otros servicios ambientales.

De hecho, una contribución importante de este trabajo es haber mostrado cómo el PSA está imbricado en una tupida malla institucional. El PSA puede verse, si se quiere, como un pago (económicamente insuficiente) en un mercado ficticio. Pero no hay mercado sin instituciones. El nacimiento de esta iniciativa se dio en una comunidad donde cabe el conocimiento personal y el control social cara a cara entre proveedores y usuarios que son, además, de posición social similar.

## 9.2 ¿Precios o “apoyos”?

En el estudio se intentó calcular sistemáticamente si los pagos compensan realmente los costos de oportunidad. El nombre que recibe el pago (precio, canon, tasa) no importa mucho. En principio, debería de servir para simplemente recuperar los costos de mantener la cantidad y calidad del agua, pero estas cualidades no son fijas. En cualquier caso, la función de la tasa es la de incentivar esta actividad por parte del usuario.

El estudio concluye que el PSA es bajo (incluyendo tanto los pagos directos en dinero como las ayudas en especie) en comparación con los costos de oportunidad de los proveedores al cambiar sus prácticas y renunciar a usos más rentables de sus tierras (en el mejor de los casos no llega ni siquiera al 32%). Y aunque la lógica economicista diga lo contrario, esto no quiere decir que el PSA no sea exitoso. Los pagos *no son verdaderos precios sino “apoyos”* y como tales muy apreciados por los proveedores de aguas arriba. Aunque no sea posible establecer el efecto incentivo sobre el aumento de la disponibilidad del agua, la implementación del PSA es en general bien vista si consigue aumentar la cobertura boscosa, que es considerada como favorable a la regulación y aumento de la cantidad y calidad del agua.

Una conclusión importante de este trabajo es que el PSA en las experiencias analizadas no es realmente un precio establecido por la intersección de la oferta y la demanda sino que es más bien un “apoyo” o “propina”, un reconocimiento que reafirma a quienes tienen tierras aguas arriba a adoptar o a seguir las buenas prácticas a las que están ya más o menos obligados social y moralmente.

En ese sentimiento de cumplir la obligación influye la pertenencia a una comunidad (Otoro y San Pedro) compuesta por los de aguas arriba y los de aguas abajo. Esto es más evidente en Jesús de Otoro, donde el PSA vino a solucionar un conflicto ambiental abierto, donde se había llegado a arrancar y quemar los cultivos de café de aguas arriba que perjudicaban la calidad del agua de consumo doméstico en la parte baja. Así pues, el PSA se apoya en instituciones.

El hecho de que los pagos en dinero y en especie no compensen los costos de oportunidad, no es necesariamente una crítica, ya que el éxito de la iniciativa se debe a factores sociales y no a aspectos puramente económicos.

Un asunto importante que debe tomarse en cuenta es que los PSA comportan el riesgo de ser contraproducentes. Supongamos que las prácticas

conservacionistas no se hicieran ya por tradición o por obligación social, sino por un interés monetario. Si los ingresos provenientes de la conservación resultan bajos en comparación con la rentabilidad posible al eliminar los bosques, y si la lógica de la conservación se tornase ahora meramente económica, la amenaza a la conservación, y en nuestro caso a la provisión de agua en la cantidad y calidad requeridas, sería más fuerte que antes. Por tanto, los PSA deberían ser suficientemente altos o, alternativamente, como se ha demostrado en este trabajo, no deben ser vistos como puros precios sino como “apoyos” que complementan y refuerzan la lógica de cooperación social y las obligaciones morales hacia la comunidad.

### 9.3 El intermediario y los impulsos externos

En los PSA implementados en los tres casos, el Estado está relativamente ausente, y en los casos de las comunidades rurales pobres el esquema de PSA requirió de una iniciativa o ayuda exterior proveniente de la cooperación internacional (PASOLAC, con fondos de COSUDE).

Como se puede apreciar en el Cuadro 45, en dos de los tres casos, la puesta en marcha del esquema de PSA supuso una cantidad de dinero considerable en relación a los pagos a los proveedores. De hecho, el pago en efectivo es muy bajo en comparación a inversiones y otras ayudas colectivas (capacitación técnica) que están incluidas en los presupuestos de los intermediarios.

**Cuadro 45. Relación entre el monto invertido para desarrollar las experiencias y el monto del PSA**

Caso	Monto invertido (US \$)	Monto total del PSA (US \$/año)	Relación
Jesús de Otoro	30,168.56	918	32.86
Puerto Barrios	7,242.95	12,642.24	0.57
San Pedro	10,000.00	530.67	18.84

Fuente: Elaboración propia.

Al hablar sobre la intermediación, se puede decir de manera general que, en dos de los casos, la aportación de fondos externos y/o la detracción de ingresos para gastos de administración son muy grandes y no provienen de la recaudación del PSA. Esto podría justificarse económicamente por tratarse de una experiencia pionera que, si funcionan bien, tendrán un efecto de difusión.

### 9.4 Derechos de propiedad: ¿una “servidumbre de uso”?

En principio, un PSA de este tipo requiere que se sepa exactamente quién es propietario de la tierra que acumula y provee el agua, quién tiene derecho a usar cuánta agua. Sin embargo, en el caso de la mayoría de los proveedores y proveedores potenciales, la tenencia de la tierra no está asegurada por un título de propiedad, situación que causó el temor de que al firmar el convenio de PSA podían perder el derecho de propiedad o uso sobre sus tierras<sup>54</sup>. Ahora bien,

<sup>54</sup> El caso de Puerto Barrios es una excepción.

una cierta indefinición en los derechos de propiedad *no* impidió que se estableciera un acuerdo de PSA.

El PSA redefine de algún modo los derechos de propiedad o de uso, imponiendo lo que hemos denominado una *servidumbre de uso*. De ahí que pueda haber resistencia al PSA, no ya entre los que deben pagar algo extra sino incluso entre los que deben cobrar (como lo ilustra el caso de San Pedro del Norte), por entender que el PSA constituye una cierta amenaza a la tenencia de esa tierra que es la fuente del agua.

Esto también supone un riesgo, ya que el PSA también puede servir para legitimar una situación que, digan lo que digan las normas legales, pueda ser puesta socialmente en entredicho. Por ejemplo, si se incluyera a los grupos de grandes agricultores del valle de Otoro (especialmente los arroceros y ganaderos) para que hicieran un pago por la provisión de agua, este pago podría legitimar su propio y abundante uso agrícola del agua, impidiendo preventivamente que la comunidad piense en adquirir plenos derechos sobre el agua.

### **9.5 El papel de las áreas protegidas en el PSA**

No es por casualidad que los proveedores de servicios hídricos de las zonas altas sean vecinos o estén completamente dentro de áreas oficialmente protegidas, como lo es la Reserva Natural Montecillos o la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil.

La influencia de las zonas abarcadas por el PSA, en el caso de Honduras, sobre la oferta de agua es pequeña en comparación con las coberturas boscosas existentes en el espacio protegido. La regulación de esas áreas protegidas también sirve como posible mecanismo de coacción para los proveedores actuales y potenciales de agua – si no colaboran cambiando sus prácticas a cambio de pequeños pagos en dinero y en especie, les amenaza la declaración de ampliación del área protegida.

En el caso de Guatemala se está pagando por una de las funciones para las que fue creada la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, lo que es un gran logro en el país ya que esta es la única área protegida de su categoría, y posiblemente de todas las que integran el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, que está recibiendo una compensación económica por servicios ambientales.

### **9.6 Protección del recurso hídrico ¿Mito o realidad?**

El objetivo del PSA era mejorar la calidad del agua, pero no existe evidencia científica al respecto. La zona de recarga hídrica que abastece a Jesús de Otoro tiene una extensión de 2,500 ha, de las que 73.85 ha se encuentran bajo PSA, las que se piensan incrementar hasta 200 ha, ya que según los miembros de la JAPOE ésta representa la extensión del área crítica para la conservación de las fuentes de agua que surten de este recurso al poblado. El caso de San

Pedro del Norte es más evidente ya que aquí el área es de 1,300 ha, y solamente se están protegiendo 13.3.

No existen estudios que demuestren que la protección de las áreas priorizadas asegura el aprovisionamiento de agua, por lo que, aunque el PSA cubra esta área no se puede asegurar que se cumplan los objetivos.

Otro aspecto que se debe recalcar es que la mayoría de los entrevistados concuerda en que el PSA está influyendo positivamente sobre el abastecimiento de agua. Desgraciadamente, tampoco se cuenta con información científica que apoye esta teoría. Más aún, los proyectos son tan recientes que, aún con mediciones *ex ante* y *ex post*, los resultados serían bastante cuestionables, ya que las relaciones existentes entre cambios en el uso de la tierra y los volúmenes de agua requieren mediciones de muchos años para poder arrojar resultados concluyentes. Esto se debe en buena medida a que los efectos climáticos influyen en las mediciones, ejemplos de esto son las corrientes del Niño, la Niña, o los huracanes que afectan a la zona.

Es innegable que la implementación de las prácticas dictadas por el PSA tienen resultados positivos. El problema es determinar exactamente cuáles son y su magnitud. Esto conduce al problema de que si en el futuro se demuestra que el PSA no cumple con lo ofrecido a los usuarios se desvirtuaría la iniciativa y podrían renacer los conflictos que dieron origen a este esquema. Dicho de una forma más coloquial, es peligroso vender *ilusiones* a la gente cuando lo que está en juego es algo tan preciado como el agua, que no por nada es llamado "*líquido vital*".

Un aspecto positivo que salió a la luz con el estudio es que los entrevistados perciben que la protección del patrimonio natural proporciona beneficios. Las respuestas de los entrevistados en torno a la importancia de los bosques, refuerzan la idea de que, aunque no se expliquen los servicios ambientales desde un punto de vista científico, la comunidad tiene conocimiento de los mismos y de la importancia de proteger la cobertura boscosa para seguir obteniendo dichos servicios.

### **9.7 El Rol de la valoración económica en los esquemas estudiados**

En ninguno de los casos se utilizó el estudio de valoración económica para definir el monto de pago. Es más, los estudios se desarrollaron cuando los esquemas ya estaban funcionando.

La negociación de los montos de pago se hizo a través de procesos de discusión entre proveedores e intermediarios. A partir de esto se puede pensar que es más importante un buen proceso de negociación que contar con valores económicos fundamentados en valoraciones monetarias. Aunque es necesario recalcar que los valores económicos sirven como elementos que pueden facilitar este proceso de negociación y que en cierta medida pueden favorecer que los proveedores obtengan montos que se acerquen más a sus intereses.

Los casos analizados demuestran que para establecer un esquema de PSA es más importante el deseo de montar un sistema de pagos que proporcione servicios ambientales y resuelva conflictos, que la definición de un monto a pagar. A partir de esto se puede decir que, para que exista este deseo de montar el esquema que proporcione los servicios ambientales, se necesitan tres cosas:

1. Tener conciencia de la importancia de dichos servicios
2. Tener buena disposición a dar o recibir una compensación
3. Que las partes logren un acuerdo

Dicho de otra forma, se necesita que exista una conciencia y capacidad de negociación.

### **9.8 Sostenibilidad financiera**

A pesar de que las experiencias están funcionando y que los actores involucrados las ven como positivas y exitosas en los casos de San Pedro y Otoro, las tasas de recaudación actuales no permiten incluir en el PSA las áreas priorizadas y menos aún toda el área de recarga.

Esto sin tomar en cuenta que los costos que se están pagando son “apoyos” y no pagos reales para los proveedores. Como quedó demostrado en los escenarios. La implementación de pagos que cubran los costos de los proveedores y las áreas de recarga tendrían impactos devastadores en las economías de los usuarios de dos de los tres casos.

Partiendo de lo anterior, es imposible pensar en un esquema de PSA en el que los proveedores sean compensados completamente (cubriendo al menos sus costos de oportunidad) y que asegure la provisión continua de los servicios ambientales hídricos.

Debido a que el PSA no es un instrumento que pueda financiar completamente la conservación de las áreas estudiadas, FUNDAECO tiene que utilizar otras fuentes para cubrir los costos de protección de la cuenca y en los casos de San Pedro y Otoro las áreas que se incluyeron para protección son mucho menores que las priorizadas.

### **9.9 Los aspectos legales**

Los aspectos legales son un tema importante que debe ser abordado aunque, como demostraron los casos, el asunto es más sencillo de lo que aparenta ya que en las tres experiencias analizadas el único documento que aparece de forma recurrente es el contrato entre proveedores y usuarios.

En ningún caso se contaba con un marco legal nacional que promoviera los esquemas de PSA, lo cual posiblemente fue una ventaja en San Pedro y Otoro, ya que no había ningún impedimento para la implementación del PSA, y una desventaja en el caso de Puerto Barrios, donde un tecnicismo que se encontró en la normativa del Consejo Nacional de Áreas Protegidas pudo haber hecho que los fondos no llegaran al administrador del área protegida.

La falta de un marco regulatorio nacional hizo que en Otoro y San Pedro se crearan ordenanzas municipales para dar un mayor soporte al funcionamiento de los esquemas, y que en el caso de Puerto Barrios se tuviera que promocionar el proyecto como una estrategia de manejo de cuencas.

Esto es muy importante, ya que demuestra que no se requieren complicados marcos legales a nivel nacional, y que las experiencias pueden implementarse a nivel local con las municipalidades o a través de acuerdos voluntarios entre actores.

## 10 Bibliografía

- Alcamo, J. Ash, N. Butler, C. Callicott, J. Capistrano, D. Carpenter, S. Castilla, J. Chambers, R. Chopra, K. Cropper, A. Daily, G. Dasgupta, P. de Groot, R. Dietz, T. Duraiappah, A. Gadgil, M. Hamilton, K. Hassan, R. Lambin, E. Lebel, L. Leemans, R. Jiyuan, L. Malingreau, J. May, R. McCalla, A. McMichael, T. Moldan, B. Mooney, H. Naeem, S. Nelson, G. Wen-Yuan, N. Noble, I. Zhiyun, O. Pagiola, S. Pauly, D. Percy, S. Pingali, P. Prescott-Allen, R. Reid, W. Ricketts, T. Samper, C. Scholes, R. Simons, H. Toth, F. Turpie, J. Watson, R. Wilbanks, T. Williams, M. Wood, S. Shidong, Z. Zurek, M. 2003. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being. A framework for assessment. Washington, D.C. Island Press. 245 p.
- Aburto, E. 2002. Valoración Económica De Los Servicios Ambientales Hidrológicos De La Micro Cuenca “Paso De Los Caballos” Del Municipio De San Pedro Del Norte. Investigación presentada para obtener el grado de Maestría En Economía De Proyectos De Inversión, Universidad Centroamericana, Managua, Nicaragua.
- Aguilar, R. Rivera, S. 2002 Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del Río Cumes. Informe final de consultoría. Honduras. ESNACIFOR-USAID. 44p.
- Alcaldía Municipal de Jesús de Otoro. 2002 a. Convenio de Administración de FONSAM Río Cumes entre Municipalidad y Junta Administradora agua Potable y Disposición de Excretas (JAPOE). Folio 22-32, Acta #32, Punto #11 inciso a.
- Alcaldía Municipal de Jesús de Otoro. 2002 b. Reglamento de Administración de FONSAM Río Cumes entre Municipalidad y Junta Administradora agua Potable y Disposición de Excretas (JAPOE). Folio 22-32, Acta #32, Punto #11 inciso b.
- Alcaldía Municipal San Pedro del Norte. Chinandega. Nicaragua sf. a. Caracterización Municipal. 16 p.
- Alcaldía Municipal San Pedro del Norte. Chinandega. Nicaragua sf. b. Exposición PSA Managua. 5 p.
- Alcaldía Municipal San Pedro del Norte. Chinandega. Nicaragua. 2001. Propuesta de Acción Piloto: Pago por Servicios Ambientales microcuenca Paso de los Caballos San Pedro del Norte, Chinandega, Nicaragua 13p.
- Alcaldía Municipal San Pedro del Norte. Chinandega. Nicaragua. 2004 a. Borrador del Acta de Constitución de la Asociación para el manejo del agua en San Pedro del Norte. 7 p.



- Alcaldía Municipal San Pedro del Norte. Chinandega. Nicaragua. 2004 b. Contrato de Pago por Servicios Ambientales (PSA) En la Micro Cuenca “Paso de los Caballos” Municipio de San Pedro del Norte, Departamento de Chinandega. 4 p.
- Alcaldía Municipal San Pedro del Norte. Chinandega. Nicaragua. 2003a. Ordenanza de creación y funcionamiento de la Comisión Ambiental Municipal de San Pedro de Norte, Chinandega, Nicaragua 12p.
- Alcaldía Municipal San Pedro del Norte. Chinandega. Nicaragua. 2003b. Resolución de creación y funcionamiento de la Unidad Ambiental Municipal de San Pedro de Norte, Chinandega, Nicaragua 3p.
- Ardón Mejía, M. y Barrantes, G. 2003 a. Experiencia de Acción piloto de PSA San Pedro del Norte, Chinandega, Nicaragua. Informe de evaluación de acciones de PSA presentado a PASOLAC. 17 p.
- Ardón, M. Barrantes, G. 2003 b. Experiencia de Pago por Servicios Ambientales de la Junta Administradora de Agua Potable y Disposición de Excretas (JAPOE) de Jesús de Otoro, Intibucá, Honduras. Informe final de consultoría. Honduras. Programa de Agricultura Sostenible en Laderas de América Central -PASOLAC- y Corredor Biológico Mesoamericano -CBM-. 45 p.
- Ayres, R. Walter, J. 1991 Global Warming: damages and cost and the greenhouse effect: damages, cost and abatement. *Environmental Resource Economics*, 1(3), pp 237-270
- Azqueta, D. 2002. Introducción a la Economía Ambiental. Madrid, McGraw-Hill.
- Banco Mundial. 2006. State of the carbon market report update. Washington. World Bank/IETA.
- Banco Mundial. 2007 State and Trends of Carbon Market 2007 Update, May 2007. Washington. World Bank/IETA.
- Bannock. G; Baxter. R; Rees. R. 1993. Diccionario de economía. 2ª. edición. México. Editorial Trillas. p 320.
- Barzev, R. Sf. Estudio de Valoración Económica de la Oferta y Demanda Hídrica del Bosque en que nace la Fuente del Río Chiquito (Finca El Cacao, Achuapa) – Implementación de Mecanismos de Pagos por Servicios Hídricos. Documento de trabajo. PASOLAC. 17 p.
- Barzev. R. 2002. Guía metodológica de valoración económica de bienes, servicios e impactos ambientales. Nicaragua. Corredor Biológico Mesoamericano. 148p.

- Begon, M. Harper. J. Townsend. C. 1999. (3 era ed.). Ecología: individuos, poblaciones y comunidades. Ed. Omega.
- Brown, M. et al. 1996. Un análisis del valor de bosque nuboso en la protección de cuencas, Reserva de la Biósfera Sierra de las Minas, Guatemala, Parque Nacional Cusuco, Honduras. Guatemala. FDN y TNC. 121 p.
- Buol. S. Hole. F. McCracken. R. 1988. Génesis y clasificación de suelo. México. Trillas. 417 p.
- Cabases, J. 1994. Análisis costo beneficio. Granada, España. Escuela Andaluza de Salud Pública. 51 p.
- Carrere, R. 1997. Industrial tree plantations: a growing problem. Environmental Justice Networking Forum. Sudáfrica. Documento en línea disponible en <http://www.sawac.co.za/articles/industrial.html>
- Castañeda, C. 1991. Integración Naturaleza y sociedad guatemalteca. Guatemala. Editorial Universitaria. p 29-38.
- Castañeda, C. 1999. Estrategia nacional para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. La vida silvestre uso y conservación. Guatemala. CONADIBIO 119 p.
- Castañeda, C. Castañeda, O. Elías, S. 1995. Importancia de la biodiversidad en el desarrollo de la sociedad guatemalteca. Primer congreso nacional sobre biodiversidad. Guatemala. FAUSAC. 25 p.
- Castro, M. 2002. Indicadores de desarrollo sostenible urbano. Una aplicación para Andalucía. Tesis doctoral. Facultad de ciencias económicas y empresariales. Universidad de Málaga. 536p.
- Cepal, GTZ. 2007. Mercados de energías renovables y mercados del carbono en América Latina: Estado de la situación y perspectivas. Santiago de Chile. Cepal, GTZ. 62 p.
- Concejo Municipal de San Pedro del Norte. 2003. Aprobación del reglamento del fondo ambiental: Pagos por servicios ambientales a implementarse en el municipio de San Pedro del norte, Chinandega, Nicaragua 4p.
- Concejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-. Presidencia de la República. Guatemala. 1997. Reglamento Interno del Consejo Ejecutivo Local de la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil.
- Coordinadora Nacional De Diversidad Biológica (CONADIBIO). 1999 a. Estrategia nacional para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Las áreas silvestres de Guatemala, ¿Tienen amenazas?. Guatemala. CONADIBIO. 59 p.

- Costanza, R., d'Arge, R de Groot, R., Farber, S. Grasso, M. Hannon., B. Limburg., K. Naeem., S., O'Neill., R. Paruelo., J. Raskin., R. Sutton., P van den Belt. M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Ecological Economics*. Vol 38. pp 3-15.
- Costanza, R., R. D'Arge, R.S. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R.V. O'Neill, J. Paruelo, R.G. Raskin, P. Sutton, and M. van den Belt, 1997: The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630), 253–260.
- Creedy, J. Wurzbacher, A. 2001. The economic value of a forested catchments with timber, water and carbon sequestration benefits. *Ecological Economics*. vol 38, pp 71-83.
- Daily, G.C. (ed.), 1997a: *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Systems*. Island Press, Washington, DC, 392 pp. en Alcamo, et al. 2003. *Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being. A framework for assessment*. Washington, D.C. Island Press. 245 p. en Alcamo, et al. 2003. *Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being. A framework for assessment*. Washington, D.C. Island Press. 245 p.
- Daily, G.C., 1997b: Introduction: What are ecosystem services? In: *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*, G.C. Daily (ed.), Island Press, Washington, DC, 1–10. En Alcamo, et al. 2003. *Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being. A framework for assessment*. Washington, D.C. Island Press. 245 p.
- Daily, G.C., T. Söderqvist, S. Aniyar, K. Arrow, P. Dasgupta, P.R. Ehrlich, C. Folke, A.M. Jansson, B.O. Jansson, N. Kautsky, S. Levin, J. Lubchenco, K.G. Mäler, D. Simpson, D. Starrett, D. Tilman, and B. Walker, 2000: The value of nature and the nature of value. *Science*, 289, 395–396.
- Dary, C. Elías, S. Reyna, V. 1998. Estrategias de sobrevivencia campesina en ecosistemas frágiles. Los Ch'orti' en las laderas secas del oriente del Guatemala. Guatemala. FLACSO. 353 p.
- de Groot, R.S., M. Wilson, and R. Boumans, 2002: A typology for the description, classification, and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41(3), 393–408.
- Erickson, D., Chapman, D., Fahey, T., Christ, M. 1999. Non renewability in forest rotation implications for economic and ecosystem sustainability. *Ecological Economics*, vol 31, pp 91-106.

- ESNACIFOR, 2000. Plan de ordenación y Manejo de la Microcuenca del Río Cumes. Manejo integrado de recursos naturales. Siguatepeque, Honduras, 44 p.
- Espinosa , F. y Escoto, X. 2001. Diagnóstico general de las cuencas hidrográficas del Municipio de Jesús de Otoro. Intibucá. Honduras. Municipalidad de Jesús de Otoro, Intibucá. Proyecto de Desarrollo Forestal (PDF) 45 p.
- FAO. 2000. Instrumentos y mecanismos para las relaciones aguas arriba-aguas abajo: Una revisión bibliográfica. Relaciones tierra-agua en cuencas hidrográficas rurales. Taller electrónico. 18 de septiembre – 27 Octubre de 2000. Roma. 9 p.
- Faustmann, M, 1849. Calculation of the value which forest land and immature stands possess for forestry. Journal of forest economics. 1995. 1:1, pp 7-44 (republicado). Publicado originalmente con el título: Berechnung des Wertes welchen Waldboden sowie noch nicht
- Field, B. 1995. Economía ambiental. Una introducción. Colombia. McGRAW-Hill. p 229-237.
- Field, B. Field, M. 2003. Economía ambiental. Madrid, España, McGraw-Hill.
- Fondo Nacional del Agua (FONAG). 2006. Página Web Oficial de FONAG. Documento en línea disponible en <http://www.fonag.org.ec/home.htm>
- Foster, J., Geer, J y Thorbecke E. 1984. A class of decomposable poverty measures." Econometrica 52(3): 761-765.
- Friends of the Earth International. 2000. Tree Trouble. A compilation of testimonies on the negative impact of large-scale tree plantations prepared for the sixth conference of the parties of the framework convention on climate change. Documento en línea disponible en <http://www.fern.org/pages/climate/planta.html>
- FUNDAECO. 1999. Plan Maestro del Área Protegida Reserva Protectora de Manantiales de Cerro San Gil 199-2003. Guatemala. FUNDAECO. 45 p.
- FUNDAECO. 2004 a. Actualización del Plan Maestro del Área Protegida Reserva Protectora de Manantiales de Cerro San Gil 199-2003. Documento de trabajo. Guatemala. FUNDAECO. 37 p.
- FUNDAECO. 2004 b. Plan estratégico para la sostenibilidad financiera del subsistema de áreas protegidas del Caribe de Guatemala coadministradas por FUNDAECO. Documento de trabajo. Guatemala. FUNDAECO. 30 p

- Funtowicz. S., Martínez Alier. J., Munda. G., Ravetz. J. 1999. Information tools for environmental policy under conditions of complexity. Comunidad Europea.
- Funtowicz. S., Ravetz. J. 1993. Epistemología política. Ciencia con la gente. Argentina. Centro Editor de América Latina. 92 p.
- Funtowicz. S., Ravetz. J. 1994. "The worth of a songbird: ecological economics as a post-normal science", *Ecological Economics*: 10:197-207.
- Global Water Partnership –GWP-. 2000. Integrated Water Resources Management. TAC background papers no. 4 GWP. Estocolmo. Technical Advisory Committee (TAC). 67 p.
- González, A. Montufar, J. Sagastume, L. 1990. Diagnóstico preliminar de La zona fronteriza atlántica Guatemala y Honduras. Guatemala, Unidad de desarrollo Fronterizo. OEACA. 73 p.
- Guevara. A., Muñoz, C. 2000. Manual para la evaluación de impactos sobre el abatimiento de la pobreza a partir de la inversión en proyectos ambientales en pequeñas poblaciones rurales. México. Departamento de Economía, Universidad Iberoamericana, Santa Fe.
- Hanley, N. Shogren, J. White, B. 1997. Environmental economics. In theory and practice. 3era ed. Londres. MACMILAN PRES. 464 p.
- Hanley. N. 1999. Cost- benefits analysis of environmental policy and management, in Van den Bergh JCJM (ed.), *Handbook of environmental and resource economics*, Edward Elgar, Cheltenham
- Hernández. R. 2004. Consultoría para la delimitación del Río de Cumes. Informe Final. Honduras. JAPOE. 25 p.
- Herrera, R. 2004. Valorización económica del recurso hídrico de la cuenca del río las Escobas. Guatemala. FUNDAECO. 15 p.
- Houghton, J. Jenkins, G, Ephraums, J. 1990. Climate Change. The IPCC Scienfic Assessment. Cambridge, Cambridge University. 364 p.
- Hull, W. 1992. Manual de conservación de suelos. México. Limusa. 331 p.
- Ingeniería y Técnica para El Desarrollo Sostenible de Honduras (INTEDESOH). sf. Ofertas ambientales de la Cuenca de Cumes. INTEDESOH y JAPOE. 35 p.

- Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sostenible –IDEADS- 1999. Ley que declara área protegida a la Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil. Guatemala. IDEADS. 10 P.
- Jacobs, M. 1997. La economía verde: medio ambiente, desarrollo sostenible y la política del futuro. ICARIA. Barcelona, España. 431 p.
- Junta Administradora de Agua Potable y Disposición de Excretas de Jesús de Otoro (JAPOE). 2002. Proyecto proveedor de bienes y servicios ambientales de la Cuenca del Río Cumes, Jesús de Otoro, Intibucá. Documento final interno. Honduras. JAPOE. 19p.
- JAPOE. 2003. Reglamento interno de JAPOE. Honduras. 25 p.
- JAPOE. 2004. Balance general de ingresos y gastos de la JAPOE, Junio del 2004.
- JAPOE. COSUDE. CRS, Programa en Honduras. Corporación Municipal de Jesús de Otoro, 2003. Convenio de cooperación, 5 de mayo de 2003.
- JAPOE. CRS, Honduras program. 1994. Convenio de cooperación del 19 de noviembre de 1994.
- JAPOE. Municipalidad de Jesús de Otoro. Save The Children, Honduras. 2003. Convenio de cooperación 3 de julio de 2003. 10 p.
- JAPOE. PASOLAC. 2001. Convenio de cooperación, acción piloto de PSA, 27 de marzo del 2001. 7 p
- JAPOE. PASOLAC. 2002. Convenio de cooperación, acción piloto de PSA, 20 de marzo del 2002. 3 p.
- JAPOE. PASOLAC. 2004. Convenio de cooperación, acción piloto de PSA, 2 de abril de 2004. 4 p.
- Jiménez, Pinto, J. M. Jiménez, Oliva, M. Abogados y notarios. 1978. Testimonio de la escritura pública de adecuación de “Hidroeléctricas del Atlántico, S. A.” Guatemala, Guatemala. pp. 2.
- Kirkby, M. Morgan, R. 1984. Erosión de los suelos. Trad. José Hurtado Vega. México. Limusa. 375 p.
- Kittredge, J. 1948. Forest influences. EE.UU. McGraw. Hill. p 55-60.
- Koskela, E., Ollikainen, M. 2001. Forest taxation and age under private amenity valuation: new results. Journal of environmental economics and Management. vol. 42, pp 374-384.
- Kosoy, N. Martínez Tuna, M. Muradian, R. Martínez-Alier, J. 2007. Payments for Environmental Services in Watersheds: Insights From a

Comparative Study of three Cases in Central America. *Ecological Economics*. Vol 61. p 446-455.

- Landell-Mills, N. and I. Porras. 2002. ¿Balas de plata u oro de tontos? Revisión global de mercados para servicios ambientales forestales y sus impactos en la pobreza. IIED. Londres. 275 p.
- Macz, N. Grümberg, J. 1999. Manual de comunidades de Petén. Guatemala. CARE y Cooperación Austriaca para el desarrollo. 167 p.
- Martínez Tuna, M. 2005. ¿Mercado o ilusión? esquema de Pago por Servicios Ambientales –PSA- en Jesús de Otoro, Honduras. Tesis para obtener el grado de Máster en Economía Ecológica y Gestión Ambiental. Universidad Autónoma de Barcelona. 127 p.
- Martínez Tuna. M. 1999. Estudio florístico de las comunidades arbóreas y arbustivas localizadas al norte del Parque Nacional Sierra del Lacandón, Petén. Tesis Ing. Agr. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, 106 p.
- Martínez Tuna. M. 2000a. Propuesta de algunos métodos de cuantificación física y estimación del valor económico de los bienes y servicios ambientales que prestan los bosques de las fincas Santa Victoria, Sololá y San Jerónimo, Baja Verapaz. Guatemala. Informe de Consultoría. Facultad Latinoamericana de Ciencias sociales. Instituto Nacional de Bosques. 97 pp.
- Martínez Tuna. M. 2000b. Valoración económica de los bienes y servicios que prestan las fincas San Jerónimo y Santa Victoria (Fase I). Guatemala. *Revista Ciencia Forestal*, INAB, 2000. pp15
- Martínez Tuna. M. 2001. Valoración económica de los bienes y servicios que prestan las fincas San Jerónimo y Santa Victoria (Fase II), *Revista Ciencia Forestal*, INAB. pp 3-4
- Martínez Tuna. M. 2002. Valoración económica parcial del agua en la ciudad de Guatemala. “Una alternativa para su sostenibilidad”. Guatemala. FLACSO. 107 p.
- Martínez-Alier J., Munda G., O’Neill J. 1997. Weak comparability of values as a foundation for ecological economics, *Ecological Economics*, 26, pp. 277-286.
- Martínez-Alier, J., Roca, J. 2001. *Economía Ecológica y Política ambiental*. Segunda edición. México. Fondo de Cultura económica. 499 p
- Mayrand, K. y M. Paquin. 2004. Payments for Environmental Services: A Survey and Assessment of Current Schemes. Reporte elaborado por

UNISFERA para la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norte América. 53 p.

- McNeill, J. 2000. Something new under the sun: an environmental history of the twentieth century. The Penguin Press, UK. 421pp.
- Mendieta J. C., 2000. Economía ambiental. Facultad de Economía. Universidad de los Andes. 294p.
- Munda, G. 2003. Measuring sustainability: a multi-criterion framework. Forthcoming paper, development and sustainability. 16 pp.
- Municipalidad de Jesús de Otoro. 2002. Plan estratégico a largo plazo 2002-2006, 16 p.
- Municipalidad de Jesús de Otoro. 2002. Reglamento del FONSAM, 10 p.
- Municipalidad de Puerto Barrios. Guatemala. Unidad Técnica Municipal. 2002. Diagnóstico de Puerto Barrios. Guatemala. 90 p.
- Naciones Unidas, División para el desarrollo sostenible. 1999. Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World. Report of the Secretary-General. EE.UU. Naciones Unidas. Documento en línea. <http://www.un.org/esa/sustdev/water.htm>
- Naciones Unidas, Banco Mundial, World Resources Institute. 2000. World Resources 2000-2001: People and Ecosystems. Elsevier Science & Technology. Reino Unido. 23 p.
- Nordhaus, W. 1991. To slow or not to slow: the economics of the greenhouse effect, Economic Journal, vol. 101 (407), July pp 920-937.
- Ostrom. E. 2000. El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva. México. Fondo de cultura económica. 395 p.
- Pasqual, J. 1999. La Evaluación de Políticas y Proyectos: Criterios de Valoración Económicos y Sociales. Icaria Editorial and Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.
- PASOLAC. 2004. Ficha de Avance de Acciones Piloto de PSA Jesús de Otoro, Intibucá, Honduras. Documento de trabajo. Nicaragua. PASOLAC. 3 p.
- PASOLAC. 2004. Ficha de Síntesis de las Acciones Piloto de PSA Nicaragua (Mayo 2004). San Pedro de Norte, Chinandega. Documento de trabajo. Nicaragua. PASOLAC.



- Paulus. 1995. Instrumentos económicos y política ambiental en los países en desarrollo. Desarrollo institucional y asesoramiento político en materia de protección ambiental. GTZ. 44 p.
- Pearce, D. 1994. The environment: Assessing the social rate of return from investment in temperate zone forestry. En Layard, R y Glaister, S (ed), Cost Benefit analysis, Cambridge University.
- Perelló, J. 1996. Capítulo 5. Mecanismo de Corrección. Economía ambiental. U. d. Alicante. Alicante, España, Universidad de Alicante: 103-127.
- PROCHILEON.2004. Evaluación de la Cobertura de la Tierra en el Área de Influencia del Proyecto Chinandega – León, 58 p.
- Real Academia Española. 2006. Diccionario de la Lengua Española. Vigésima segunda edición. Documento en línea disponible en: <http://www.rae.es/>
- Ricossa. S. 1990. Diccionario de economía. México. Siglo veintiuno editores. 546 p.
- Rivera, S. Eguigurems, J. Palencia, I. León, J. Hernández, E. Jiménez, K. 2002. Valoración económica del suministro de agua Río Cumes, Jesús de Otoro, Intibucá. Informe final de consultoría. Honduras. Programa Agricultura Sostenible en Laderas de Centroamérica (PASOLAC). 58 p.
- Rodríguez, M. E. Abogado y notario. 1973. Testimonio de la escritura pública de prorroga de sociedad otorgada por el contador Armando Gordillo Mijares como Gerente y en representación de la empresa “Hidroeléctricas del Atlántico, S. A.” Puerto Barrios, Guatemala. p 5.
- Romero, C. 1996. Multicriteria decision analysis and environmental economics: An approximation. European Journal of Operational Research, vol 96, pp 81-86.
- Romero, C. 1997. Economía de los recursos ambientales y naturales. 2ª ed. Madrid. Alianza Editorial. 214 p.
- Rosa, H., Kandel, S., Dimas, L. 2003. Compensación por servicios ambientales y comunidades rurales. Lecciones de las Américas y temas críticos para fortalecer estrategias comunitarias. El Salvador. PRISMA. 78.
- Salcedo Urrutia, C. R. Abogado y notario. 1953. Testimonio de la escritura pública. Constitución de la sociedad anónima “Hidroeléctricas del Atlántico, S. A.” Puerto Barrios, Guatemala. p 4.

- Sánchez, G. A. 1998. Evaluación de la cobertura vegetal y manejo de tres cultivos, sobre la erosión hídrica en la parte media de la cuenca del río Itzapa, San Andrés Itzapa. (Fase II). Tesis Ing. Agr. Agr. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, 55 p.
- Seldon. A. Pennance. F. A. 1965. Diccionario de economía. 3ª. edición. España. Oikos - tau. S.A. - ediciones. 533 p.
- Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente –SERNA-. Dirección general de Biodiversidad. Honduras. 2000. Primer informe nacional sobre la implementación de la convención de desertificación en Honduras. SERNA. 97 p.
- Simmons, C. Castellanos, V. 1969. Informe al Gobierno de Honduras de los Suelos de Honduras. FAO. Tegucigalpa M.D.C.
- Skoufias, E., Davis, B., y Behrman, J. 1999. An Evaluation of the Selection of Beneficiary Households in the Education, Health and Nutrition Program (PROGRESA) Mexico. Washington, IFPRI: 140.
- Suarez de Castro, F. 1982. Conservación de suelos. 3 ed. San José Costa Rica. IICA. 315 p.
- Sutton. D. Harmon. N. 1980. Fundamentos de ecología. México. Limusa. 283 p.
- Tahvonen, O. 1999. Forest harvesting decisions: the economics of household forest owners in the presence of in situ benefits. Biodiversity and conservation. vol 8. pp 101-117.
- Tames. R; Gallego. S. 1994. Diccionario de economía y finanzas. España. Editorial Ciencias de la dirección. Madrid. 927 p.
- The Latin American Alliance. 1997. La diversidad biológica: un resumen. Documento en línea.
- Vilchez, F.E. 2004. Calidad Hídrica del agua de consumo del Municipio San Pedro del Norte. Informe presentado a la Alcaldía Municipal dentro del marco de Pago por servicios ambientales hídricos del casco urbano. 13 p.
- Warner, K., Huang, M. D. Middleton. 2004. Financial Incentives to Communities for Stewardship of Environmental Resources: feasibility Study. Report prepared by Winrock for USAID. Washington, D.C. EE. UU. 50 p.
- World Wildlife Fund –WWF-. Sf. Aprovechamiento racional del agua. Promoción del desarrollo sostenible a través de la gestión integrada de las cuencas hidrográficas. Living waters. Conserving the source of life. Inglaterra. WWF Internacional y WWF Reino Unido. 7 p.

- WWF, 2003a. Safeguarding the Amazon: Meeting an Urgent Need. World Wildlife Fund (WWF). Washington, DC. Documento en línea disponible en:  
[http://www.worldwildlife.org/forests/pubs/ARPA\\_over\\_FS.pdf](http://www.worldwildlife.org/forests/pubs/ARPA_over_FS.pdf)
- WWF, 2003b. Safeguarding the Amazon: Making Conservation History. WWF. Washington, DC. Documento en línea disponible en:  
[http://www.worldwildlife.org/forests/pubs/ARPA\\_Comp\\_FS.pdf](http://www.worldwildlife.org/forests/pubs/ARPA_Comp_FS.pdf)
- Wynne. B., 1992. Uncertainty and Environmental Learning - Reconceiving Science and Policy in the preventive Paradigm. Global Environmental Change: Human and Policy Dimensions, 2:111-127
- Young, R. 2005. Determining the Economic VALuo of Water. Concepts and Methods. EE.UU. Resources For the Future. 357 p.

## APENDICE I. ENCUESTAS



**ENCUESTA DEL PROYECTO ESTABLECIENDO RELACIONES  
ENTRE EL MARCO INSTITUCIONAL Y EL FUNCIONAMIENTO DE  
LOS MERCADOS AMBIENTALES**

**DIRIGIDA A USUARIOS**

Nombre del encuestador \_\_\_\_\_ Número de encuesta \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_ Lugar de la encuesta (zona de la ciudad) \_\_\_\_\_

Observaciones \_\_\_\_\_

Estimado Sr./Sra./Srta.

Nosotros somos estudiantes de una universidad en España (UAB) y estamos interesados en escuchar los arreglos que ustedes han hecho aquí para el uso de las aguas. Vuestra experiencia ayudará a otras gentes de otros países

**Queremos decirle que toda la información que Usted nos facilite será únicamente para uso de estudio.**

Por ello le agradeceríamos, que nos dedicara algunos minutos para contestar algunas preguntas.

**INICIO**

1. ¿Dónde reside Usted usualmente?  En esta zona  en otra ciudad (especifique) \_\_\_\_\_

2. ¿Hace usted algún pago por el agua que le llega a su casa?  Si  No

3. ¿Es Usted quien paga?  Si  No

Si el encuestado no reside en esta zona y/o no paga por el servicio de agua, está excluido!

**Sección I. Información general del hogar**

4. ¿Sexo del entrevistado/ entrevistada?  Masculino  Femenino

5. ¿Cuál es su último grado de educación? \_\_\_\_\_

6. ¿Cuántas personas viven en su casa? \_\_\_\_\_

No.	Miembro de la familia	Sexo	Edad	Escolaridad	Condición actividad	Rama actividad
1	Padre					
2	Madre					
3	Hijo/a					
4	Hijo/a					
5	Hijo/a					
6	Hijo/a					
7	Hijo/a					
8						
9						
10						

Condición de actividad	Rama de actividad
1. Ocupado	1. Comercio
2. Busca trabajo	2. Industria
3. Sólo quehaceres domésticos	3. Otros Servicios
4. Sólo estudia	4. Agricultura en tierra propia
5. Pensionado	5. Trabaja en agricultura para otra persona
6. Otro (especifique)	6. Ganadería en tierra propia
	7. Trabaja en ganadería para otra persona
	8. Otros (especifique)

7. ¿Tiene tierra propia?  Si  No (ir a pregunta 10)

8. ¿Que extensión tiene su terreno o finca? \_\_\_\_\_

9. ¿Tiene título de propiedad?  Si  No

10. ¿Cuántas personas que viven en el hogar ganaron sueldos fijos en el último mes?

Sueldo padre	Sueldo madre	Sueldo hijo 1	Sueldo hijo 2	Sueldo hijo 3	Sueldo hijo 4	Sueldo hijo 5	Sueldo total (Σ)

11. ¿Cuánto ganaron por jornales en el último mes, en una buena temporada, y en una mala temporada?

Periodo	Jornal padre	Jornal madre	Jornal hijo 1	Jornal hijo 2	Jornal hijo 3	Jornal hijo 4	Jornal hijo 5	Jornal total (Σ)
Último mes								
Buena temporada								
Mala temporada								

12. En su familia, ¿hay otra fuente de ingresos?

- Comercio  
 Construcción  
 Artesanía  
 Otros (especifique) \_\_\_\_\_

13. ¿Cuánto ganaron en su familia por estas actividades en el último mes, en un buen mes y en un mal mes?

Período	Ingreso padre	Ingreso madre	Ingreso hijo 1	Ingreso hijo 2	Ingreso hijo 3	Ingreso hijo 4	Ingreso hijo 5	Ingreso total (Σ)
Último mes								
Buena temporada								
Mala temporada								

14. Tiene algún familiar en extranjero que le envíe dinero:  Si  No **(ir a pregunta 17)**
15. ¿Cada cuánto tiempo le envía dinero? \_\_\_\_\_
16. ¿Cuánto dinero le envía? \_\_\_\_\_
17. ¿Ha solicitado algún préstamo en dinero en el último año?  Si  No **(ir a pregunta 20)**
18. ¿De qué instituciones obtuvo el préstamo y de cuanto fue el monto? \_\_\_\_\_
19. ¿Cuánto paga mensualmente por ese préstamo? \_\_\_\_\_
20. ¿Hay algún miembro del hogar que trabaje en agricultura en tierra propia o alquilada?  
 Si  No **(ir a pregunta 22)**
21. Ingresos y costos por agricultura

**Ingresos Agricultura**

Producto	Área	Producción Área		Precio generado (Q/qq)
		Primera (qq)	Postrera (qq)	
Maíz				
Frijol				

**Costos Agricultura**

Producto	Pesticida	Fertilizante	Maquinaria	Bueyes	Mano de obra	Alquiler de tierra	Semilla	Crédito	Otros
Maíz									
Frijol									

22. ¿Cuanto cuesta un día de trabajo? \_\_\_\_\_

**Mano de obra**

Actividad	# jornales (Maíz)	# jornales (Frijol)	# jornales	# jornales	# jornales
Limpia					
Fumigación					
Siembra					
Limpia 1					
Limpia 2					
Abonado					
Aporcado o calzado					
Dobla o arrancado					
Tapizca					
Desgranado o aporreo					
Transporte					
<b>Total</b>					

23. ¿Hay algún miembro del hogar que trabaje en ganadería?  Si  No **(ir a pregunta 25)**

24. Ingresos y costos por ganadería

Ingresos Ganadería			
Producto	Área	Producción/año	Precio generado
Becerras o novillos			
Leche			
Queso			
Crema			
Vacas, toros			

Costos Ganadería

Desparasitante	Vitamina	Sal y mineral	Vacunas	Pienso (concentrado)	Maquinaria	Mano de obra	Veterinario	Crédito	Otros

25. Ingresos y costos por actividad maderera

Ingresos Madera y Leña		
Producto	Cantidad	Precio de venta
Madera		
Leña		

Costos Madera y Leña		
Producto	Mano de Obra	Precio
Madera		
Leña		

**Sección II. Estado del servicio de agua presente y pasado**

26. ¿Bebe usted directamente el agua que le llega de las tuberías?  Si  No

27. ¿Utiliza Usted algún sistema de purificación de agua?

Hervir el agua \_\_\_\_\_

Filtro de porcelana \_\_\_\_\_

Filtro eléctrico \_\_\_\_\_

Compra agua potable \_\_\_\_\_

28. ¿Cada cuantas horas al día hay agua en su casa?

Menos de 2 horas/día  entre 2-4 horas/día  entre 4-8 horas/día   
 entre 8-14 horas/día  Todo el día  Otro  Especificar \_\_\_\_\_

29. ¿Cómo calificaría UD el servicio de agua?

Muy Bueno  Bueno  Regular  Malo  Muy Malo

**Sección III. Conocimiento general de los servicios ambientales**

30. ¿Cuales considera usted que son los beneficios que el bosque proporciona?

Producción de Madera \_\_\_\_\_

Producción de leña \_\_\_\_\_

Regulación del clima local \_\_\_\_\_

Productos no maderables \_\_\_\_\_

Protección de cuencas \_\_\_\_\_

Protección de suelos \_\_\_\_\_

Ninguno \_\_\_\_\_

No sabe \_\_\_\_\_

Belleza escénica \_\_\_\_\_

Otros (Especifique) \_\_\_\_\_



31. ¿Cómo cree UD que afecta un aumento en el área de los bosques sobre la cantidad de agua?:  
 Más  Menos  Igual
32. ¿Al haber más bosque que pasa con la calidad de agua?:  
 Más  Menos  Igual
33. ¿De dónde viene el agua que se consume en zona? \_\_\_\_\_
34. ¿Conoce usted el PSA?  Si  No (Si no lo conoce leer la siguiente explicación y esperar respuesta La Empresa X paga N a los que viven en Y cobra Z a los que viven en la zona B de esta comunidad.)
35. ¿Está UD. de acuerdo con el monto de pago?  Si  No
36. En caso de no estarlo, ¿cuánto sería un precio justo para usted para entrar en el PSA?  
Opción 1 \_\_\_\_\_  
Opción 2 \_\_\_\_\_  
Opción 3 \_\_\_\_\_  
Opción 4 \_\_\_\_\_
37. ¿Cree usted que ahora recibe una mejor calidad de agua que hace 5 años?  Si  No
38. ¿Cree usted que ahora recibe agua con más regularidad que hace 5 años?  Si  No
39. ¿Fue consultado por algún organismo sobre la implementación del PSA?  Si  No
40. ¿Qué cree que ha pasado con la cantidad de bosques en ESTA ZONA desde hace 5 años?  
 Aumentado mucho  Aumentado poco  Sigue igual  Disminuido poco  
 Disminuido mucho  No sabe



Universitat Autònoma de Barcelona

Instituto de Ciencia y Tecnología Ambiental

**ENCUESTA DEL PROYECTO ESTABLECIENDO RELACIONES  
ENTRE EL MARCO INSTITUCIONAL Y EL FUNCIONAMIENTO DE  
LOS MERCADOS AMBIENTALES**

**DIRIGIDA A PROVEEDORES POTENCIALES**

Nombre del encuestador \_\_\_\_\_ Número de encuesta \_\_\_\_\_

Nombre del encuestado \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Dirección (Ubicación de la finca o comunidad) \_\_\_\_\_

Observaciones \_\_\_\_\_

Estimado Sr./Sra./Srta.

Nosotros somos estudiantes de una universidad en España (UAB) y estamos interesados en escuchar los arreglos que ustedes han hecho aquí para el uso de las aguas. Vuestra experiencia ayudará a otras gentes de otros países

**Queremos decirle que toda la información que Usted nos facilite será únicamente para uso de estudio y su nombre no será asociado con ninguna respuesta.**

Por ello le agradeceríamos, que nos dedicara algunos minutos para contestar algunas preguntas.

**Sección I. Información general del hogar**

1. ¿Sexo del entrevistado/ entrevistada?  Masculino  Femenino
2. ¿Cuál fue el último grado educativo que usted realizó? \_\_\_\_\_
3. ¿Cuántas personas viven en su casa? \_\_\_\_\_

No.	Miembro de la familia	Sexo	Edad	Escolaridad	Condición actividad	Rama actividad
1	Padre					
2	Madre					
3	Hijo/a					
4	Hijo/a					
5	Hijo/a					
6	Hijo/a					
7	Hijo/a					
8						
9						
10						

Condición de actividad	Rama de actividad
1. Ocupado	1. Agricultura en tierra propia
2. Busca trabajo	2. Trabaja en agricultura para otra persona
3. Sólo quehaceres domésticos	3. Ganadería en tierra propia
4. Sólo estudia	4. Trabaja en ganadería para otra persona
5. Pensionado	5. Comercio
6. Otro (especifique)	6. Industria
	7. Servicios
	8. Otros (especifique)

4. ¿Cual es su lengua materna? \_\_\_\_\_
5. ¿Es Usted quien gana más dinero en su casa? Si no, ¿quién?  Padre  Madre  Otro (especifique) \_\_\_\_\_
6. ¿Es esta parcela propia?  Si  No (en caso que la respuesta sea negativa ir a la siguiente, si es positiva ir a 10)
7. ¿De quién es esta parcela? \_\_\_\_\_
8. ¿Usted paga por ella? ¿Cuánto paga? \_\_\_\_\_
9. ¿Qué extensión tiene esta tierra? (especificar unidad de medida, Ej. cuerdas, tareas, hectáreas, caballerías etc.) \_\_\_\_\_
10. ¿Desde cuando es usted propietario o vive en esta finca? \_\_\_\_\_
11. ¿Donde reside usualmente?
- en la finca
- en ciudad cercana (especifique) \_\_\_\_\_
- en otro lugar (especifique) \_\_\_\_\_
12. ¿Cuál es el área de su terreno dedicada a: (especificar unidad de medida, Ej. cuerdas, manzanas)

	Área
Cubierta con bosque	
Con cultivos	
Dedicada a ganadería	
Dedicada a otras actividades (especifique)	
<b>Total de la finca o terreno</b>	
<i>Cálculo del 25% del área de terreno para uso posterior</i>	

**Sección II. Aspectos económicos**

**Ingresos por Sueldos, jornales, créditos y dinero del extranjero**

13. ¿Cuál es su principal fuente de ingreso?

- Agricultura
- Ganadería
- Leche
- Comercio
- Construcción
- Artesanía
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

14. ¿Quiénes de su familia reciben un sueldo fijo?

15. ¿Cuánto ganaron por sueldos fijos en el último mes?

Sueldo padre	Sueldo madre	Sueldo hijo 1	Sueldo hijo 2	Sueldo hijo 3	Sueldo hijo 4	Sueldo hijo 5	Sueldo total ( $\Sigma$ )

16. ¿Cuánto ganaron por jornales en el último mes?

17. En una buena temporada, ¿Cuánto ganarían por jornales?

18. En una mala temporada, ¿Cuánto ganarían por jornales?

Jornal padre	Jornal madre	Jornal hijo 1	Jornal hijo 2	Jornal hijo 3	Jornal hijo 4	Jornal hijo 5	Jornal total ( $\Sigma$ )

19. En su familia, ¿cuál es otra fuente de ingresos?

- Comercio
- Construcción
- Artesanía
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

20. ¿Cuánto ganaron en su familia por estas actividades en el último mes?

Ingreso padre	Ingreso madre	Ingreso hijo 1	Ingreso hijo 2	Ingreso hijo 3	Ingreso hijo 4	Ingreso hijo 5	Ingreso total ( $\Sigma$ )

21. En un buen mes, ¿cuánto ganarían en su familia por estas actividades?

Ingreso padre	Ingreso madre	Ingreso hijo 1	Ingreso hijo 2	Ingreso hijo 3	Ingreso hijo 4	Ingreso hijo 5	Ingreso total ( $\Sigma$ )

22. Tiene algún familiar en Estados Unidos, México u otro país que le envíe dinero:

- Si  No

23. ¿Cada cuánto tiempo le envía dinero? \_\_\_\_\_
24. ¿Cuánto dinero le envía? \_\_\_\_\_
25. ¿Ha solicitado algún préstamo en dinero en el último año?  Si  No
26. ¿De qué instituciones obtuvo el préstamo y de cuanto fue el monto? \_\_\_\_\_
27. ¿Cuánto paga mensualmente por ese préstamo? \_\_\_\_\_

**Ingresos y costos por uso de la tierra**

28. ¿Usted arrienda su tierra a terceros? ¿Cuánto obtiene de eso? \_\_\_\_\_
29. ¿Cuánta área arrienda usted? \_\_\_\_\_
30. ¿Qué productos agrícolas genera en su tierra? \_\_\_\_\_
31. ¿Cuántas cosechas al año saca de cada uno de estos productos?
32. ¿Qué producto/s vendió el año pasado?
33. ¿Qué área le dedicó a este/os producto/s?
34. ¿Por cuánto vendió la cosecha de cada uno de estos productos el año pasado?

**Ingresos Agricultura**

Producto	Área	Cosechas/año	Monto generado

35. ¿Cuánto gastó en pesticidas el año pasado? \_\_\_\_\_
36. ¿Y en fertilizantes? \_\_\_\_\_
37. ¿Utiliza maquinaria agrícola? ¿Cuánto gastó el año pasado en maquinaria? \_\_\_\_\_
38. ¿Contrató mano de obra para agricultura el año pasado? ¿Cuánto le costó? \_\_\_\_\_
39. ¿Por cuántos jornales contrató usted a esa mano de obra? \_\_\_\_\_
40. ¿Adquirió algún crédito específico para agricultura? ¿De cuánto fue? \_\_\_\_\_
41. ¿Qué otros gastos de la agricultura tiene? \_\_\_\_\_

**Costos Agricultura**

Pesticida	Fertilizante	Maquinaria	Mano de obra	Crédito	Otros

42. ¿Qué productos ganaderos genera en su tierra? \_\_\_\_\_

43. ¿Cuántas cabezas de ganado posee actualmente?
44. ¿Cuántas cabezas de ganado vendió en año pasado?
45. ¿Por cuánto vendió las cabezas de ganado?
46. ¿Cuánta leche vendió el mes pasado?
47. ¿Por cuánto vendió la leche el mes pasado?
48. ¿Cuánto leche vende en un buen mes?
49. ¿Cuánta leche vende en un mal mes?
50. ¿Cuánto queso vendió el mes pasado?
51. ¿Por cuánto vendió el queso?
52. ¿Cuánto queso vende en un buen mes?
53. ¿Cuánto queso vende en un mal mes?

**Ingresos Ganadería**

Producto	Área	Producción/año	Monto generado

54. ¿Cuánto gastó en vacunas el año pasado? \_\_\_\_\_
55. ¿Y en pienso? \_\_\_\_\_
56. ¿Utiliza maquinaria ganadera? ¿Cuánto gastó el año pasado en maquinaria? \_\_\_\_\_
57. ¿Contrató mano de obra para la ganadería la el año pasado? ¿Cuánto le costó? \_\_\_\_\_
58. ¿Adquirió algún crédito específico para ganadería? ¿De cuánto fue? \_\_\_\_\_
59. ¿Qué otros gastos de la ganadería tiene? \_\_\_\_\_

**Costos Ganadería**

Vacunas	Pienso	Maquinaria	Mano de obra	Crédito

**Sección III. Costos de Oportunidad**

60. ¿Por cuánto dinero vendería usted su terreno? \_\_\_\_\_
61. ¿Por cuánto dinero vendería usted su casa? \_\_\_\_\_
62. ¿Por cuánto dinero vendería usted su terreno y su casa? \_\_\_\_\_
63. ¿Por cuánto dinero alquilaría usted *un cuarto* de su terreno? \_\_\_\_\_
64. ¿Por cuánto dinero alquilaría usted *la mitad* de su terreno? \_\_\_\_\_
65. ¿Por cuánto dinero alquilaría usted la totalidad de su terreno? \_\_\_\_\_

**Sección IV. Conocimiento y relación con el PSA**

66. ¿Ha escuchado sobre el PSA?  Si  No (Si dice sí ir a la pregunta 70, de lo contrario ir a la explicación y pregunta 67)
67. ¿Estaría usted dispuesto a participar en el PSA tal como está planteado? ¿Cuánta área dedicaría?  Si  No, Área que dedicaría \_\_\_\_\_ (Ir a pregunta 72)
68. ¿Cómo lo conoció? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
69. ¿Por qué no participa en el PSA?  
Opción 1 \_\_\_\_\_  
Opción 2 \_\_\_\_\_  
Opción 3 \_\_\_\_\_  
Opción 4 \_\_\_\_\_  
Opción 5 \_\_\_\_\_
70. ¿A qué precio por hectáreas dedicaría usted un cuarto de su tierra al PSA? \_\_\_\_\_
71. ¿A qué precio por hectáreas dedicaría usted la mitad de su tierra al PSA? \_\_\_\_\_
72. ¿A qué precio por hectáreas dedicaría usted toda su tierra al PSA? \_\_\_\_\_



Universitat Autònoma de Barcelona

Instituto de Ciencia y Tecnología Ambiental

**ENCUESTA DEL PROYECTO ESTABLECIENDO RELACIONES  
ENTRE EL MARCO INSTITUCIONAL Y EL FUNCIONAMIENTO DE  
LOS MERCADOS AMBIENTALES**

**DIRIGIDA A PROVEEDORES**

Nombre del encuestador \_\_\_\_\_ Número de encuesta \_\_\_\_\_

Clave para volver a la finca \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Dirección (Ubicación de la finca o comunidad) \_\_\_\_\_

Observaciones \_\_\_\_\_

Estimado Sr./Sra./Srta.

Nosotros somos estudiantes de una universidad en España (UAB) y estamos interesados en escuchar los arreglos que ustedes han hecho aquí para el uso de las aguas. Vuestra experiencia ayudará a otras gentes de otros países

**Queremos decirle que toda la información que Usted nos facilite será únicamente para uso de estudio y su nombre no será asociado con ninguna respuesta.**

Por ello le agradeceríamos, que nos dedicara algunos minutos para contestar algunas preguntas.

**Nota: El/La encuestado/a debe ser quien reciba los PSA.**

**Sección I. Información general del hogar**

1. ¿Sexo del entrevistado/ entrevistada?  Masculino  Femenino

2. ¿Cuántas personas viven en su casa? \_\_\_\_\_

No.	Miembro de la familia	Sexo	Edad	Escolaridad	Condición actividad	Rama actividad
1	Padre					
2	Madre					
3	Hijo/a					
4	Hijo/a					
5	Hijo/a					
6	Hijo/a					
7	Hijo/a					
8						
9						
10						



Condición de actividad	Rama de actividad
1. Ocupado	1. Agricultura en tierra propia
2. Busca trabajo	2. Trabaja en agricultura para otra persona
3. Sólo quehaceres domésticos	3. Ganadería en tierra propia
4. Sólo estudia	4. Trabaja en ganadería para otra persona
5. Pensionado	5. Comercio
6. Otro (especifique)	6. Industria
	7. Servicios
	8. Otros (especifique)

3. ¿Cuál fue el último grado educativo que usted realizó? \_\_\_\_\_
4. ¿Cuál es su lengua materna? \_\_\_\_\_
5. ¿Es Usted quien gana más dinero en su casa? Si no, ¿quién?  
 Padre  Madre  Otro (especifique) \_\_\_\_\_
6. ¿Es esta parcela, propia?  Si  No (en caso que la respuesta sea negativa ir a la siguiente, si es positiva ir a 10)
7. ¿De quién es esta parcela? \_\_\_\_\_
8. ¿Usted paga por ella? ¿Cuánto paga? \_\_\_\_\_
9. ¿Qué extensión tiene esta tierra? (especificar unidad de medida, Ej. cuerdas, tareas, hectáreas, caballerías etc.) \_\_\_\_\_
10. ¿Desde cuándo es usted propietario o vive en esta finca? \_\_\_\_\_
11. ¿Donde reside usualmente?  
 en la finca  
 en ciudad cercana (especifique) \_\_\_\_\_  
 en otro lugar (especifique) \_\_\_\_\_
12. ¿Cuál es el área de su terreno dedicada a: (especificar unidad de medida, Ej. cuerdas, manzanas)

	Área
Cubierta con bosque	
Con cultivos	
Dedicada a ganadería	
Dedicada a otras actividades (especifique)	
<b>Total de la finca o terreno</b>	
<i>Cálculo del 25% del área de terreno para uso posterior</i>	

## Sección II. Aspectos económicos

### Ingresos por Sueldos, jornales, créditos y dinero del extranjero

13. ¿Cuál es su principal fuente de ingreso?  
 \_\_\_\_\_ Agricultura  
 \_\_\_\_\_ Ganadería  
 \_\_\_\_\_ Leche  
 \_\_\_\_\_ Comercio  
 \_\_\_\_\_ Construcción  
 \_\_\_\_\_ Artesanía

\_\_\_\_\_ Otros (especifique) \_\_\_\_\_

14. ¿Quiénes de su familia reciben un sueldo fijo?  
 15. ¿Cuánto ganaron por sueldos fijos en el último mes?

Sueldo padre	Sueldo madre	Sueldo hijo 1	Sueldo hijo 2	Sueldo hijo 3	Sueldo hijo 4	Sueldo hijo 5	Sueldo total ( $\Sigma$ )

16. ¿Cuánto ganaron por jornales en el último mes?  
 17. En una buena temporada, ¿Cuánto ganarían por jornales?  
 18. En una mala temporada, ¿Cuánto ganarían por jornales?

Jornal padre	Jornal madre	Jornal hijo 1	Jornal hijo 2	Jornal hijo 3	Jornal hijo 4	Jornal hijo 5	Jornal total ( $\Sigma$ )

19. En su familia, ¿cuál es otra fuente de ingresos?

\_\_\_\_\_ Comercio  
 \_\_\_\_\_ Construcción  
 \_\_\_\_\_ Artesanía  
 \_\_\_\_\_ Otros (especifique) \_\_\_\_\_

20. ¿Cuánto ganaron en su familia por estas actividades en el último mes? \_\_\_\_\_  
 21. En un buen mes, ¿cuánto ganarían en su familia por estas actividades? \_\_\_\_\_

Ingreso padre	Ingreso madre	Ingreso hijo 1	Ingreso hijo 2	Ingreso hijo 3	Ingreso hijo 4	Ingreso hijo 5	Ingreso total ( $\Sigma$ )

22. Tiene algún familiar en Estados Unidos, México u otro país que le envíe dinero:  
 Si  No

23. ¿Cada cuánto tiempo le envía dinero? \_\_\_\_\_

24. ¿Cuánto dinero le envía? \_\_\_\_\_

25. ¿Ha solicitado algún préstamo en dinero en el último año?  Si  No

26. ¿De qué instituciones obtuvo el préstamo y de cuánto fue el monto? \_\_\_\_\_

27. ¿Cuánto paga mensualmente por ese préstamo? \_\_\_\_\_

**Ingresos y costos por uso de la tierra**

28. ¿Usted arrienda su tierra a terceros? ¿Cuánto obtiene de eso? \_\_\_\_\_

29. ¿Cuánta área arrienda usted? \_\_\_\_\_

30. ¿Qué productos agrícolas genera en su tierra? \_\_\_\_\_

31. ¿Cuántas cosechas al año saca de cada uno de estos productos? \_\_\_\_\_
32. ¿Qué producto/s vendió el año pasado? \_\_\_\_\_
33. ¿Qué área le dedicó a este/os producto/s? \_\_\_\_\_
34. ¿Por cuánto vendió la cosecha de cada uno de estos productos el año pasado? \_\_\_\_\_

**Ingresos Agricultura**

Producto	Área	Cosechas/año	Monto generado

35. ¿Cuánto gastó en pesticidas el año pasado? \_\_\_\_\_
36. ¿Y en fertilizantes? \_\_\_\_\_
37. ¿Utiliza maquinaria agrícola? ¿Cuánto gastó el año pasado en maquinaria? \_\_\_\_\_
38. ¿Contrató mano de obra para agricultura el año pasado? ¿Cuánto le costó? \_\_\_\_\_
39. ¿Por cuántos jornales contrató usted a esa mano de obra? \_\_\_\_\_
40. ¿Adquirió algún crédito específico para agricultura? ¿De cuánto fue? \_\_\_\_\_
41. ¿Qué otros gastos de la agricultura tiene? \_\_\_\_\_

**Costos Agricultura**

Pesticida	Fertilizante	Maquinaria	Mano de obra	Crédito	Otros

42. ¿Qué productos ganaderos genera en su tierra? \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
43. ¿Cuántas cabezas de ganado posee actualmente? \_\_\_\_\_
44. ¿Cuántas cabezas de ganado vendió en año pasado? \_\_\_\_\_
45. ¿Por cuánto vendió las cabezas de ganado? \_\_\_\_\_
46. ¿Cuánta leche vendió el mes pasado? \_\_\_\_\_
47. ¿Por cuánto vendió la leche el mes pasado? \_\_\_\_\_
48. ¿Cuánto leche vende en un buen mes? \_\_\_\_\_
49. ¿Cuánta leche vende en un mal mes? \_\_\_\_\_
50. ¿Cuánto queso vendió el mes pasado? \_\_\_\_\_
51. ¿Por cuánto vendió el queso? \_\_\_\_\_
52. ¿Cuánto queso vende en un buen mes? \_\_\_\_\_
53. ¿Cuánto queso vende en un mal mes? \_\_\_\_\_

**Ingresos Ganadería**

Producto	Área	Producción/año	Monto generado

- ¿Cuánto gastó en vacunas el año pasado? \_\_\_\_\_

54. ¿Y en pienso? \_\_\_\_\_
55. ¿Utiliza maquinaria ganadera? ¿Cuánto gastó el año pasado en maquinaria? \_\_\_\_\_
56. ¿Contrató mano de obra para la ganadería la el año pasado? ¿Cuánto le costó? \_\_\_\_\_
57. ¿Adquirió algún crédito específico para ganadería? ¿De cuánto fue? \_\_\_\_\_
58. ¿Qué otros gastos de la ganadería tiene? \_\_\_\_\_

**Costos Ganadería**

Vacunas	Pienso	Maquinaria	Mano de obra	Crédito

**Sección III. Costos de Oportunidad**

59. ¿Por cuánto dinero vendería usted su terreno? \_\_\_\_\_
60. ¿Por cuánto dinero vendería usted su casa? \_\_\_\_\_
61. ¿Por cuánto dinero vendería usted su terreno y su casa? \_\_\_\_\_
62. ¿Por cuánto dinero alquilaría usted *un cuarto* de su terreno? \_\_\_\_\_
63. ¿Por cuánto dinero alquilaría usted *la mitad* de su terreno? \_\_\_\_\_
64. ¿Por cuánto dinero alquilaría usted la totalidad de su terreno? \_\_\_\_\_

**Sección IV. PSA**

65. ¿Cuáles son los beneficios que proporciona su bosque? Anotar las opciones en el orden que el entrevistado las mencione
- Opción 1 \_\_\_\_\_
- Opción 2 \_\_\_\_\_
- Opción 3 \_\_\_\_\_
- Opción 4 \_\_\_\_\_
- Otros 5 \_\_\_\_\_
66. ¿Cómo cree UD que afecta un aumento en el área de los bosques sobre la cantidad de agua?:
- Más  Menos  Igual
67. ¿Cómo cree UD que afecta un aumento en la cantidad de bosques sobre la calidad del agua?: \_\_\_\_\_
68. ¿Cuánto tiempo lleva recibiendo el PSA? \_\_\_\_\_
69. ¿Cómo se enteró del PSA? \_\_\_\_\_
70. ¿Participó de alguna manera en las etapas iniciales del PSA?  Si  No
71. ¿Estuvo convencido del PSA desde el inicio?  Si  No
72. ¿Qué lo hizo convencerse? \_\_\_\_\_
73. ¿Cuál es el monto que recibe? \_\_\_\_\_
74. ¿Cuánta área de su terreno está en el PSA? \_\_\_\_\_
75. ¿Cuál es la principal razón por las que ingresó al PSA? (no dé la lista de respuestas, espere la respuesta del entrevistado)
- \_\_\_\_\_ pago en efectivo
- \_\_\_\_\_ asistencia técnica
- \_\_\_\_\_ aumenta el valor de la tierra
- \_\_\_\_\_ titulación de la finca

- \_\_\_\_\_ tenencia de la tierra asegurada (en contra de invasiones)  
 \_\_\_\_\_ fue motivado por el intermediario o gente del proyecto  
 \_\_\_\_\_ Otro (explique)

**Sección V. Datos generales sobre el uso del suelo y beneficios derivados del PSA**

76. ¿En cuánto ha aumentado o disminuido el área de su terreno que tiene bosque desde que empezó a recibir el pago? (especificar unidad de medida, Ej. cuerdas, tareas, hectáreas, caballerías, etc.)

	En cuanto
Aumentado	
Disminuido	

Sigue igual

77. ¿A qué dedica principalmente el dinero que usted recibe del PSA? (**dejar las opciones abiertas**)

- \_\_\_\_\_ Inversión en la finca  
 \_\_\_\_\_ Actividades generales de la finca (ej. en otras actividades además del PSA)  
 \_\_\_\_\_ Obligaciones adquiridas con el PSA (ej. senderos, manejo de bosque, etc.)  
 \_\_\_\_\_ Gastos generales de la familia (salud, educación, etc.) Especifique \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Ahorro  
 \_\_\_\_\_ Otros (especifique) \_\_\_\_\_

78. ¿Qué otros beneficios ha recibido del PSA? (**dejar las opciones abiertas**)

- \_\_\_\_\_ sirve como una forma para acceder a crédito en bancos  
 \_\_\_\_\_ acceso a créditos blandos  
 \_\_\_\_\_ tasas de interés subsidiadas  
 \_\_\_\_\_ Ingreso adicional por ventas futuras de madera en plantaciones,  
 venta de otros productos no maderables del bosque  
 \_\_\_\_\_ exenciones de impuestos  
 \_\_\_\_\_ Asistencia técnica  
 \_\_\_\_\_ Capacitación  
 \_\_\_\_\_ vinculación a una organización (asociación, cooperativa, etc.)  
 \_\_\_\_\_ acceso a proyectos (especificar) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Otros (explicar) \_\_\_\_\_

79. ¿Es más fácil vender su tierra por estar en el PSA?  Si  No

80. ¿Es más cara su tierra por estar en el PSA?  Si  No

81. ¿Qué tipo de asesoría técnica ha recibido desde que le fue aprobado el PSA?

82. ¿Cuántas veces recibió asesoría? \_\_\_\_\_

83. ¿Quién se la dio? \_\_\_\_\_

84. ¿Cumple la ONG con su parte del trato?  Si  No

85. ¿Cuál es su impresión general sobre la ONG?  Muy Buena  Buena  
 Regular  Mala  Muy Mala

86. Según usted ¿Cuál es el principal defecto del PSA? \_\_\_\_\_
87. De qué manera podría mejorarse el PSA? \_\_\_\_\_
88. ¿Piensa quedarse dentro del programa el próximo año?  Si  No
89. ¿Está de acuerdo con el pago?  Si  No
90. ¿Cuál sería un precio justo? \_\_\_\_\_
91. ¿A qué precio por hectárea dedicaría usted *un cuarto* de su tierra al PSA? \_\_\_\_\_
92. ¿A qué precio por hectárea dedicaría usted *la mitad* de su tierra al PSA? \_\_\_\_\_
93. ¿A qué precio por hectárea dedicaría usted toda su tierra al PSA? \_\_\_\_\_
94. \*¿Qué inversión hacía en el terreno antes de ingresar en el PSA?

	<b>Monto</b>
Opción 1	
Opción 2	
Opción 3	
Opción 4	
Otros (especifique) _____	



Universitat Autònoma de Barcelona

Instituto de Ciencia y Tecnología Ambiental

ENCUESTA PARA DETERMINAR EL FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO DE  
PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES

DIRIGIDA A INTERMEDIARIOS

Nombre del encuestador \_\_\_\_\_ Número de entrevista \_\_\_\_\_

Nombre institución encuestada \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

E-mail/teléfono persona entrevistada \_\_\_\_\_ Observaciones \_\_\_\_\_

**Definiciones:**

- *proveedores* son aquellos usuarios de tierras aguas arriba, cuyo uso del suelo se desea modificar o conservar.
- *usuarios* son aquellos agentes económicos que se benefician del programa de PSA a través del consumo de agua.
- el *servicio ambiental* se refiere al mantenimiento de la disponibilidad y/o la calidad del agua

**Sección I. ANÁLISIS DE CONTEXTO:**

1. ¿Es el proyecto parte de un programa más amplio de manejo de cuencas en el ámbito regional o nacional?  Sí  No (si la respuesta es afirmativa pase a siguiente pregunta, en caso contrario ir a pregunta 4)
2. ¿De qué programa? \_\_\_\_\_
3. ¿Dónde y con quién se puede obtener información sobre estos programas? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. ¿Era el agua un bien de mercado para los proveedores y usuarios antes de la ejecución del proyecto?  Sí  No
5. ¿Aceptan las poblaciones locales el agua como un bien de mercado?  Sí  No
6. ¿Están legalmente protegidos los bosques que brindan el servicio ambiental?  Sí  No
7. ¿Por qué marco legal? \_\_\_\_\_
8. ¿Qué documento resume el marco legal existente? \_\_\_\_\_
9. ¿Existe un plan de manejo para el recurso que brinda el servicio?  Sí  No
10. ¿Qué documento resume el plan de manejo? \_\_\_\_\_
11. ¿Tienen los proveedores involucrados en el PSA alguna experiencia previa en proyectos de manejo de bosques? Describa \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

12. ¿Cuáles son las agencias u organizaciones donantes a su institución? ¿Cuáles fueron sus aportes relativos al presupuesto el año pasado? (porcentaje por fuente).

Nombre de la institución	Porcentaje aportado
1. Recursos generados por la propia institución	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

## **Sección II. Diseño y puesta en marcha**

13. ¿De quién provino la idea inicial de generar un PSA en esta área? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
14. ¿Cuáles actores estuvieron involucrados en el diseño del PSA? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
15. ¿Cómo se establecieron inicialmente las relaciones entre los actores? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
16. ¿Cuál fue el rol de cada una de estas instituciones? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
17. ¿Cuál es el nombre de la institución que recauda actualmente los recursos financieros del PSA? \_\_\_\_\_
18. ¿Cuál es el nombre de la institución que administra actualmente los recursos financieros del PSA? \_\_\_\_\_
19. ¿Cuál es el nombre de la institución que paga a los proveedores? \_\_\_\_\_
20. ¿Cuántos son los proveedores involucrados en el proyecto? \_\_\_\_\_
21. ¿Cuál es el tamaño promedio de las tierras de los proveedores? \_\_\_\_\_
22. ¿Cuál es el perfil socioeconómico de los proveedores involucrados? \_\_\_\_\_
23. ¿Tiene el proyecto un mapa con los proveedores involucrados y sus tierras? ¿Puede facilitarlo? \_\_\_\_\_
24. ¿Tiene el proyecto una lista con los proveedores involucrados? ¿Puede facilitarla? \_\_\_\_\_
25. ¿Cuántos son los usuarios de agua que pagan por el servicio ambiental? \_\_\_\_\_
26. ¿Qué porcentaje representan estos usuarios del total de usuarios de agua en la ciudad? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



27. ¿Podría especificar los costos iniciales del PSA aproximados y desagregados por rubros?

**Tabla de costos iniciales aproximados**

Rubros	Monto

28. ¿Qué estudios previos se realizaron para describir las condiciones biofísicas y socio-económicas en el área del proyecto? \_\_\_\_\_

29. ¿Se valoró económicamente el servicio ambiental antes de la ejecución del proyecto?  Si  No (si la respuesta es afirmativa pase a siguiente pregunta, en caso contrario ir a pregunta 32)

30. ¿Qué mecanismo de valoración se utilizó? \_\_\_\_\_

31. ¿Cuál es el valor del servicio ambiental estimado? \_\_\_\_\_

32. ¿Se estimó en el proyecto la disposición a pagar de los usuarios por el servicio antes de su ejecución?  Si  No

33. ¿Cuál fue el valor estimado? \_\_\_\_\_

**Sección III. Condiciones Actuales**

34. ¿Cuánto se paga a los proveedores del servicio ambiental anualmente? \_\_\_\_\_

35. ¿Cómo se decidió que éste es un monto adecuado? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

36. ¿Cuánto pagan los usuarios involucrados en el PSA mensualmente o anualmente? \_\_\_\_\_

37. ¿Cómo se decidió que este es un monto adecuado? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

38. ¿De cuál o cuáles instituciones provienen los recursos foráneos para el mantenimiento actual del PSA?

Nombre de la institución	Monto aportado
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

39. ¿Prevé el sistema hacerse autosuficiente desde el punto de vista financiero?  Si  No

40. ¿En cuánto tiempo? \_\_\_\_\_

41. ¿Podría especificar las fuentes y los costos actuales desagregados?

**Tabla Resumen de Fuentes y Costos Actuales:**

Rubro	Monto	Tiempo desde cuando	Tiempo hasta cuando
Pago de usuarios			
Instituciones financieras			
Otras instituciones			
Pago a los Proveedores			
Costes de mantenimiento			
Otros costos			

**Sección IV. Modelo de funcionamiento**

42. ¿Cuántas hectáreas están involucradas actualmente en el PSA? \_\_\_\_\_

43. ¿Cuántas hectáreas estaban involucradas en el primer año de implementación del PSA? \_\_\_\_\_

44. ¿Cuánto tiempo lleva el proyecto en ejecución? \_\_\_\_\_

45. ¿Cuál es la duración esperada del proyecto en las condiciones actuales de funcionamiento? \_\_\_\_\_

46. ¿Cuáles son los compromisos que adquieren los proveedores que participan en el PSA? Especificar los usos de la tierra deseados por la institución \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

47. ¿Cuál es el régimen de tenencia de la tierra de los proveedores en general? \_\_\_\_\_

48. ¿Están los derechos de propiedad sobre la tierra claramente definidos a nivel de los proveedores?  Si  No
49. ¿Está el PSA basado en estudios técnicos que apoyen la idea de que más bosques generan más y mejor agua?  Si  No
50. ¿Cuáles son esos estudios? ¿Puede facilitarlos? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
51. ¿Está el proyecto explícitamente involucrado en el mantenimiento de otros servicios ambientales (aparte de calidad y disponibilidad de agua)?  Si  No
52. ¿Cuáles? \_\_\_\_\_
53. ¿En qué aspectos capacita el proyecto a los actores locales? Pedir información detallada al respecto \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
54. ¿Desarrolló el proyecto una política de sensibilización y divulgación de la importancia y los beneficios ambientales entre los usuarios y proveedores?  Si  No
55. ¿A través de qué mecanismos se sensibilizó a la población? Describir \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
56. ¿Cuáles cree usted sean las razones por las que ciertos proveedores potenciales que viven en la localidad no se hayan unido al PSA? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
57. ¿Cuáles acciones legales se encuentran previstas en el proyecto en dado caso que algún proveedor incumpla con lo acordado? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
58. ¿Qué otras actividades productivas promueve el PSA? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LOS INVOLUCRADOS EN PSA, EN CENTROAMÉRICA



Universitat Autònoma de Barcelona

Instituto de Ciencia y Tecnología Ambiental

**A.M.- IDENTIFICACIÓN**

Clave Única de Registro del Agricultor (CURA): \_\_\_\_\_ . Nombre del encuestador: \_\_\_\_\_ .

Identificador	Comunidad	Hogar	H ó M	Fecha	Cuestionario número
				/ /	

**H.H&M.- TIPO DE CASA**

INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE	1-Si 0-No
Tenencia de Casa: 1-Propia, 2-Rentada, 3-Prestada, 4-Otra	
Agua potable: 1-Tubería en casa, 2-Pozo, 3-Llave fuera de casa, 4-Otra	
Conexión al Drenaje 1-Si 0-No:	
Electricidad 1-Si 0-No:	
La vivienda tiene piso de: 1-tierra, 2-cemento 3-Otro (especifique)	
Calle Pavimentada 1-Si 0-No	
Tienen posibilidad de llevar a su hijo a la escuela primaria: 1-Si 0-No	
Tienen posibilidad de llevar a su hijo a la escuela secundaria: 1-Si 0-No	
Tiene posibilidad de ir al servicio de Salud: 1-Si 0-No	
Cuánta gente vive en su hogar	
Cuántas habitaciones hay	

¿Mercados de servicios ambientales? Análisis de tres experiencias Centroamericanas

Miguel Martínez Tuna

**Segundo Módulo: Gastos en el Hogar durante el Año Pasado**

**A3.1.- Gastos en alimentos.** En una SEMANA normal, cuánto CONSUMEN en su hogar de los siguientes productos:

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO DE VENTA	COMPRADO	PRODUCIDO POR USTEDES	SE LO REGALARON
Maíz					
Fríjol					
Arroz y pastas					
Leche					
Alimentos enlatados (atún, mayonesa, mermelada, etc.)					
Azúcar					
Café					
Papa					
Tomate					
Cebolla					
Chiles					
Otras legumbres (elotes, col, etc.)					
Frutas (plátano, papaya, naranja, etc.)					
Pan					
Carne res					
Carne de puerco					
Pollo					
Pescado					
Huevos					
Aceite					

**¿Mercados de servicios ambientales? Análisis de tres experiencias Centroamericanas**

**Miguel Martínez Tuna**

**I.2.- Gastos en un mes normal durante el año 2001 cuanto gastaba usted en:**

CONCEPTO	CUÁNTO GASTÓ	CADA CUÁNDO		
	\$/concepto	Semana	Mes	Año
Luz				
Gas				
Agua para beber (embotellada)				
Servicio de agua potable				
Costo adicional por acarreo de agua				
Hipoteca /renta				
Impuestos Por favor describa:				
Tipo de impuesto (1):				
Tipo de impuesto (2):				
Teléfono (renta) o gasto en la caseta				
Gasto en transporte para salir de la comunidad				
Gastos en bebidas licor, cerveza, pulque, etc.				
Gastos por asuntos legales(describa por favor)				
Leña				
Otros				

**I.3.- Gastos en educación (en un mes normal, cuánto gasta usted en)**

Miembro de la familia que asistió a la escuela	Gasto en colegiaturas e inscripción	Gastos en transporte Mensual	Gastos en alojamiento mensual	Gastos en alimentación mensual	Gastos en uniformes Cuánto gastó	Gastos en útiles, materiales y equipo Cuánto gastó

**¿Mercados de servicios ambientales? Análisis de tres experiencias Centroamericanas**

**Miguel Martínez Tuna**

**I.4.- Gastos médicos y de salud (en los últimos 12 meses cuanto a gastado en)**

1.- ¿Recibió atención médica y social por parte de alguna institución pública el año pasado? **1-Sí, 0-No** \_\_\_\_\_. (Pasar a siguiente cuadro)

¿De cuál? **1-IGS 2-Hospital, 3-Centro de Salud, 4-Otra especifique:** \_\_\_\_\_

2.- ¿Paga alguna cuota o aportación para recibir esos servicios? **1-Si 0-No** \_\_\_\_\_.

¿Cuánto? \$ \_\_\_\_\_ ). ¿Cada cuándo? \_\_\_\_\_.

- Dinero gastado en medicamentos y doctores durante el año pasado:

CONCEPTO	¿Cuánto gastó? \$/concepto	¿Recibió alguna compensación o reembolso por parte de alguna institución pública? ¿Cuánto?	¿De qué institución?
a) Médicos			
b) Medicamentos			
c) Medicina tradicional			
d) Hospitales			
e) Otros Describa			

**I.5.- Bienes que se obtuvieron en los últimos 12 meses**

	Comprado por el hogar		Regalados por otras personas	
	Describe	Precio (\$)	¿Por quién?	Valor estimado
Ropa				
De hombre				
De mujer				
De niños				
Zapatos				
De mujer				
De hombre				
De niño				
Otros accesorios				
Cinturón, Sombreros, Reloj, Rebozo etc.				
Otros				
Herramientas de trabajo				
Juguetes para los niños				



¿Mercados de servicios ambientales? Análisis de tres experiencias Centroamericanas

Miguel Martínez Tuna

**I.5.1.- Bienes que se obtuvieron en los últimos 12 meses (continuación)**

	Comprado por el hogar		Regalados por otras personas	
	Describe	Precio (\$)	¿Por quién?	Valor estimado
Aparatos de Cocina				
Estufa				
Comal, prensa, etc.				
Ollas / cacerolas				
Vajilla o servicio				
Licuada				
Refrigerador				
Otros				
Aparatos Electrónicos				
Radio				
Televisión				
Plancha				
Máquina de Coser				
Otros				
Vehículos o sus partes				
Foco o linterna				
Barerías				
Otros				

**¿Mercados de servicios ambientales? Análisis de tres experiencias Centroamericanas**

**Miguel Martínez Tuna**

**I.6.- Gastos en festividades en los últimos 12 meses**

FAMILIAR, CEREMONIA O FESTEJO: MENCIONE	1-Boda, 2-Bautizo, 3-Quince años, 4-Otro	Fiestas tradicionales Mayordomía	Fue Padrino o colaboró en el festejo
¿Cuánto gastó en alimentos?			
¿Carne de Res?			
¿Carne de Puerco?			
¿Pollo?			
¿Cuánto gasto en otros alimentos, como legumbres y verduras?			
¿Cuánto gastó en bebidas?			
¿Alquiló algún equipo tales como mesas, sillas?			
¿Contrató alguna banda musical, sonido u otros?			
Si compró ropa para usted o su familia por la fiesta, ¿cuánto gastó?			
Otros gastos, arreglos			
¿Ayudó a la preparación del evento? ¿Cuántos días?			

¿Recibió el hogar ayuda, aportaciones o regalos por motivo de esas ceremonias o festejos? **1-Si 0-No** \_\_\_\_\_.

¿Participó el hogar o alguno de sus miembros en la preparación de ceremonias o festejos de otros hogares de la comunidad o de la región el año pasado? **1-Si 0-No** \_\_\_\_\_.

**¿Mercados de servicios ambientales? Análisis de tres experiencias Centroamericanas**

**Miguel Martínez Tuna**

**I.7.- Gastos en vivienda y gastos para la casa (en los últimos 12 meses)**

¿Compró vivienda? **1-Si 0-No** \_\_\_\_\_. ¿cuánto le costó? \$ \_\_\_\_\_

¿Compró algún lote, predio o solar para vivienda el año pasado? **1-Si 0-No** \_\_\_\_\_. ¿Cuánto le costó? \_\_\_\_\_

¿Construyó vivienda nueva o hizo mejoras o ampliaciones? **1-Si 0-No** \_\_\_\_\_. ¿Cuánto gastó? \$ \_\_\_\_\_

¿Contrató trabajadores para esos trabajos?

¿Cuántos peones?	
¿Cuántos jornales?	
¿Cuánto les pagó por jornal ? ( <b>\$/día</b> )	

De los miembros del hogar ¿Quién le ayudó?

¿Cuántas personas?			
¿Cuántos Jornales?			

Material es empleados

MATERIAL	Cantidad	Costo

MATERIAL	Cantidad	Costo

## **APENDICE II. ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA**



**ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA DETERMINAR EL FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES**

1. ¿Cómo comenzó el PSA?
2. ¿Cómo se priorizaron las áreas?
3. ¿Cómo se seleccionaron?
4. ¿Cuáles son los actores involucrados y el rol de cada uno de ellos?
5. ¿Continúa la ONG/organización inicial involucrado en la iniciativa?
6. ¿Cuál es el rol de de la empresa municipal/estatal de agua en la comunidad? Está participando en el PSA?
7. ¿Qué piensa la población que se le esté cobrando por el SA?
8. ¿Cómo están monitoreando que los productores involucrados cumplan con los acuerdos adquiridos?
9. ¿De los productores involucrados hay alguno que no haya cumplido?
10. ¿Que sancione se les impone?
11. ¿Existe alguna manera de auditar los fondos del PSA?
12. ¿UD. cree que el pago que se le hace a los productores es suficiente, o es un pequeño incentivo? ¿Digamos una propina?
13. ¿Vd. cree que algunos proveedores potenciales pudieran estar molestos porque no se les paga? ¿Amenazarían con dañar el bosque, quemándolo o cortándolo?
14. ¿Qué beneficios está generando el PSA para la comunidad? Había problemas antes que se hayan solucionado con el PSA?
15. ¿Qué deficiencias tiene el PSA? ¿Cómo se pueden mejorar?
16. ¿Cómo se puede asegurar que el PSA no se acabe? Amenazas y Problemas
17. ¿Cuáles Normas, acuerdos, reglas y organizaciones han surgido a raíz del PSA?

### **APENDICE III. MARCO LEGAL EN EL QUE SE APOYA EL PSA**

### **Marco legal que apoya el PSA en Jesús de Otoro.**

A nivel local las principales normas, reglas y acuerdos que se generaron como producto del PSA son:

1. Convenio de administración de FONSAM
2. Reglamento del PSA
3. Contratos con los proveedores

Debido a que estos documentos son bastante extensos, por cuestiones de espacio y para facilitar la comprensión del lector se decidió hacer un resumen donde se muestran los aspectos más importantes de cada uno de estos documentos. Dichos resúmenes se muestran a continuación:

**Convenio de Administración de FONSAM:** es un instrumento legal que surge en Noviembre del 2002 entre Municipalidad y la JAPOE, donde se establece textualmente que “el Fondo de Pago de Servicios Ambientales (FONSAM) de la subcuenca del Río Cumes, se regulará por el Reglamento de Servicios Ambientales aprobado por esta Municipalidad” (Municipalidad de Jesús de Otoro, 2002).

Las estipulaciones y cláusulas presentadas en este documento legal determinan que el FONSAM contará con: i) la aportación inicial de US \$ 4,000, con carácter de donación otorgado por el Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central (PASOLAC); ii) un porcentaje anual de los ingresos corrientes de la Municipalidad; iii) una cantidad equivalente al producto de las multas que se impongan con motivo de las contravenciones al ordenamiento de dicha subcuenca y a las disposiciones del Código de Salud, Ley de Aguas, Ley Forestal, Ley General del Ambiente, Ley de Policía y Convivencia Social y Ley de Municipalidades; iv) una suma equivalente al producto que obtenga por la expedición de licencias, permisos o concesiones por el aprovechamiento racional de los recursos naturales de la subcuenca del Río Cumes; v) las herencias, legados y donaciones que reciba la Municipalidad destinados a JAPOE y las que reciba esta última en ambos casos para el pago de servicios ambientales; vi) las aportaciones de los abonados al servicio municipal de agua potable.

Por otro lado, se definen las atribuciones y deberes por parte de la JAPOE, quien deberá administrar con la debida diligencia el FONSAM, además

1. cobrará mensualmente la aportación a cada uno de los abonados del servicio de agua potable proveniente de la toma de agua del Río Cumes, cuyas cantidades serán destinadas exclusivamente para incrementar el FONSAM.
2. Llevará una contabilidad separada y actualizada de los recursos del FONSAM de la Subcuenca.
3. Dará trámite a las solicitudes de prestación de servicios ambientales.
4. Celebrará contratos con los proveedores de servicios ambientales y ejercerá supervisión y control sobre el cumplimiento de los mismos.
5. Pagará los servicios ambientales previa certificación correspondiente.
6. Atenderá los requerimientos y correctivos recomendados por la Unidad Municipal Ambiental.
7. Invertirá los recursos del FONSAM en valores líquidos, seguros y rentables.
8. Manejará los recursos líquidos en cuentas bancarias e informará mensualmente a la Alcaldía Municipal sobre los valores recaudados y sobre las erogaciones e inversiones de los mismos.
- 9.

Presentará a la Alcaldía Municipal un informe mensual de las compensaciones efectuadas que tengan incidencia sobre la Subcuenca del Río Cumes o sobre la administración del FONSAM. 10. Permitirá la auditoria de cualquier documento relativo al FONSAM.

Por otro lado, la Alcaldía Municipal se compromete a las siguientes obligaciones: 1. Supervisará el cumplimiento del reglamento de PSA y de las disposiciones de ordenamiento de la subcuenca

2. Proporcionará información mensual a la JAPOE sobre el estado de morosidad de los proveedores de servicios ambientales en su condición de sujetos tributarios y de usuarios de los servicios municipales. 3. Prestará servicios de justicia municipal tales como conciliación, mediación, arbitraje y la aplicación de medidas correctivas en todo lo relacionado con la finalidad de este convenio. 4. Gestionar y canalizar recursos no reembolsables para incrementar el FONSAM de la Subcuenca del Río Cumes, así como asistencia técnica para mejorar la cobertura y calidad de los servicios.

**Reglamento de pago por servicios ambientales del municipio Jesús de Otoro, Departamento de Intibucá:** este documento legal surge en Noviembre del 2002 como un aporte de la Municipalidad en la gestión local de los recursos naturales (Alcaldía Municipal de Jesús de Otoro. 2002 b).

El capítulo I del reglamento discurre en aspectos anteriormente mencionados, tales como fuentes de financiamiento, estipulaciones y administración del FONSAM.

Por otro lado, en este documento legal se definen a los usuarios de los servicios ambientales como todos los ciudadanos vecinos del municipio y los propietarios de inmuebles y titulares de empresas, establecimientos u oficinas ubicados en el término municipal que reciban servicios de agua potable, incluyendo los proveedores de servicios ambientales; asimismo, se establecen los lineamientos para los montos de pago a realizar por los usuarios, donde el porcentaje para el pago de los servicios ambientales será igualitario o proporcional al consumo de agua potable. La tasa será fijada anualmente por la Administradora del Fondo, previa consulta con los comités de usuarios. La aplicación de la tasa se hará en forma progresiva, a partir de la tarifa establecida en este Reglamento, hasta alcanzar su sostenibilidad en el plazo que se convenga entre la administración del Fondo y los comités de usuarios de servicios ambientales. El cobro de la tasa se hará mensualmente y se incorporará en los avisos de pago del servicio de agua potable. Los usuarios de servicios ambientales tienen el derecho de organizarse y de celebrar asambleas para tratar asuntos relativos a dichos servicios y a la administración de los FONSAM.

En este reglamento también se definen a los proveedores potenciales como todos aquellos actores con inmuebles en el área de la subcuenca. Para ingresar al PSA como proveedores, los candidatos deberán presentar sus proyectos a la JAPOE, quienes a través de una comisión de selección (conformada por un representante de la Unidad Municipal Ambiental, un



representante de las entidades financieras del FONSAM, dos representantes del Comité de Usuarios y dos representantes del Comité de Proveedores de Servicios Ambientales) definen cuáles proyectos serán promovidos, tomando en cuenta que serán prioritarios aquellos proyectos donde los productores y productoras posean inmuebles caracterizados como de baja protección, cuya cobertura de bosque o cultivo con manejo agroforestal sea no menor de una hectárea. Cabe resaltar que sólo calificarán para proveedores de servicios ambientales del FONSAM los dueños de predios que apliquen medidas de protección de acuerdo con un Plan de Manejo de la Finca aprobado por el Comité de Selección. Por otro lado, los proveedores de servicios ambientales deberán presentar un plan anual de uso de la finca, cuya ejecución, con relación a cantidad y calidad técnica, estará bajo la supervisión, seguimiento y monitoreo del técnico ambiental de la Unidad Municipal Ambiental y, en su caso, del que contrate la JAPOE. Además, los proveedores de servicios ambientales del FONSAM tienen el derecho de organizarse y de celebrar asambleas para tratar asuntos relativos a dichos servicios.

Este reglamento tiene por objetivo establecer contratos de servicios ambientales, en los cuales se debe promover lo siguiente: Mantener las fuentes, cauces o reservorios de agua; limitar las actividades humanas en las zonas núcleo declaradas o reorientar su producción a fin de que la actividad guarde armonía con la vocación del suelo; permitir en los predios de la propiedad de los proveedores la prestación de servicios públicos tales como: acueducto, tránsito y otras similares; contribuir a la ejecución de planes, programas y proyectos de agricultura sostenible u orgánica, saneamiento ambiental, control de plagas, incendios o del uso de químicos en la producción agrícola o pecuaria; ejecutar proyectos de capacitación y asesoría técnica de tecnologías apropiadas orientadas al uso sostenible de los recursos naturales; ejecutar proyectos de certificación del buen manejo de los servicios o bienes ambientales.

Los precios por el suministro de servicios ambientales a cada proveedor, se negociarán por la JAPOE, conforme a los criterios establecidos previamente y de acuerdo a la disponibilidad de recursos financieros y a la naturaleza del proyecto. Los precios pactados serán pagados anualmente, una vez acreditado el cambio producido por los servicios ambientales. Para el pago de los servicios ambientales será requisito previo obtener la certificación de los servicios ambientales prestados, tales como la comprobación técnica del avance, en cantidad y calidad técnica, en las obras de conservación de suelo y agua y el incremento del bosque bajo protección, así como el cumplimiento a lo establecido en los acuerdos entre la municipalidad y la JAPOE y entre éstas y los proveedores de servicios ambientales. Podrá pactarse que el pago del precio de los servicios ambientales se efectúe en bienes distintos, entregándole al beneficiario materiales, equipo, planes de capacitación, infraestructura sanitaria y asistencia técnica, tomando en cuenta la ejecución de actividades programadas, las condiciones del área bajo manejo y el avance del Plan de Manejo sobre la finca.

Inicialmente el reglamento considera las siguientes prácticas de conservación de suelos y agua de la subcuenca del Río Cumes:

- Cero quema
- Respeto de las áreas de protección de fuentes y riberas, tal como lo establece el Reglamento
- Barreras vivas
- Acequias de laderas y terrazas (todos los tipos)
- Micro presas.
- Sistema agroforestal y agrosilvopastoril
- Construcción de aboneras
- Reciclaje de pulpa de café y manejo de aguas mieles
- Agricultura orgánica
- Reforestación

Inicialmente el FONSAM de la subcuenca del río Cumes pagaría a los proveedores por los servicios ambientales los precios siguientes:

**Cuadro 46. Pago en U.S. \$ por Hectárea, de acuerdo a las Prácticas de Conservación de Suelos y Agua (CSA) en la Subcuenca del Río Cumes**

Cultivo	2 Prácticas	3 Prácticas	4 Prácticas o más
Cultivo de ciclo corto	5.52	8.29	11.05
Cultivo Permanente	8.29	11.05	13.81
Con manejo agroforestal	11.05	13.81	16.57

**Cuadro 47. Pago en U.S. \$ por Hectárea, según el tipo de bosque en la Subcuenca del Río Cumes**

Tipo	Maduro	En desarrollo	Joven
Bosque	5.52	4.14	2.76

**Contrato de prestación de servicios ambientales:** estos convenios se realizan entre la JAPOE y los proveedores de servicios ambientales en la subcuenca del Río Cumes con una duración de un año renovable desde la fecha de firma del contrato. En este documento se establece los deberes y derechos de ambas partes involucradas. En este sentido el proveedor acepta expresamente que la Alcaldía Municipal y la JAPOE supervise el cumplimiento del presente contrato así como la calidad de los servicios ambientales; acepta asimismo que dichas entidades certifiquen la cobertura y calidad de los servicios ambientales prestados por el proveedor de los mismos en la Subcuenca del Río Cumes.

Por la prestación de los servicios detallados en el contrato, la Junta de Agua pagará al proveedor, al final del año desde la firma del contrato y previa la certificación de la cantidad y calidad del servicio prestado, la suma acordada. El convenio podrá ser declarado resuelto (anulado) de pleno derecho por cualquiera de las partes y por tanto perderá su eficacia, cuando requerida cualquiera de las partes para que cumpla con cualquiera de sus obligaciones, la parte requerida no cumpliera con la obligación establecida en este convenio en un plazo de 30 días calendario. En tal caso la parte que hubiese incumplido deberá indemnizar a la otra parte todos los daños y perjuicios derivados de su

incumplimiento. En caso de discrepancia en la interpretación o ejecución de este convenio ambas partes conciliarán sus diferencias ante los oficios del Departamento de Justicia Municipal, pero si no conciliaren en el plazo máximo de treinta días calendario, las discrepancias serán sometidas a un tribunal de amigables componedores integrado por un arbitrador nombrado por cada parte y un tercero nombrado por dichos arbitradores de mutuo acuerdo.

### **Marco legal que apoya el PSA en Puerto Barrios.**

El único documento legal que apoya el PSA en Puerto Barrios es el convenio firmado entre el intermediario y el proveedor, que se presenta a continuación.

**MARCO VINICIO CEREZO BLANDON**, de treinta cinco años de edad, soltero, guatemalteco, economista, con domicilio en el Departamento de Guatemala, en mi calidad de presidente de Junta Directiva y Representante Legal; con cédula de vecindad Numero a guión uno, Registro setecientos diecisiete mil, ochenta uno, **(A-1 717,801)** y el Sr. **NOEL VARGAS MARROQUIN**, Gerente de la sociedad Denominada Hidroeléctricas del Atlántico, Sociedad Anónima, por el presente acto llevamos a cabo un convenio de cooperación entre las entidades que representamos de acuerdo a las siguientes estipulaciones:

**PRIMERA: ANTECEDENTES.** La Reserva Protectora de Manantiales de Cerro San Gil fue declarada como Area Protegida por el Congreso de la República en el año de mil novecientos noventa seis según el **Decreto 129-96** teniendo como elemento fundamental la protección de los bosques, su fauna, los nacimientos de agua y sus cuencas. Se encomendó a la Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación, FUNDAECO la Co-administración del área en su calidad de Secretaria Ejecutiva del Consejo Ejecutivo Local del Area Protegida en mención, y es quien impulsa las acciones de conservación y Ecodesarrollo desde hace mas de diez años. Cerro San Gil, ofrece al país, debido a su diversidad biológica, cobertura boscosa y tipo de suelo, la producción del recurso hídrico que abastece a dos de las más grandes poblaciones del Departamento de Izabal, Puerto Barrios y Santo Tomas de Castilla. Sin embargo, no fue hasta hace mas o menos diez años que tomo importancia el cuidado del bosque y de las Cuencas del Río Las Escobas, el mayor productor de agua potable en la zona, pero sin contar con los recursos necesarios para darle la protección que realmente se requiere para mantener no-solo la belleza escénica del lugar como un paraíso de flora y fauna sino también de la limpieza del agua y la cantidad necesaria para abastecer a las poblaciones de la región. La cuenca del rio las Escobas se encuentra dentro la zona en donde se han ubicado maquinaria de la entidad **HIDROELECTRICAS DEL ATLANTICO SOCIEDAD ANONIMA, HEDASA**, empresa que en este momento proporciona el servicio de agua a las ciudades antes mencionadas.

**SEGUNDA: JUSTIFICACION. LA FUNDACION PARA EL ECODESARROLLO Y LA CONSERVACION, FUNDAECO Y LA ENTIDAD HIDROELECTRICASD DEL ATLANTICO SOCIEDAD ANONIMA, HEDASA**, tienen un interés común dentro de la cuenca del río de las Escobas y del Cerro san Gil: Preservar la naturaleza, los bosques y los nacimientos de agua que en el existen. Una, para cumplir con la administración de la zona y lograr su objetivo de preservación de la naturaleza y ecodesarrollo de la población; la segunda porque necesita mantener la densidad boscosa para preservar las cuencas y el río, el cual produce vital liquido que abastece a Puerto Barrios y a Santo Tomas de Castilla así como a las poblaciones ubicadas en su entorno.

Por tales razones, es de sumo interés para ambas entidades y para la población en general llevar a cabo el presente convenio de cooperación técnico financiero el cual ayudara a proteger el área protegida para poder mantener, entre otras cosas, el servicio de agua potable a las ciudades ya mencionadas.

**TERCERA: CONDICIONES GENERALES.** El presente convenio se regirá de acuerdo a los siguientes puntos: a) PLAZO: el presente será del plazo de cinco años prorrogable a partir de la firma del mismo; b) Toda controversia entre las partes en cuanto de a la interpretación de este Convenio deberá resolverse por la vía conciliatoria y en su defecto por un arbitraje de equidad; c) Las entidades firmantes señalan como lugar para recibir notificaciones las siguientes; FUNDAECO; **séptima calle A veinte guión cincuenta y cuatro segundo nivel Colonia el Mirador**, de la zona once de la ciudad de Guatemala, HEDASA: Trece calle Octava avenida Edificio Antiguo del Ferrocarril, Puerto Barrios, Izabal; d) Las modificaciones a este convenio requieren de los consentimientos de ambas partes firmantes. Podrán hacerse adiciones al mismo sin que se modifique el fondo de este convenio los cuales formaran parte de mismo y se regirán por las mismas estipulaciones salvo el pacto contrario establecido en la propia adición; e) Se entenderá por Area, Zona, el Cerro u otro similar, el área protegida Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil y podrá utilizarse en cualquiera de estos términos; f) Se entenderá y podrá usarse cualquiera de los términos siguientes o similares: La cuenca, el río, o las Escobas, para identificar al Río Las Escobas, g) El presente convenio es un acuerdo de cooperación mutua entre ambas entidades pero ningún momento de tomarse como reconocimiento o renuncia de derechos de posesión de tierras, colindancias, usufructo o cesión de derechos u obligaciones legalmente contraídas por algunas de las partes frente terceros, salvo las contraídas por medio del presente convenio. h) El presente Convenio de Cooperación consiste en combinar las capacidades técnicas y financieras de las entidades firmamentos con el fin de lograr la protección de la capa boscosa, los nacimientos de agua y la cuenca del río Las Escobas y sus afluentes, teniendo como objetivo primordial evitar la deforestación del bosque, la contaminación del agua, y la desaparición de especies de flora y fauna en el area.

**CUARTA: OBLIGACIONES DE HEDASA.** a) Un pago de servicios ambientales a FUNDAECO equivalente a una cantidad de ocho mil quetzales mensuales (Q8,000.00) haciéndose efectivo a inicio de cada mes, este aporte será entregado sin necesidad de requerimiento alguno en la forma que establezcan las partes; b) Cumplir con los requisitos necesarios que las leyes ambientales exigen, para la construcción o remodelación de todo tipo de infraestructura nueva o ya existente, para la captación y conducción del agua o para el cuidado de la misma, deberá contar con el aval de FUNDAECO, previo el inicio de las obras; c) Utilizar materiales de limpieza, clorificación o purificación del agua o para el cuidado o de las instalaciones, que no dañen el medio ambiente; d) Permitir el ingreso del personal de FUNDAECO, para las supervisiones periódicas de las instalaciones, siempre y cuando se avise anterioridad a HEDASA, salvo casos de urgencia, en los cuales se autoriza la

entrada con posterior informe de FUNDAECO, e) Permitir el ingreso de visitantes acompañados por personal de FUNDAECO y de los visitantes; f) Contar con el personal de campo necesario y suficientemente capacitado para asegurar el buen mantenimiento y funcionamiento de la infraestructura de la empresa de agua; g) Personal de HEDASA se concretará única y exclusivamente a administrar y operar el sistema de captación y distribución de agua potable.

**QUINTA: ATRIBUCIONES DE HEDASA.** a) Realizar fiscalizaciones temporales a FUNDAECO para verificar el manejo adecuado de los fondos asignados para la protección del Río Las Escobas; b) Solicitar a FUNDAECO para su discusión y aprobación de presupuesto de egresos para cada año de calendario y tener el informe de su ejecución en forma semestral; c) Solicitar la suspensión o rescisión de este Convenio, de acuerdo a lo establecido en el mismo, por las razones que en este se establecen o si no se presentara adecuadamente un informe financiero de las actividades realizadas con los aportes otorgados; En todo caso existirá un plazo para rendir el informe por parte de FUNDAECO, y la inconformidad deberá ser razonada y circunstanciada.

**SEXTA: OBLIGACIONES DE FUNDAECO.** a) Elaborar un plan de trabajo anual con su presupuesto teniendo como base la disponibilidad de fondos otorgados presentándosela a HEDASA, para su discusión y aprobación, en caso de negativa razonada, se aplicara el presupuesto del año anterior con las modificaciones técnicas que ameriten; b) Contar con un equipó de personal técnico debidamente capacitado para la implementación de plan de trabajo; c) Capacitar el personal técnico, en su caso, con el objeto de mejor realizar el plan de trabajo; d) Capacitar el personal de HEDASA en el tema de Conservación de los Recursos Naturales, e) Presentar informes técnicos y financieros en forma semestral y anual; f) Cuidar dentro de sus posibilidades los bosques, las cuencas y los nacimientos de agua del Cerro San Gil, especialmente los afluentes del Río de las Escobas; g) Capacitar guarda parques con el objeto de lograr los objetivos de base de este convenio; h) entregar a HEDASA un recibo contable de Donación por la suma otorgada mensualmente.

**SEPTIMA: ATRIBUCIONES DE FUNDAECO.** a) FUNDAECO tendrá la potestad de entrar, salir, patrullar, supervisar, controlar y autorizar el acceso a Río Las Escobas en todo su recorrido, con el objeto de hacer cumplir los objetivos de este convenio; b) Colaborar en la supervisión la infraestructura utilizada para prestar el servicio de Agua o su cuidado e informar a HEDASA de cualquier anomalía; c) Colaborar en la realización de estudios del agua para verificar su estado de pureza o impureza e informar a HEDASA de cualquier anomalía; d) Utilizar el río y sus cuencas como Area de Ecoturismo, llevando visitantes en donde se diseñara e implementara un sendero interpretativo denominado las Cascadas, siempre y cuando se respeten las normas establecidas a este convenio y se cuide de no contaminar la zona; así mismo

espetando las Areas Designadas para visitantes por FUNDAECO; f) Colaborar en la supervisión del control de calidad del servicio entre los usuarios e informar a HEDASA; g) Supervisar las construcciones, modificaciones o servicios que se le hagan a la infraestructura de HEDASA en el Rio Las Escobas.

**OCTAVA: TERMINACION DEL CONVENIO.** Podrá darse por terminado o rescindido el presente convenio por las siguientes cláusulas: a) Por mutuo acuerdo de las entidades firmantes; b) Por causa de fuerza mayor o caso fortuito que impidan el cumplimiento del mismo, siempre y cuando las razones estén debidamente comprobadas y aceptadas por la otra parte, en cuyo caso no incurrirán en responsabilidades, salvo que se comprueben aceptadas por otra partes; c) Para los efectos procesales del caso, las entidades firmantes, en nuestras calidades, establecemos como tribunales competentes los de la Ciudad de Puerto Barrios o de la Ciudad de Guatemala, a la elección de cada una.

**NOVENA; ACEPTACION.** Declaramos los otorgantes nuestra plena conformidad con el presente convenio y las estipulaciones contenidas en el presente instrumento privado, por lo que después de haber leído integrante lo escrito, y bien enterados de su contenido, objeto, validez y efectos legales, lo ratificamos, aceptamos y firmamos en la Ciudad de Puerto Barrios, Izabal a los quince días del mes de Mayo del dos mil cuatro.

### **Marco legal que apoya el PSA en San Pedro del Norte.**

Uno de los documentos legales de mayor relevancia para los PSA a nivel local es la Ordenanza Municipal, la cual fue aprobada en Septiembre del 2003. En dicho documento el capítulo 2 discurre sobre el agua y su manejo, donde 14 artículos limitan y coordinan el agua a nivel local. Entre los más resaltantes están:

Arto. 9: El Gobierno Municipal promoverá la implementación del Pago por los Servicios Ambientales (PSA), a través de gestiones ante Agencias, Programas, ONGs a productores que siembran agua en beneficio de la comunidad o población.

Arto. 10: El recurso natural agua, es de dominio público, la responsabilidad para el manejo de este recurso, es de todos. La protección de las fuentes, es responsabilidad del dueño de la tierra productor o poseedor. En el ordenamiento ambiental territorial se señalará la ubicación de las fuentes de agua.

Arto. 11: El gobierno municipal, designará como responsable a la Unidad Ambiental Municipal (UAM), en coordinación con la Comisión Ambiental Municipal (CAM), el comité de agua y las subcomisiones ambientales, para que ejerza el control y seguimiento de las actividades de protección del recurso agua.

Arto. 12: El gobierno municipal en uso de sus facultades creara el comité de agua que será el encargado del cobro y mantenimiento de la red domiciliar de agua potable en el casco urbano del municipio.

Arto. 15: Sé prohíbe el uso o la manipulación de pesticidas y sustancias tóxicas a cien metros de fuentes de agua y a ambos lados de los ríos y quebradas. También sé prohíbe limpiar o desechar envases de aceite industrial, sustancias tóxicas o lavar automóviles, bombas de fumigar o sacos con residuos químicos contaminantes en los ríos, quebradas, fuentes de agua y ojos de agua. Se usará y divulgará el listado de pesticidas que prohíbe el Ministerio de Salud (MINSa), Ministerio Agropecuario y Forestal de Nicaragua (MAGFOR) y Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA) y de conformidad a las leyes vigentes, para que sean del conocimiento de la población en general a través de la divulgación que realice el Gobierno Municipal cada año.

Arto. 16: Se prohíbe verter o descargar de aguas residuales de conformidad a lo establecido en el Decreto 3395 Disposiciones para el Control de la Contaminación Provenientes de Descargas de Aguas residuales Domesticas Industriales y Agropecuaria, en fuentes de aguas superficiales como ríos, quebradas.

Arto. 17: Toda persona dueña de finca, cuya propiedad este próxima, a la orilla o que cruce por su propiedad una fuente de agua, río o



quebrada, deberá proteger el recurso agua, mediante las siguientes acciones de protección:

Se prohíbe tala rasa dentro de un área de 200 metros, en cuencas de alimentación de manantiales, ríos o riberas de ríos, ojos de agua. Aunque se permite el aprovechamiento sostenible de árboles de forma selectiva para uso doméstico previa autorización del Concejo Municipal.

No utilizar fuego en bosques ribereños de ríos y quebradas a una distancia mínima de 50 metros.

Se permite la quema controlada en bosques ribereños de ríos y quebradas a una distancia mayor a 50 metros.

Fomentar el crecimiento del bosque secundario por medio de la Regeneración Natural.

Reforestar con especies nativas (del lugar), que no alteren la composición y disponibilidad y la cantidad de agua.

No botar basura, desechos sólidos procedentes de actividades domésticas, comerciales, industriales, a la orilla de ríos, quebradas u otra fuente de agua.

Los dueños de propiedades ubicadas en zonas que son consideradas de alta importancia para la recarga del manto freático en el área del municipio puedan ser priorizadas como beneficiarios del sistema de Pagos por Servicios Ambientales (PSA).

Por otro lado, se creó una Comisión Ambiental Municipal (CAM) que tiene como función la concertación de diferentes actores de la sociedad civil (Alcaldía Municipal de San Pedro del Norte, 2003). Entre los objetivos más relevantes están: analizar y hacer recomendaciones sobre las acciones relacionadas con la planificación, ordenamiento, manejo y explotación de los Recursos Naturales a realizarse en el Municipio de San Pedro de Norte; promover la Concertación e involucramiento de los diferentes sectores de la sociedad en la Gestión Ambiental; ser la instancia de consulta para la toma de decisiones en el abordaje de problemas Ambientales, ejecución de proyectos que tengan una relación directa con la Calidad ambiental y con el manejo sostenible de los Recursos Naturales.

Además de una Comisión Ambiental Municipal, se creó una Unidad Ambiental Municipal (UAM) la cual es un órgano de asesoramiento al alcalde y concejo municipal en materia ambiental. La UAM tiene por atribuciones desarrollar y ejecutar la gestión ambiental Municipal haciendo uso del actual marco jurídico municipal y nacional vigente; servir de ventana ambiental para la tramitación de permisos ambientales en base a formularios y denuncias sobre el aprovechamiento inadecuado de los recursos naturales en el municipio (Alcaldía Municipal San Pedro del Norte, 2003).

Además de los instrumentos e instituciones municipales, la comunidad de San Pedro ha creado una institución civil independiente para gestionar y regular el sistema de aguas en el casco urbano. Actualmente, este Comité de Aguas, nombre por el que refieren a esta organización en esta localidad está en proceso de legalización. Sus objetivos fundamentales son actuar como representante de los usuarios del agua potable, promoviendo la participación activa de éstos en la gestión del Servicio de Agua Potable en el casco urbano del Municipio de San Pedro del Norte. Asimismo será la encargada de la administración y prestación del servicio municipal de agua potable en el Casco Urbano de San Pedro del Norte y en ese sentido podrá implementar un Sistema de Pago por Servicios Ambientales (PSA) y manejar fondos para la ejecución del mismo.

Dentro de sus estatutos como Asociación civil para el servicio del agua se encuentran: velar por el buen funcionamiento del Servicio de Agua Potable del Casco Urbano de San Pedro del Norte; procurar el mejoramiento de la calidad y cantidad del agua potable; coadyuvar al cumplimiento efectivo del pago de las tarifas que se establezcan, por el servicio de agua potable; apoyar y participar en proyectos dirigidos al mejoramiento de la calidad y cantidad del servicio de agua potable; contribuir en las labores de protección del medio ambiente; sensibilizar a los usuarios acerca de la protección y uso de los recursos naturales, en especial el uso del agua. Además, el Comité de Aguas en sus estatutos de creación dedica el capítulo V y VI a los PSA y al fondo de pago por servicios ambientales. Dentro de los artículos más relevantes se encuentran: **Artículo Veintidós**, Los oferentes o productores (a los que en la investigación se conocen como proveedores) de agua, para poder participar dentro del Sistema de Pago por Servicios Ambientales deberán realizar en sus propiedades la siguientes modalidades o prácticas ambientales: reforestación, no quema, conservación del suelo, y promover la regeneración natural evitando el pastoreo, las cuales no son una lista taxativa, sino enunciativa de las modalidades o prácticas ambientales objeto de este Sistema. **Artículo Veinticuatro**, El Pago por Servicios Ambientales podrá ser: a) La provisión de materiales vegetativos de impacto ambiental positivos, b) Asistencia Técnica Forestal y Ambiental. c) Mano de obra por labores de uso ambiental. d) Dinero en efectivo. **Artículo Veintiocho**, Los Contratos de Pago por Servicios Ambientales tendrán una duración mínima de tres años, los que podrán ser prorrogables. **Artículo Veintinueve**, Todas las modalidades o prácticas ambientales que sean pactadas entre los productores u oferentes del agua y la Asociación bajo el Sistema de Pago por servicios Ambientales, serán supervisadas, monitoreadas y evaluadas, para determinar si los productores u oferentes cumplen con sus compromisos. **Artículo Treinta y dos**, El monto destinado a la creación del FONDO DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES, provendrá: a) US \$4,0000, obtenido de la cooperación externa, cantidad que servirá como capital semilla, b) De las contribuciones de los pobladores del casco urbano de San Pedro del Norte tomadas de un porcentaje del cobro de la tarifa de agua o del valor en moneda de la mano de obra aportada por los usuarios del servicio hídrico en correspondencia al trabajo comunitario de las prácticas ambientales establecidas, c) De dinero proveniente de la Alcaldía de San Pedro del Norte, resultante de un porcentaje que cobrará por determinados servicios que preste; dichos montos se

constituirán en un ingreso variable dependiendo de los ajustes que se realicen en los montos destinados al efecto.

A raíz de la iniciativa de PSA se ha podido comprobar la generación de muy variadas leyes y organizaciones a nivel local. Dentro de los documentos generados, es importante mencionar los contratos de PSA entre el Comité de Agua, la Alcaldía y los Proveedores. Dentro de los compromisos de la Alcaldía y el Comité de Agua con el Oferente resaltan: Primer Desembolso: C\$ 150/Mz; Segundo Desembolso: Previa comprobación de campo del cumplimiento de los compromisos del contrato por parte del beneficiario ejecutado por el técnico de la UAM del a Alcaldía en la primera semana de septiembre; Tercer Desembolso: Previa comprobación de campo del cumplimiento de los compromisos del contrato por parte del beneficiario ejecutado por el técnico de la UAM del a Alcaldía en la primera o segunda semana de mayo. Por otro lado el Proveedor se compromete a: no realizar ningún tipo de actividad agrícola, ni ganadera, dejara el área como cobertura vegetal, conservar y manejar el área de bosque, especialmente en evitar quemas, a si como realizar diques, barreras muertas, barreras vivas, cercar el área, extracción de madera del área de bosque establecido, este solo se podrá realizar bajo una solicitud a la municipalidad bajo el plan de manejo; en cuanto al ganado los beneficiarios se comprometen a no introducir ganado en el área de conservación, sin embargo podrán realizar bebederos previendo no causar contaminación a fuentes de agua; El beneficiario con la ayuda de la unidad ambiental realizara un plan de uso de su finca. Se sujetara a revisiones y supervisiones para verificar el cumplimiento de los compromisos adquiridos para ser sujeto al pago por servicios ambientales; El beneficiario podrá ser uso del suelo para establecer cultivo de frijol y maíz en un área de 1.5 manzanas sin utilizar químicos.

## Resumen Curriculum Vitae.

### MIGUEL MARTINEZ TUNA

Guatemalteco-Español, nacido el 19 de septiembre de 1972 en la Ciudad de Guatemala. Ingeniero Agrónomo (Universidad San Carlos de Guatemala), Máster en Gerencia de la Agricultura Sostenible y Recursos Naturales (Universidad Rafael Landívar, Guatemala), Máster en Economía Ecológica y Gestión Ambiental (Universidad Autónoma de Barcelona, España), y Candidato a PhD. en Ciencias Ambientales con énfasis en economía ecológica (Universidad Autónoma de Barcelona, España).

Actualmente es oficial Técnico del Programa de Agua Dulce, del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en Inglés) Centroamérica, donde labora desde abril del 2006. Entre septiembre de 2003 y enero 2006 fue investigador del proyecto ecomercados del Instituto de Ciencia y Tecnología Ambiental –ICTA-, de la Universidad Autónoma de Barcelona. En el período de febrero a octubre de 2003 fue Coordinador proyecto Construcción de Capacidades del Instituto de Incidencia Ambiental, Instituto de Agricultura Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) de la Universidad Rafael Landívar.

De noviembre de 1999 a febrero 2003 fungió como coordinador de varios proyectos para la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), Sede Académica Guatemala, dentro de los principales están “Valoración económica de los bienes y servicios que prestan las fincas San Jerónimo y Santa Victoria (Fases I y II)”, “Aplicación del concepto de contabilidad ambiental en las subcuena de los ríos Xayá - Pixcayá” y “Valoración económica del agua para uso doméstico en la ciudad de Guatemala” y “Línea base de carbono, en el área de influencia del proyecto MIBOSQUE”.

Ha sido profesor del Curso de Ecología General en la Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas, Catedrático curso de Tesina en la Maestría en Gerencia de la Agricultura Sostenible y Recursos Naturales, de la Universidad Rafael Landívar. También fue el encargado de diseñar el curso de especialización superior en economía ambiental, de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales y fue profesor del mismo.

Dentro de sus principales publicaciones están:

- **Corbera E.; Kosoy N. and Martinez-Tuna M. 2007. Equity implications of marketing ecosystem services in protected areas and rural communities: Case studies from Meso-America.**  
Global Environmental Change 17: 365-380
- **Kosoy, N. Martínez Tuna, M. Muradian, R. Martínez-Alier, J. Payments for Environmental Services in Watersheds: Insights From a Comparative Study of three Cases in Central America.**  
Ecological Economics. Vol 61. p 446-455.
- **Martínez, Tuna, M. ¿Mercado o ilusión? Esquema de pago por servicios ambientales –PSA- en Jesús de Otoro, Honduras**  
Septiembre de 2005, Universidad Autónoma de Barcelona, 126 p.  
Tesis de maestría, para obtener el título de Ms.C en Economía Ecológica y Gestión Ambiental.

- **Méndez, Barrios, J. C, Martínez, Tuna, M. Perfil ambiental de Guatemala: Informe sobre el estado del ambiente y bases para su evaluación sistemática. Capitulo: Relaciones entre economía y ambiente y uso de los recursos naturales en Guatemala.**  
2004. Universidad Rafael Landívar, Instituto de Incidencia Ambiental. pp 311-326.
- **Martínez, Tuna, M. Aplicación del concepto de contabilidad ambiental en la subcuenca de los ríos Xaya-Pixcayá.**  
Mayo 2003, Universidad Rafael Landívar. 82 p.  
Tesis para obtener el grado de Magíster Artium en el área de Gerencia de la Agricultura Sostenible y los Recursos Naturales Renovables.
- **Martínez, Tuna, M. Valoración económica del agua en la ciudad de Guatemala**  
FLACSO, 2002. 154 p.
- **Martínez, Tuna, M. “Valoración económica parcial del agua en la ciudad de Guatemala: una alternativa para su sostenibilidad”,**  
Revista Ambiente y Sociedad, FLACSO, 2002. pp 8-11
- **Martínez, Tuna, M. “Valoración económica de los bienes y servicios que prestan las fincas San Jerónimo y Santa Victoria (Fase II)”,**  
Revista Ciencia Forestal, INAB, 2001. pp 3-4
- **Martínez, Tuna, M. “Valoración económica de los bienes y servicios que prestan las fincas San Jerónimo y Santa Victoria (Fase I )”,**  
Revista Ciencia Forestal, INAB, 2000. pp 15