

EVALUACIÓN DE IMPACTO DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES EN LAS CUENCAS EN ECUADOR

Lecciones emergentes de Pimampiro y Cuenca

Ecodecisión

Proyecto auspiciado por
International Institute for Environment and Development (IIED)

Diciembre 2002

Equipo del Proyecto:

Marta Echavarría
Coordinadora
Ecodecisión
Ecuador

Joseph Vogel, Ph. D.
Director Técnico
Profesor de Economía
FLACSO
Ecuador

Monserrat Albán
Asistente de Investigación
EcoCiencia
Ecuador

Fernanda Meneses
Asistente de Investigación
Ecodecisión
Ecuador

Traducción del inglés por Fernanda Meneses
Abril 2003

AGRADECIMIENTOS

El equipo del proyecto quisiera reiterar sus agradecimientos a la Ilustre Municipalidad de Pimampiro, CEDERENA, DFC, ETAPA y a todas las personas que colaboraron para que este proyecto sea posible.

Este estudio fue financiado por el Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido (DFID) como parte del proyecto “Markets for watershed protection and improved livelihoods”, coordinado por el Instituto Internacional para el Ambiente y el Desarrollo (IIED). El financiamiento para la producción de este informe provino del Real Ministerio de Asuntos Exteriores de Dinamarca (DANIDA), la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), y la Fundación Shell.

<p>Para obtener mayor información por favor contactar a: Marta Echavarría Ecodecisión Calle La Pinta 236 y La Rábida Quito, Ecuador mechavar@ecnet.ec</p>

TABLA DE CONTENIDO

SECCIÓN 1: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
1.1 Introducción	5
1.2 Presentación del Proyecto	6
1.3 Mecanismo para la obtención de datos	7
1.4 Contenido del Documento	8
SECCIÓN 2: AGUA EN EL ECUADOR	10
2.1 Escasez Relativa de Agua	10
2.2 Complejidades y Contradicciones del Régimen Hídrico	11
2.3 El Manejo de Cuencas es Solo un Deseo	14
2.4 Promoción del Pago por Servicios Ambientales	17
SECCIÓN 3: PIMAMPIRO: PAGANDO A LOS PROPIETARIOS PARA PROTEGER EL BOSQUE	20
3.1 Ubicación	20
3.2 Oferta de Agua	20
3.2.1 Cortes de agua y calidad	20
3.2.2 Cobertura vegetal	20
3.2.3 Hidrología	21
3.2.4 Los “vendedores”: La Asociación Nueva América	22
3.3 Demanda de Agua	24
3.3.1 Agua para Consumo Humano	24
3.3.2 Irrigación	24
3.3.3 Los “Compradores”: Residentes del Pueblo de Pimampiro	25
3.4 Enlazando Oferta y Demanda	25
3.4.1 El Mecanismo de Pago	25
3.4.1.1 Los Actores Comprometidos con el Desarrollo del Mecanismo	25
3.4.1.2 El Papel Principal: la Municipalidad y la Unidad de Medio Ambiente y Turismo	26
3.4.1.3 Ordenanza y Creación del Fondo	27
3.4.1.4 Categorías de Pago	28
Categoría de Pago	28
3.4.2 Conductores	29
3.4.4 Pagos a la fecha	29
3.4.4. Sistema de Penalización	30
3.5 Evaluación de Impacto	30
3.5.1 Impactos Sociales	30
3.5.2 Costos de Transacción	32
3.5.3 Sustentabilidad del Fondo	33
3.5.4 Recomendaciones Económicas	34
SECCIÓN 4: CUENCA, UNA CIUDAD QUE APUNTA HACIA EL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS	35
4.1 Antecedentes	35
4.2 Oferta de Agua	35

4.2.1 Cobertura Vegetal	35
4.2.2 Hidrología	36
4.3 Demanda de Agua	37
4.4 Conectando Oferta y Demanda	38
4.4.1 Adquisición de Tierras y Protección	39
4.4.2 El Consejo de la Cuenca del Machángara	40
4.4.3 Tratamiento de Aguas Servidas	41
4.4.4 Una Fuente de Financiamiento Estable	41
4.4.5 Pagos por el Servicio Hídrico	42
4.5 Evaluación de Impacto	43
4.5.1 Recomendaciones Económicas	44
SECCIÓN 5: RESULTADOS DEL PROYECTO	46
5.1 Principales resultados	46
5.2 Conformando el Sistema de Pagos	48
5.3 Conclusiones del Proyecto	49
SECCIÓN 6: REFERENCIAS	51

SECCIÓN 1: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

*“Los mercados pueden ser eficientes, pero nadie ha dicho que son justos.
La pregunta es: ¿Qué le debemos al futuro?”*

*Robert Stavings de la Universidad de Harvard en “The invisible green hand” A survey of the
global environment, Economist 6 de Julio 2002.*

1.1 Introducción

Como una reacción hacia la ineficacia de las regulaciones de control ambiental, las políticas ambientales promueven mecanismos de mercado para lograr metas ecológicas. En la década pasada y en varios escenarios, las propuestas de pago por servicios ambientales proporcionados por los bosques se convierten en una realidad (Pagiola et al 2002; Landell-Mills y Porras 2002). Los servicios que prestan los recursos hidrológicos constituyen un área de especial interés, ya que contribuyen a la regulación de caudales, al mantenimiento de la calidad acuática, al control de la erosión y sedimentación y a mantener las funciones hídricas que brindan los bosques. En este sentido, los ambientalistas y las autoridades locales conservacionistas proponen un pago a los propietarios de tierra para que protejan la cobertura vegetal y de esta manera colaboren para mantener o mejorar la integridad hídrica. Desgraciadamente, la efectividad ambiental de estos “experimentos” está todavía en evaluación (Johnson et al. 2001).

Una de las preguntas que surge con respecto a este tema es ¿Cuál es el impacto de los “mercados ambientales” en la pobreza? El International Institute for Environment and Development IIED (Instituto Internacional para el Ambiente y Desarrollo, IIED por sus siglas en inglés) a través de varios estudios de mercados verdes a escala mundial encuentra que por lo general se asume unos impactos sociales positivos; sin embargo, estos rara vez son medidos (Landell-Mills y Porras 2002). El estudio examina 287 casos en los cuales se desarrollan “mercados” de servicios forestales, que incluyen carbono, humedales, biodiversidad y belleza escénica. Se considera que los “mercados” existen al establecer un sistema de pagos, en el cual los

beneficiarios de un servicio compensan a los proveedores del mismo. Los pagos se realizan en forma de financiamiento o de transferencias internas. El IIED, motivado por el interés de evaluar socialmente los mecanismos de mercados ambientales, auspicia la investigación en mercados que están comenzando en distintos países (Ecuador, Costa Rica, Filipinas y Brasil) como formas para extraer lecciones claves que pueden ser aplicadas en otros países.

El pago por servicios ambientales en el Ecuador genera gran interés, particularmente como una manera de impulsar financiamiento para la protección ambiental. Los sistemas de pago están surgiendo, aunque las implicaciones de los mismos sobre el bienestar nacional y local son inciertas. Existe una falta de conocimiento sobre estas experiencias debido a su reciente aplicación. Por esta razón el objetivo de esta investigación es la provisión de una guía para asegurar que las políticas que sustentan a los sistemas de pago por servicios ambientales beneficien a los pobres y al ambiente.

En el caso de Ecuador se toma dos ejemplos de pago por el servicio ambiental que prestan los recursos hidrológicos de Pimampiro y Cuenca para analizarlos detalladamente. Cada uno de los dos casos tiene escala y naturaleza diferentes, lo que permite ilustrar como las municipalidades planifican o implementan sistemas de pago para proteger sus cuencas. Por un lado, Pimampiro es un pueblo con una interesante experiencia piloto de pago a propietarios por la protección de los bosques, convirtiéndose en la primera experiencia de esta naturaleza en el Ecuador. Cuenca, por su parte; es una ciudad mediana que emprendió con un proyecto integral y ambicioso de un sistema de manejo de agua, y que actualmente está interesada en desarrollar un sistema de pago.

1.2 Presentación del Proyecto

El proyecto incluye a varios actores en la evaluación del “mercado” emergente de servicios en cuencas hidrográficas y sus impactos sociales.

El estudio consta de dos documentos, que son independientes, pero a la vez complementarios. El primer documento titulado “¿Mercados o Metáforas? La teoría de *estilos de vida* aplicada al manejo de los servicios ambientales: dos casos del Ecuador”, escrito por el Dr. Vogel es el centro de la investigación. Este documento presenta los resultados del desarrollo de la metodología y su aplicación en el campo. Adicionalmente, incluye un análisis económico y legal que demuestra la importancia del entendimiento y la inclusión de implicaciones sociales y culturales al desarrollar un “mercado de servicios hidrológicos”.

Vogel (2002) discute las implicaciones de “convertir al ambiente en un bien económico” (¿El cobro del agua viola el orden público y la conducta moral?) y presenta 5 aspectos claves que deberían considerarse por todos los interesados en la promoción de mercados por servicios de agua y recursos hidrológicos:

- Acceso a recursos comunes
- Preferencias en contra de derechos privados
- Conflictos entre “vendedores” del servicio río arriba y “compradores” río abajo
- Confusión entre “control *de facto*” sobre la tierra versus un derecho “*a de jure*”
- El agua como un derecho versus el agua como un bien

El presente documento en cambio, tiene una naturaleza descriptiva y provee una explicación más detallada del contexto ecuatoriano y de la “historia” detrás de los dos casos. Las conclusiones del proyecto, fundamentadas en el análisis realizado por el Dr. Vogel y varias entrevistas a los actores, se presentan a continuación como lecciones para el futuro.

1.3 Mecanismo para la obtención de datos

Ecodecisión, una firma ecuatoriana especialista en servicios ambientales hidrológicos y mitigación del cambio climático, coordina un equipo de investigación conformado por distintas instituciones. Joseph Vogel Ph.D. Profesor de Economía Ecuador-FLACSO, a través de la Dirección Técnica, realiza el enfoque del estudio, diseña su metodología y analiza los datos. Monserrat Albán, Economista de EcoCiencia (ONG ecuatoriana de investigación en biodiversidad), trabaja como Asistente de Investigación al realizar las consultas y entrevistas a los diferentes actores. Marta Echavarría, Directora de Ecodecisión, actúa como Coordinadora del Proyecto.

Vogel (2002) desarrolla una metodología que considera el impacto sobre personas pobres para poder evaluar los mecanismos de los mercados. Basado en una crítica de la Teoría de Estilos de Vida, Vogel recomienda el uso de *límites*, ya sean institucionales, culturales o físicos como una buena guía para cobrar los impactos. Consecuentemente, la metodología “busca diseñar un instrumento de campo capaz de pulir las impresiones subjetivas del investigador como cuáles son los límites más relevantes para la provisión y consumo de servicios ambientales”.

La metodología se divide en tres áreas, descritas a continuación:

1. Preparación inicial implica la colección, síntesis y resumen de toda la información publicada y no publicada para construir recomendaciones sobre la información existente y proveer recomendaciones. Se necesita identificar y coleccionar las publicaciones y documentos inéditos sugeridos por representantes de diferentes instituciones vinculadas al tema (incluye a practicantes y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales). La lista completa de toda la literatura sobre este tema se encuentra en la lista de referencias. Se realizan entrevistas a los actores claves en el proceso de implementación y en cargos de toma de decisión.

Las impresiones subjetivas deben ser identificadas y utilizadas para desarrollar un instrumento de campo, el cual en lugar de una encuesta debería ser una exposición clara con un lenguaje simple. Las personas entrevistadas deben tener la posibilidad de reflexionar y poder escoger la respuesta que corresponda a su opinión, en lugar de contestar a preguntas muy abiertas.

Posiblemente sea necesario re plantear el instrumento de trabajo en forma de preguntas ya que pueden existir confusiones con el aspecto numérico y con las letras. Se debe tener precauciones para prevenir el guiar al entrevistado hacia un resultado.

El instrumento se aplica a los “compradores” (usuarios río abajo) y a los “vendedores” (río arriba). El instrumento varía según sea el caso para dirigirse a cada audiencia.

2. Trabajo de campo resalta que el “consultar a los actores” más que encuestar a miembros de una comunidad conduce a una mayor colaboración, ya que se considera que en los países en desarrollo las encuestas generan desconfianza y sospecha. Lo anteriormente mencionado se vuelve una realidad en escenarios donde se discute sistemas de pago, pues la gente responde de una manera estratégica. El tiempo suficiente y el espacio para que la persona consultada pueda reflexionar y contestar sin prisa es de vital importancia al realizar una consulta. Puede ser conveniente ofrecer algún tipo de retribución por el tiempo de la persona consultada, que dependerá de la preferencia del investigador. Solo se colecta los datos claros y relevantes y se respeta la privacidad del actor.

Basados en el instrumento diseñado por Vogel (2002) la consulta se aplicó en:

Pimampiro

- a) 11 de un total de 20 miembros de la Asociación Nueva América que participan en el sistema de pago fueron consultados.
- b) 36 individuos de la ciudad de Pimampiro fueron consultados.

Cuenca

- a) 24 personas de la cuenca del Río Yanuncay fueron consultadas.
- b) 49 clientes de ETAPA en Cuenca contestaron la consulta.

En el Apéndice I de este documento se puede encontrar los resultados de las consultas.

3. Análisis y Recomendaciones deben proporcionarse a todos los actores después de hacer un análisis estadístico de los datos. Las recomendaciones existentes pueden ser reforzadas o corregidas luego del análisis de los nuevos datos. El marco temporal cambiará según el sitio y el universo de actores a ser consultados.

1.4 Contenido del Documento

La sección 2 presenta el contexto nacional sobre el manejo de recursos hídricos y describe las leyes, políticas y organizaciones institucionales. Esta sección discute brevemente el cómo los servicios hídricos están siendo desarrollados y discutidos a nivel nacional.

Las secciones 3 y 4 describen las características del sistema de pago de Pimampiro y el sistema de manejo hídrico de la Compañía Municipal de Agua Potable, ETAPA en Cuenca. Al final de cada sección se evalúan los impactos y se presentan recomendaciones derivadas de los análisis económicos.

La sección 5 contiene las principales enseñanzas sobre la evaluación preliminar en la creación de mecanismos de pago en Pimampiro y Cuenca y finalmente expone las conclusiones del proyecto.

SECCIÓN 2: AGUA EN EL ECUADOR

2.1 Escasez Relativa de Agua

La Cordillera de los Andes atraviesa el país (Figura 1) y lo divide en tres regiones: la *Sierra* o región montañosa, que se caracteriza por la presencia de picos nevados y valles de altura; el *Oriente*, que es la zona de la cuenca amazónica y la *Costa*, influenciada por el Océano Pacífico. Con un estimado de 43,500 m³ de agua por persona por año, el volumen total per cápita de agua descargado del Ecuador triplica el promedio mundial de 10,800 m³ (CNRH 2002). No obstante, esta riqueza acuática puede ser engañosa. Los recursos hídricos disponibles no se distribuyen uniformemente a lo largo del año, ni geográficamente. Tampoco llegan a toda la población.

Existen importantes zonas del país que son víctimas de condiciones climáticas extremas como veranos muy secos y excesivas lluvias durante el invierno. Las inundaciones son una amenaza común en algunas áreas del Ecuador. La Costa, por ejemplo, es el escenario de encuentro de la corriente cálida del norte, conocida como Corriente del Niño con la corriente fría de Humbolt, lo que ocasiona un régimen climático agresivo. Los daños son monumentales. El efecto del Niño de 1997 – 1998 produjo daños por inundación cercanos a 2.9 billones de dólares y se considera que ésta es una de las causas principales de la crisis política y económica actual.

Todavía existe un alto porcentaje de la población que no tiene una fuente segura y confiable de agua para consumo humano. Con una población cercana a 13 millones de habitantes, solo el 67% tiene acceso al agua para el consumo humano, predominantemente en áreas urbanas (CNRH 2002). Este promedio nacional no refleja el hecho de que existen áreas donde la cobertura del servicio es muy baja, como la Costa en donde solo el 20% de la población tiene acceso al agua. Adicionalmente, los sistemas proveedores de agua tienen serias fallas en su operación y mantenimiento como instalaciones consolidadas insuficientes, pérdidas no contabilizadas en el sistema de distribución, falta de medidores, mala calidad de agua, servicio discontinuo y bajas presiones de agua (Lloret 2002).

Las actividades de irrigación son las que más consumen agua (82%). Pero solo el 7% (aproximadamente 600,000 hectáreas) del área de cultivos es irrigada. Existen sistemas de irrigación comunitarios y privados, que cuentan por el 80% del área, mientras que el resto es público. Las pérdidas de agua sobrepasan el 50% (Andrade y Olazaval 2002). A medida que incrementa la demanda de agua para la industria las fuentes de agua cercanas a los poblados están cada día más deterioradas y se presentan conflictos con los usos agrícolas (Lloret 2002). Consecuentemente, considerando la dependencia del país en la agricultura a medida que el país se urbaniza, se agravarán los conflictos sobre el agua.

El deterioro de calidad del recurso crece en reconocimiento. La mayoría de los ríos del Ecuador están contaminados con desechos sólidos, aguas servidas domésticas, afluencia agrícola y aguas servidas industriales. Solo Cuenca, la tercera ciudad más grande del país, tiene una planta de tratamiento que procesa el 9% del agua servida de la ciudad. En términos generales, los desechos industriales se eliminan sin un

tratamiento previo, aunque recientemente las regulaciones ambientales se fortalecen en algunos lugares. La situación actual de calidad del agua es tan alarmante que durante la epidemia de cólera en 1991 y 1992, el Ecuador registró el segundo número más alto de casos después del Perú. Según el Ministerio de Salud un alto porcentaje de defectos genéticos en recién nacidos son atribuidos a la contaminación química del agua (Lloret 2002). Esto se puede atribuir a su vez a la afluencia agrícola y a las descargas industriales.

2.2 Complejidades y Contradicciones del Régimen Hídrico

Igual que en la mayoría de países latinoamericanos, el agua es un bien público, con algunas excepciones para ciertas comunidades indígenas como un derecho ancestral. La Ley de Desarrollo Agrario de 1997 establece que el agua es un bien natural de uso público y como tal no puede ser retirada (Artículo 45). El derecho al uso puede ser formalizado y registrado en la propiedad, pero es claro que eso no significa posesión o propiedad:

“En suma, las aguas del territorio ecuatoriano tienen un solo dueño que es el Estado, quien concede a los individuos el derecho de uso solamente” (Arias 2002).

La Ley de Aguas de 1972 establece una jerarquía de usos: a) provisión para comunidades y pozos; b) agricultura y cría de ganado; c) energía, industria y minería; d) otros (Artículo 34).

CUADRO 1. Principales leyes y regulaciones hídricas en el Ecuador

1960 Ley de Irrigación y Saneamiento del Suelo regula los sistemas de irrigación.
1966 Decreto 1551 crea el Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos (INERHI).
1971 Decreto Especial 188 (conocido como Código de Salud) regula los servicios de agua para consumo y uso humano.
1972 Ley de Aguas manda el manejo de las aguas marinas, superficiales, subterráneas y atmosféricas en el país.
1973 Decreto Especial 40 regula la ley de 1972 y establece responsabilidades del INERHI, conformado por una Junta Consultiva y 13 Agencias de agua y define su jurisdicción para cubrir todo el país.
1994 Decreto Especial 2224 planificación centralizada, administración y control de funciones en el Consejo Nacional de Recursos Hídricos. Incluye además implementación descentralizada, operación y mantenimiento de sistemas de irrigación e infraestructura hídrica, control de calidad del agua y conservación de cuencas para corporaciones regionales de desarrollo. También se autoriza la transferencia de los sistemas de irrigación a sus usuarios (Unidad Ejecutora Proyecto de Asistencia Técnica en Riego UEP-PAT).
1999 Ley de Gestión Ambiental crea un sistema de manejo ambiental descentralizado.

Los recursos hídricos tienen una estructura institucional compleja, dispersa y confusa debido a la multiplicidad de instituciones, regulaciones y jurisdicciones. En un estudio reciente realizado por una prominente abogada ambiental, se identificó que 25 leyes y regulaciones tenían relevancia directa y 11 instituciones tenían jurisdicción directa o indirecta sobre los recursos hídricos (Arias 2002). El Cuadro 1 simplifica el marco legal al resaltar las leyes y regulaciones principales. Por ejemplo, los gobiernos provinciales y las corporaciones regionales de desarrollo, que tienen mandatos legales similares en lo concerniente a recursos hídricos y sistemas de irrigación, no tienen un mandato legal para coordinar acciones ni para prevenir la duplicación de actividades (Andrade y Olazaval, 2002).

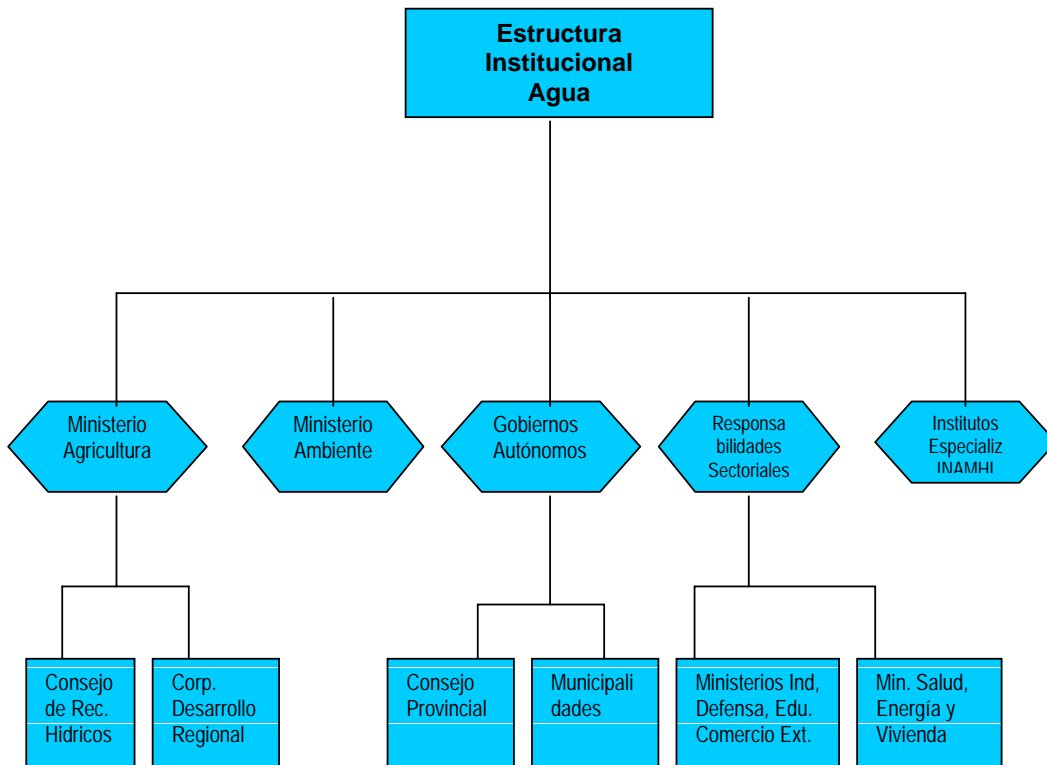
El Decreto Especial 2224 de Octubre de 1994 intentó modernizar la Ley de Aguas de 1972 al centralizar la planificación, administración y el control de funciones en el Consejo Nacional de Recursos Hídricos.

Al mismo tiempo, se descentralizó la implementación, operación y mantenimiento de los sistemas de irrigación e infraestructura hidrológica, control de la calidad del agua y la conservación de cuencas a 9 corporaciones regionales de desarrollo (CORSINOR en la Sierra Norte; CORSICEN para la Sierra Centro; CODELORO en El Oro; CODERECH en Chimborazo; CODERECO en Cotopaxi; CEDEGE en la cuenca del Guayas; CRM en Manabí; CREA y PREDESUR en la parte central y sur del país). Inspirados en experiencias similares que se desarrollaron en América Latina, se consideró que estas corporaciones regionales de desarrollo se convertirían en “motores de progreso” que construirían sistemas de irrigación y modernizarían los sistemas agrícolas. A pesar de que las corporaciones reciben financiamiento del gobierno central, sus cuerpos gobernantes no siempre incluyen representantes nacionales lo genera mayor desarticulación institucional.

Estas corporaciones son muy heterogéneas en términos de su jurisdicción, estructura institucional, poder político y recursos, con diferentes grados de éxito. Su enfoque ha sido principalmente en los sistemas de irrigación. Tienden a trabajar de una manera aislada con pocos contactos a procesos de toma de decisiones nacionales y locales.

Este ya confuso y disperso panorama se agrava cuando consideramos su interacción con las autoridades ambientales. La Ley de Gestión Ambiental de 1999, que trata de fortalecer el manejo ambiental del país, crea un sistema de manejo ambiental descentralizado. Este “sistema” se compone de todas las instituciones que tienen jurisdicción ambiental, lo que incluye a ministerios, municipalidades y provincias. No obstante, éstas dos últimas entidades se definen legalmente como autónomas en la Constitución – Artículo 228 (Llaguno 2002 p. 7-8). El reto permanece en cómo coordinar estos, a veces, cuerpos sobrepuestos.

DIAGRAMA 1. Organización Institucional del Agua



Por lo tanto, como muestra el Diagrama 1, el recurso hídrico se maneja y administra en cada sector por separado y con un duplicado de responsabilidades, sin una unidad o enfoque integral. Por ejemplo, los estándares de calidad de agua son una responsabilidad del Consejo y de muchas otras instituciones sectoriales: Ministerio de Agricultura para las aguas de desecho agrícolas; Agencias Ambientales se encargan de las descargas industriales; mientras que el Ministerio de Energía y Minas lo hace de la contaminación por hidrocarburos. Aunque existen estándares de calidad de agua nacionales, su fortalecimiento es la responsabilidad de varias municipalidades, ya que éstas también se encargan de proveer el servicio de agua potable.

El manejo y la administración de los recursos hídricos corresponden a la distribución geopolítica de las municipalidades y provincias, que no es necesariamente la manera más efectiva de manejar el recurso. Las cuencas hidrográficas también son la responsabilidad de los gobiernos provinciales, del servicio forestal del Ministerio de Agricultura y de las corporaciones de desarrollo regional. La constitución indica que los consejos provinciales “deben promover e implementar trabajos de alcance provincial en caminos, ambiente, irrigación, manejo de cuencas y de sub-cuencas” (Artículo 228). Sin embargo, en la práctica, pocas actividades son implementadas en el ámbito ministerial y provincial; no existe o existe muy poca coordinación con las corporaciones de desarrollo ni con las municipalidades para dirigir acciones en el tema hídrico. La cuenca no se utiliza como unidad de manejo, ni de planificación, aunque retóricamente se reconoce su relevancia.

Las regulaciones para fortalecer la Ley de Aguas de 1972 establece que se debe pagar al Consejo tarifas de agua y que la estructura de la tarifa debería revisarse cada tres años. El agua para beber y la hidroelectricidad están exoneradas. Las tarifas por irrigación actuales son muy bajas (un poco más de \$1,0 por hectárea) y pocos son los usuarios que la pagan (CNRH 2002). La utilidad no cubre las necesidades de los sistemas de irrigación, mucho menos la administración del recurso. La mayor parte de las empresas de agua municipales tienen problemas financieros, debido al pobre manejo, como a la falta de recursos proporcionados por el gobierno central. Se han realizado varios esfuerzos por reducir los subsidios y girar hacia precios transparentes. Adicionalmente existen regulaciones arbitrarias que están profundamente arraigadas en el sistema. Un ejemplo de ello es el no cobro por el agua para instituciones deportivas, como clubes de fútbol, que se dispuso en la normativa nacional para promover el deporte.

En la Ley de Aguas del 72, la participación del usuario es mínima. Más bien el gobierno dicta y regula usuarios y no los convierte en participantes en el proceso de toma de decisiones. La regulación de 1994 autoriza la transferencia de los sistemas de irrigación a sus usuarios como parte de una política nacional implementada a través de la Unidad Ejecutora Proyecto de Asistencia Técnica en Riego (UEP-PAT) del Ministerio de Agricultura fundada por un crédito del Banco Mundial. Aunque este proceso se encuentra en marcha y puede ser efectivo para facultar a los usuarios, los expertos consideran que la transferencia se ha realizado de una manera improvisada, sin el entrenamiento ni la capacitación que asegure la viabilidad a largo plazo del sistema (Andrade y Olazaval 2002).

2.3 El Manejo de Cuencas es Solo un Deseo

El manejo hídrico ha sido una meta desde hace muchos años, pero sus resultados han sido limitados. Un ejemplo de esto es la cuenca del Río Paute, de gran importancia porque genera electricidad para casi todo el país (Proyecto Plan Maestro para la Protección de la Biodiversidad Mediante el Fortalecimiento del SNAP 1998). Una experiencia más reciente en el norte del Ecuador es la del Consorcio Carchi que integra organizaciones públicas y privadas de todos los sectores de la sociedad utilizando la “ecorregión de la subcuenca” del Ángel como su unidad de planificación. El Consorcio Carchi cuenta con una visión holística en la que se considera al agua como el factor de integración en el manejo del área.

Aunque existe un reconocimiento retórico sobre la importancia del manejo de cuencas, los programas son pocos, muy variados y usualmente son promovidos por la cooperación internacional con un financiamiento a corto plazo. En palabras de Pablo Lloret, un administrador de recursos hídricos:

“La mayoría de las experiencias en las cuencas están vinculadas a estudios de manejo de cuencas que desarrollas una extensa lista de proyectos y a la fase de construcción de obras hidráulicas y demás infraestructura. Ellos están bajo comisiones o corporaciones de desarrollo o bajo grandes usuarios de agua, especialmente hidroenergía, irrigación y agua para el consumo humano” (Lloret 2002).

Desgraciadamente, existe poca continuidad con los programas de desarrollo en cuencas y la sistematización de los resultados es poca o nula.

Sin embargo, las llamadas por el manejo del recurso vital son cada vez más numerosas. Las políticas ambientales de la nación señalan a los recursos hídricos como una de las áreas claves para trabajar y describen el papel del Estado de defender el marco legal e institucional para el manejo integrado de los recursos hídricos basados en cuencas, con la participación de gobiernos locales y comunidades (Políticas Básicas de la Estrategia Ambiental de Desarrollo Sostenible 1999). En el Congreso se discuten cuatro propuestas para reformar la Ley de Aguas. En las propuestas las cuencas son la unidad geográfica para organizar la administración y el manejo del recurso. Todas las propuestas plantean el establecimiento de una estructura bien fundamentada de tarifas, claras regulaciones para el uso y concesiones de agua, control de las descargas de agua de desechos y protección de las cuencas. La sensibilidad política del agua y su espectro ideológico de posiciones hacen que la aprobación a la reforma de ley sea improbable. Las comunidades indígenas están temerosas sobre la privatización del recurso, mientras que los intereses de las agencias multilaterales y de la agricultura comercial promueven la inversión en sistemas de irrigación y desarrollo de infraestructura.

La propuesta del Consejo de Recursos Hídricos para el reconocimiento del sector hídrico, ha estado en discusión en el último año y debería ser la política nacional hídrica. La propuesta plantea la creación de 9 cuencas como unidades de manejo. Cada unidad tendrá una autoridad administrativa o agencia de aguas para administrar los derechos de uso del recurso, desarrollar planes de manejo y controlar la calidad del agua. Adicionalmente, cada unidad contará con un Consejo de Cuenca para incluir la participación activa de los usuarios del agua (CNRH 2002). Desgraciadamente y a pesar de la importancia que tiene el agua, esta propuesta parece no estar en la agenda actual política; su implementación parece remota. El Consejo carece de la influencia y del liderazgo político para generar el debate nacional necesario. El debate continúa siendo solo entre especialistas.

Para aumentar este pesimista panorama, existe una preocupación pública creciente sobre la viabilidad a largo plazo de los bosques y particularmente sobre su capacidad de proveer “servicios” hídricos como calidad y caudal.

Aunque la Ley Forestal de 1981 prohíbe la conversión de los bosques, estos desaparecen a una tasa alarmante. Diferentes instituciones presentan varias cifras de deforestación, y no se llega a un consenso sobre la cifra correcta. Sin embargo, la magnitud de las cifras nos indica la seriedad del problema. El Ecuador tiene la segunda tasa más alta de deforestación en América del Sur, estimada por la FAO de ser del 1.6%/año, lo cual supera el promedio mundial para los biomas tropicales, incluyendo tierras de altura, montaña y bosques de tierras bajas (Bruijzneeel 2001).

Un reciente estudio sobre la economía de deforestación en El Ecuador considera que las siguientes son las causas principales de la deforestación (Wunder 2000):

- El papel que desempeñan las compañías madereras
- La trampa de la madera como combustible
- La pobreza y pérdida de bosque
- El impacto del crecimiento poblacional
- Reglas de tenencia y de acceso y
- Políticas extra-sectoriales (no forestales)

Wunder caracteriza el ciclo de deforestación en el Ecuador en cinco fases:

- *Fase 1:* Extracción de madera y carbón (1 a 2 años)
- *Fase 2:* Agricultura de roza y quema (2 a 5 años)
 1. *Papas, fréjol (1 a 2 años)*
 2. *Maíz (1 a 2 años)*
 3. *Trigo, cebada (1 a 2 años)*
- *Fase 3:* Pastos para ganadería (7 a 10 años)
- *Fase 4:* Suelos baldíos y regeneración de matorrales (1 a 5 años)
- *Fase 5:* Agricultura de roza y quema, pastos, etc....

El debate científico sobre las implicaciones hidrológicas de la deforestación es complejo y a veces contra intuitivo. Sin embargo, es generalmente aceptado que el reemplazo de los bosques de montaña, especialmente el bosque nublado, por tierras agrícolas y cultivos con poco o inexistente manejo puede reducir la estabilidad del suelo, su capacidad de infiltración y en el caso de los bosques nublados la intercepción de precipitación horizontal, lo que disminuye el caudal durante las estaciones secas (Bruijzneeel 2001). Los cambios en la cobertura forestal podrían no afectar la precipitación local, pero como menciona Bruce Aylward en su boletín electrónico “los científicos están de acuerdo con que la pérdida de bosque afectará adversamente a la precipitación en vastas cuencas continentales (como la del Amazonas, que está parcialmente incluida) y en áreas de bosques nublados (debido a la pérdida de intercepción horizontal) (Flows 2002). En un reciente estudio en Costa Rica, Lawton (2002) encontró que la deforestación en tierras bajas puede disminuir la formación de nubes y alzar su elevación en las épocas secas y de esta manera disminuir la intercepción de precipitación en los bosques de neblina. Lo arriba mencionado se refiere principalmente a los bosques nublados, que son importantes para el Ecuador y en particular para el caso de Pimampiro, como lo demuestra la sección 3.2.1 de este documento. Lamentablemente, el Ecuador no cuenta con estudios hidrológicos en los cuales podamos basarnos, ni con estudios que relacionen la presencia de bosques con la calidad del agua.

El Páramo, al cual se le considera como una genuina “fabrica de agua” es la mayor fuente de agua para la población del Ecuador. Carecemos de cifras estimadas sobre el porcentaje de agua utilizable que viene de estos ecosistemas. Sin embargo, es seguro afirmar que la mayor parte del país depende de los páramos para obtener agua, ya que Cordillera de los Andes domina topográficamente todo el país. Las condiciones del páramo como la alta humedad y bajas temperaturas limitan la evaporación y la descomposición de la materia orgánica. Grandes cantidades de agua entran al sistema a través de los deshielos, derrumbes de nieve, alta precipitación (>3000 mm por año) y una precipitación horizontal casi constante. Toda esta humedad se almacena en el suelo y en la vegetación con forma de esponja (Hofstede 1997). Robert Hofstede, un experto en el ecosistema de páramo estima que durante la estación lluviosa, el páramo puede almacenar entre 1000 a 6000 metros cúbicos de agua por hectárea. Cerca de la mitad de este volumen es móvil.

Los páramos, que solamente cubren una superficie del 5% del país, tienen una importancia social, económica y cultural porque un gran porcentaje de la población ecuatoriana y actividad económica dependen de ellos. Las actividades humanas como las quemas, pastoreo, agricultura, reforestación con especies introducidas y en menor grado la cacería, extracción de madera, tierra, plantas y el turismo amenazan el páramo (Hofstede 2001). Legalmente, los páramos están protegidos por el Estado y la Ley de Gestión Ambiental los considera “ecosistemas frágiles”. Como tales, las regulaciones forestales y las sanciones tienen que cumplirse. Adicionalmente, se requiere una regulación especial para clarificar el estatus legal y específicamente la conservación de este ecosistema (Morales 2001).

La opinión pública ecuatoriana sostiene que los páramos y bosques generan agua. A pesar de que esta aseveración puede ser útil para esfuerzos de conservación, es una crasa simplificación; los estudios científicos nos hacen una seria falta. Adicionalmente es una retórica que no logra extraer cambios en el comportamiento y protección de estos ecosistemas. El cumplimiento legal en términos generales en el país es débil y lo es más particularmente en el caso de las leyes ambientales. Esto es exacerbado más allá por la corrupción rampante del país.

2.4 Promoción del Pago por Servicios Ambientales

Diferentes organizaciones públicas, privadas, nacionales y locales interesadas en mejorar el manejo de los recursos naturales están abogando por la valoración de los servicios que prestan los ecosistemas. El Ministerio del Ambiente y otras organizaciones ambientales están muy interesados en valorar los servicios hídricos. Las Políticas Básicas de la Estrategia Ambiental de Desarrollo Sostenible definen a la protección de recursos hídricos y a la valoración de la producción de agua como responsabilidades claves en el Estado Ecuatoriano.

La segunda Estrategia para el Desarrollo Forestal Sustentable del Ecuador es la valoración de los bosques nativos y plantaciones. Para lograr esto la estrategia manda:

“Crear y promover una base legal y los mecanismos que permitan el pago por servicios ambientales provisto por los bosques, para que sus dueños reciban un pago mensual en efectivo por los servicios que los bosques

brindan. La sociedad demanda, entre otras, la protección del suelo y demás infraestructura, la calidad y la regulación de la cantidad de agua, la protección de la biodiversidad y el mantenimiento de la belleza escénica que brindan los bosques. Sin embargo, en el Ecuador, el mecanismo para internalizar el costo de estos servicios y compensar directamente al dueño de los bosques no ha sido creado”.

La Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador considera la existencia de mercados de servicios ambientales rentables para los ecosistemas ecuatorianos como un mecanismo para su protección (Ministerio del Ambiente 2000). Para implementar este mandato, la estrategia apunta hacia las siguientes recomendaciones:

- Sistema de pago para la protección de las laderas de montañas, provisión de agua de bosques y páramos y protección costera;
- Pago por servicios ambientales en tierras privadas y públicas (incluyendo al Sistema Nacional de Áreas Protegidas), para la provisión de agua para plantas hidroeléctricas, irrigación y consumo humano; control de la erosión y servicios de cambio climático global (como la captura de carbono).
- Un sistema de compensación adecuado a los dueños, ya sean éstos individuos o comunidades, por las tierras que generan el servicio.
- Inversión en la protección y mantenimiento de tierras para garantizar la continuidad y calidad del servicio ambiental.
- Inversión en desarrollo social de comunidades en o cerca de las tierras en cuestión (Llaguno 2002 p.2).

Particularmente, la política de biodiversidad define explícitamente a los páramos, manglares, tierras inundables y bosques de laderas montañosas como ecosistemas prioritarios para el desarrollo de mecanismos de mercado.

A parte de declarar a los servicios ambientales como una meta política, el Ministerio del Ambiente esta tratando de institucionalizarlos. Consecuentemente, se creó la corporación (CORDELIM) para promover y comercializar proyectos de mitigación del cambio climático, a ser presentados ante el Mecanismo de Desarrollo Limpio, creado por el Protocolo de Kyoto. Además se propuso la creación de la corporación de biodiversidad (BioE), la cual se encuentra en discusión. El año pasado se contrató a una consultoría para definir la estructura institucional necesaria para institucionalizar los servicios ambientales. Hasta el presente no se han tomado decisiones; los documentos políticos definen a los servicios ambientales vagamente y no expresan con claridad la manera en la que se podrían armonizar las regulaciones hídricas, forestales y ambientales.

A pesar de la falta de claridad, iniciativas locales se implementan a escala municipal, las mismas que aspiran compensar a los dueños de tierras por la protección de las fuentes de agua. Como parte de este proyecto, el equipo de trabajo emprendió en una revisión nacional e identificó 7 experiencias en el país, en las que implícita y explícitamente se reconoce los beneficios proporcionados por los bosques y páramos como la calidad y cantidad de agua.

Antes de evaluar y analizar estas experiencias, existe un defecto que debe ser mencionado. Como Vogel (2002) explica, el pago a los propietarios de tierras por la calidad de agua y caudal proporcionado por sus bosques contradice el marco legal actual. Los propietarios no pueden deforestar su tierra libremente y no son los dueños del agua que fluye de su propiedad. Ellos no pueden vender un bien sobre

el que no tienen control ni les pertenece. Por consiguiente, en el desarrollo de pagos por servicios ambientales en el Ecuador, existe la fundamental necesidad de clarificar exactamente el bien que se está comprando y vendiendo para evitar subvertir las leyes ambientales actuales y debilitar aún más la credibilidad del régimen hídrico. Las leyes deben ser revisadas para que sean coherentes.

No obstante los argumentos legales mencionados, el hecho es que los pagos por los servicios hídricos están emergiendo. Entonces es crítico que entendamos las dinámicas de estos sistemas (e.g. conductores y como éstos surgen) y sus impactos para idear o trazar respuestas sensibles. El equipo del proyecto seleccionó a Pimampiro y a Cuenca para evaluar y analizar los impactos socioeconómicos debido a la extensión de sus experiencias, las mismas que pueden proveer lecciones sobre cómo los pagos directos pueden funcionar, aun cuando éstas sean incipientes. Las siguientes dos secciones (3 y 4) describirán los casos, su creación y un bosquejo de sus hallazgos claves, así como los conductores y sus impactos.

SECCIÓN 3: PIMAMPIRO: PAGANDO A LOS PROPIETARIOS PARA PROTEGER EL BOSQUE

3.1 Ubicación

San Pedro de Pimampiro es una municipalidad ubicada en la esquina noreste de la Provincia de Imbabura en la Sierra del Ecuador (Figura 2). La Provincia de Imbabura tiene una extensión de 4,560 km² y se asienta sobre el valle del Río Chota. La Provincia se divide en seis municipalidades (Figura 3). Las actividades económicas prósperas de Imbabura son la agricultura con la producción de ganado, leche, plátano, fréjol, maíz y café.

La Municipalidad de Pimampiro tiene cuatro parroquias: Pimampiro, Mariano Acosta, Chugá y San Francisco, (Figura 4) con una población de 17,285 habitantes (6,311 habitantes residen en la zona urbana mientras que 10,974 viven en la zona rural) (Municipalidades del Ecuador 2002). La Municipalidad tiene una densidad poblacional de 39 habitantes/km², fluctuando desde 12 en el pueblo de Pimampiro y 100 en San Francisco. La población permanece estable, con una tasa de crecimiento del 0.17% entre 1982 y 1990 (EcoCiencia, 2002).

3.2 Oferta de Agua

3.2.1 Cortes de agua y calidad

La Municipalidad sufre de escasez de agua. Hasta el 2001 los usuarios del agua para consumo doméstico recibían el servicio dos días a la semana por dos horas al día (CEDERENA 2002). La cuarta parte de la población tenía un acceso limitado al agua para consumo humano (A. guerrero comunicación personal, julio 2002). Adicionalmente, la calidad del agua también es un problema, considerando que la ciudad de Pimampiro depende en el recurso que es afectado por la agricultura río arriba. Sin embargo, considerando las serias limitaciones en el servicio, la principal preocupación sigue siendo el acceso. Por estas razones, es una prioridad el desarrollar una infraestructura apropiada para incrementar el caudal de agua.

3.2.2 Cobertura vegetal

Pimampiro se encuentra entre los 1,600 y 4,000 metros sobre el nivel del mar. Debido a este rango altitudinal, existen cuatro tipos de vegetación: Bosque Siempre verde Montano Bajo, Bosque Nublado, Bosque Siempre verde Montano Alto y el Páramo Herbáceo (Sierra 1999).

El Bosque Siempre verde Montano Bajo¹ cubre la parte baja de Pimampiro. Este bosque está entre los 1,300 y 1,800 metros sobre el nivel del mar y se extiende

¹ La flora característica del bosque siempre verde montano bajo es: *Anthurium ovatifolium*, *Anthurium spp.* (Araceae); *Ceroxylon alpinum*, *Socratea exorrhiza* (Arecaceae); *Buddleja americana* (Buddlejaceae); *Cecropia bullata*, *Cecropia monostachya* y *Cecropia spp.* (Cecropiaceae); *Cyathea spp.* (Cyatheaceae); *Heliconia spp.* (Heliconiaceae); *Hectandra membranacea* (Lauraceae); *Carapa guianensis* (Meliaceae); *Siparuna guajalitisensis*, *Siparuna eggersii*,

desde Colombia hasta el valle de Girón – Paute. Los árboles emergentes del dosel llegan a los 30 metros. La mayoría de especies de tierras bajas como la familia Bombacáceas desaparece en este bosque (Sierra 1999).

Por su parte, el Bosque Nublado se extiende desde los 1800 a los 3000 metros sobre el nivel del mar. Los árboles más altos llegan a medir 25 metros. La mayor parte de árboles está cubierta por musgo. Existe una dominancia de plantas epifitas como orquídeas y bromelias. Las plantas de bambú son muy diversas en este bosque (Sierra 1999),

El Bosque Siempre verde Montano Alto² de los Andes Occidentales se extiende desde los 3000 a los 3400 msnm. Incluye a la “Ceja Andina” que es una vegetación de transición entre los bosques de montaña y los páramos. La similitud entre el Bosque Montano Alto y el Bosque Nublado es la presencia de musgo y epifitas. Por otro lado, solo en el Bosque Montano una densa capa de musgo cubre el suelo y los árboles crecen irregularmente. Los troncos forman ramas desde la base de los árboles. Los árboles crecen inclinados, casi horizontales (Sierra 1999).

Todos estos bosques nublados y montanos son parte de los Bosques Nublados Tropicales Montanos. Están caracterizados por la presencia de nubes, temperatura y humedad, características importantes para su función hidrológica, particularmente el incremento en la escorrentía superficial durante épocas secas, como se discutió en la Sección 1.

El Páramo Herbáceo³ se ubica entre los 3400 y 4000 metros sobre el nivel del mar. En su límite inferior, como mencionamos anteriormente, se encuentra la “Ceja Andina” y campos deforestados para sembrar cultivos. Las plantas que dominan el Páramo tienen crestas y plumas, como las del género *Calamagrostis* y *Festuca*. Estas hierbas se mezclan con arbustos pequeños y otras hierbas. Algunas especies se restringen solamente al páramo de los Andes del Norte como *Calamagrostis effusa* (Sierra 1999).

3.2.3 Hidrología

Uno de los ríos más largos de la Provincia de Imbabura es el Río Chota. Este Río es el límite norte entre la Provincia de Imbabura y la del Carchi. Una vez que el Río

Siparuna laurifolia, *Siparuna* spp. (Monimiaceae); *Fuchsia macrostigma* (Onagraceae); *Piper* spp (Piperaceae); especies epifitas de *Ficus* spp. (Moraceae) (Sierra, 1999 pp. 82,83).

² Algunas de las especies características del Bosque Siempre verde Montano Alto son: “*Gynoxys buxifolia* and *G. spp* (Asteraceae); *Berberis conferta* (Berberidaceae); *Tournefortia fuliginosa* (Boraginaceae); *Hedyosmum* spp. (Chloranthaceae); *Gunnera pilosa* (Gunneraceae); *Brachyotum ledifolium* (Melastomataceae); *Siphocampylus giganteus* (Campanulaceae); *Vallea stipularis* (Elaeocarpaceae); *Siparuna echinata* (Monimiaceae); *Myrcianthes rhopaloides* and *M. spp.* (Myrtaceae); *Piper* spp. (Piperaceae), *Hesperomeles lanuginosa* (Rosaceae); *Cervantesia tomentosa* (Santalaceae); *Freziera verrucosa*, *F. canescens* y *F. spp* (Theaceae). A mayores altitudes, en la “Ceja Andina” (según Diels 1937) los arbustos son más comunes (por ejemplo, *Hypericum laricifolium*, *Brachyotum ledifolium*, *Lupinus* spp.), pero existe una presencia ocasional de *Buddleja incana* (Buddlejaceae), y *Miconia* spp. (Melastomataceae), y otras especies” (Sierra, 1999 pp.85).

³ La flora característica del Páramo es: “*Calamagrostis effusa*, *C. spp.*, *Festuca* spp. (Poaceae); *Hypochaeris* spp., *Baccharis* spp, *Chuquiragua jussieui*, *Oritrophium peruvianum* (Asteraceae); *Gentiana sedifolia*, *Gentianella selaginifolia*, *G. cerastioides*, *Halenia* spp. (Gentianaceae); *Geranium sericeum*, *G. ecuadorensis* (Geraniaceae); *Huperzia talpiphila* (Lycopodiaceae); *Lupinus smithianus*, *Lupinus* spp. (Fabaceae); *Ranunculus guzmanii*, *Ranunculus* spp. (Ranunculaceae); *Castilleja* spp. (Scrophulariaceae); *Valeriana rigida* y *V. spp* (Valerianaceae)” (Sierra 1999 pp.87).

pasa la ciudad de Ibarra, toma el nombre de Mira y fluye hacia el Océano Pacífico en Colombia. El Río Chota tiene cuatro tributarios: Río Escudillas, Río Chamachán, Río Blanco y Río Pisque. El Río Pisque, a su vez tiene al Río Palaurco (conocido también como Palaucu), Río Molinoyacu y Río Pisque como tributarios (Figura 5).

El pueblo de Pimampiro está localizado en la cuenca del Río Pisque y particularmente en la sub cuenca del Río Palaurco. El agua del Río Palaurco se utiliza para riego y para consumo humano en Pimampiro. Su cabecera se encuentra en el páramo, específicamente en los Páramos de Angococha (IGM 1990). La precipitación anual en la zona es de 850 mm/año aproximadamente (Lascano 2002).

A pesar de los vacíos de información hidrológica, la percepción común de la gente es que los bosques aseguran un caudal de agua, principalmente en la estación seca; y también calidad de agua, ya que los árboles previenen la erosión.

3.2.4 Los “vendedores”: La Asociación Nueva América

A 32 kilómetros aguas arriba de la ciudad de Pimampiro, en la parroquia Mariano Acosta en la cuenca del Río Palaurco se localiza la *Asociación Autónoma de Agricultura y Ganadería Nueva América*. La Asociación se creó en 1985, con el objetivo de formalizar grupos de tenencia de 502 hectáreas de tierra (Rafael Cayambe comunicación personal 28 julio 2002). Entre 1989 y 1997, la Asociación completó los pagos por 638 hectáreas⁴. En 1991 el Ministerio de Agricultura construyó un camino que permite el acceso a las tierras de la Asociación. Al inicio la asociación tuvo 40 miembros, pero algunos de ellos vendieron su tierra a otros en la asociación. Actualmente la Asociación Nueva América cuenta con 24 miembros (20 de los cuales reciben pagos por servicios ambientales). Todos los miembros tienen títulos de propiedad individuales. De acuerdo a los 11 miembros consultados, el área de la tierra varía desde 12 a 119 ha, con un promedio de 43 ha/miembro.

La mayoría de los miembros de la Asociación Nueva América se describen como “colonos”, término que significa que recientemente se asentaron sobre esa zona. Ellos son mestizos, de descendencia indígena. Existe un promedio de 6 hijos por familia. Solo cuatro familias de la Asociación viven permanentemente en el bosque, mientras que el resto vive en diferentes establecimientos en tierras más bajas (como Rumipamba, Mariano Acosta y otros). Las tierras de la Asociación no tienen acceso a la energía eléctrica, servicios de alcantarillado, y el agua para consumo humano se colecta en una quebrada cercana. Los niños asisten a la escuela en la parroquia Mariano Acosta. La fuente de energía más utilizada para combustible es la madera.

Las actividades económicas de las familias son la agricultura y ganadería. La cría de animales y extracción de madera son actividades complementarias, así como lo son la mano de obra para plantar y cosechar en fincas de tierras más bajas. Esta última actividad paga \$2 y \$3 USD/día/persona (Rafael Cayambe comunicación personal 28 julio 2002). Los adultos jóvenes trabajan en ciudades más grandes como Ibarra o Quito, para ayudar a sus familias en Pimampiro. La mayoría de los hombres de la asociación terminaron el tercer grado de la escuela, mientras que el 30% de mujeres adultas son analfabetas (CEDERENA 2002).

⁴ Estas son cifras aproximadas ya que existen discrepancias entre los títulos de propiedad, la evaluación del CEDERENA y el Instituto Nacional de Desarrollo Agrario (INDA).

De las 638 ha pertenecientes a Nueva América, 390 son bosque, 163.3 son páramo, 74.9 son para agricultura y ganado y las restantes 9.8 son tierra degradada (Figura 6) (CEDERENA 2002). En las áreas para agricultura y ganado se siembra papas, fréjol, pastos y vegetales andinos como el melloco y las ocas en menor cantidad (CEDERENA 2002). Es importante aclarar que la asociación compró estas tierras como una unidad, que a través del tiempo se ha abierto para la producción agrícola, moviéndose así de un título comunal a parcelas individuales.

El bosque está en la zona de amortiguamiento de la Reserva Ecológica Cayambe Coca (RECA Y), entre los 2900 y 3950 metros sobre el nivel del mar (CEDERENA 2002). Anteriormente mencionamos que el bosque está formado de páramo y bosque montano siempre verde. El 43% del área es bosque primario⁵ y el restante 57% es bosque secundario, como lo indica el “suro”, una planta del género *Chusquea* (CEDERENA 2002). Una parte del bosque secundario no ha sido intervenida por un período de aproximadamente 10 años⁶.

El bosque de Nueva América tiene especies como el sigse (*Cortaderia nitida*), surros (*Chusquea spp*) y *Lachemilla orbiculata* (Rosaceae). Las primeras dos especies son buenos indicadores de presencia de agua, mientras que la tercera crece en áreas de pastoreo intensivo (Mena Vásconez y Medina 2001). Esto indica que aunque el área ha sido afectada por actividades humanas, el bosque todavía conserva su capacidad de retención de agua.

Se encontró al páramo en buenas condiciones. Tres diferentes géneros de paja lo dominan: *Calamagrostis*, *Stipa* y *Festuca*. La existencia de ciertas especies de flora y fauna como el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) reflejan la buena condición del área. Otras plantas de páramo son el echol (*Gaiadendrum punctatum*) y piñuela (*Puya sp*). El difícil acceso al lugar contribuye a reducir la presencia humana en esta área.

Existen áreas con pendientes escarpadas, donde hay un pequeño y denso bosque, rodeado de hierbas ásperas y altas. Hace varios años atrás, este páramo solía ser bosque, pero las prácticas de roza y quema para la agricultura transformaron la vegetación original. Esta es la razón por la que actualmente existen pequeños parches de bosque en los pajonales de Nueva América. Estos remanentes del bosque original con pendientes elevadas son objetos de conservación viables, ya que no son aptas para el pastoreo ni para la agricultura.

El área ha enfrentado altas presiones de deforestación para la extracción de madera, agricultura y ganado. La construcción de una carretera hace 10 años también incrementa la tasa de deforestación al facilitar el transporte de madera (CEDERENA 2002). En 1985, Pimampiro tuvo 19000 hectáreas de bosque primario. Hoy existen menos de 7000 hectáreas (Municipalidad de Pimampiro 2002). No existe un acuerdo sobre la validez de estas cifras. Según la opinión de un funcionario de Cederena, alrededor de 40 hectáreas fueron deforestadas de un área monitoreada de 550 hectáreas (Silvia Ortega, 21 noviembre 2002) desde 1986. Esto implica una tasa más baja que la mencionada anteriormente. En términos

⁵ El bosque primario se caracteriza por especies como el matache (*Weimania pinnata*), amarillo (*Miconia sp.*), manzano (*Rannhus sp*), borracho (*Hedyosmum sp*), tupial (*Myrsine dependenz*), hoja blanca (*Polymnia pyramidalis*), puchinche (*Cletra fimbriata*), pumamaqui (*Oreopanax sp*) y aliso (*Alnus acuminata*). Adicionalmente el bosque tiene bromelias, líquenes y orquídeas (CEDERENA 2002).

⁶ El bosque secundario tiene especies de árboles como el aliso (*Alnus acuminata*) y hoja blanca (*Polymnia pyramidalis*). El bosque secundario más joven no ha sido intervenido desde hace cuatro años y tiene especies como hoja blanca, motilón, cola de caballo y ortiga.

generales, los impactos hidrológicos previstos debido a cambios en el uso del suelo no han sido medidos ni estudiados.

3.3 Demanda de Agua

Los domicilios con el consumo humano y las fincas con la irrigación de sembríos son los principales usuarios de agua en la zona.

3.3.1 Agua para Consumo Humano

La planta de tratamiento de agua de Pimampiro entró en operación en abril del 2001 y fue fundada por un préstamo al Banco del Estado. Antes de la existencia de la planta, Pimampiro obtuvo agua de la acequia Puetaquí, que forma parte de la subcuenca del Río Chamachán. Esa agua no recibió tratamiento, sólo la adición de cloro. Consecuentemente el servicio era deficiente en cantidad (solo dos horas de agua, dos veces a la semana) y la calidad (sistema de cloración manual). No existen datos estadísticos que ayuden a visualizar estas condiciones.

La nueva planta se encuentra a 7 Km de la ciudad y tiene una capacidad de tratamiento de 50 litros por segundo (l/s). Actualmente la planta opera al 24% de su capacidad, con un caudal promedio de 12 l/s. Las dos fuentes abastecedoras de agua para la planta son:

- a. Acequia Puetaquí (4 l/s)
- b. Canal de irrigación "Del Pueblo" (8 l/s), que viene del Río Chamachán, una cuenca vecina a la del Río Pisque.

Para satisfacer completamente la demanda de Pimampiro, el caudal debería incrementarse a 20 l/s (Luís Paspuel comunicación personal, septiembre 2002). No se encontró información sobre la distribución del servicio.

Se construye un nuevo túnel de 1 Km de extensión (Proyecto Nueva América) para aumentar 60 l/s al sistema, de los cuales 20 l/s se destinarán para Pimampiro y los restantes 40 l/s para irrigación. El túnel debería completarse en el 2003 y es financiado por el Gobierno Provincial.

3.3.2 Irrigación

Alrededor de 500 hectáreas reciben la irrigación proveniente del Canal Del Pueblo,⁷ que es un dique de 16 Km, construido en tiempos coloniales. El agua viene por un pequeño riachuelo llamado Tigre Rumi a una altitud de 3030 msnm en la parroquia Mariano Acosta. El caudal asciende a 140 l/s para 375 familias que poseen

⁷ El canal es administrado por una junta y el administrador debe establecer un presupuesto de operación anual, en el cual se basan las tarifas. Es interesante notar que las tarifas no-solo se pagan por caudal, sino por la duración del tiempo. La tarifa actual es de \$3.80 USD/hora. Existen sanciones que van desde los \$0.50 hasta los \$2.00 USD por uso desautorizado de agua. Si se repite una violación, el servicio puede ser paralizado indefinidamente.

concesiones de la agencia de aguas. La hacienda Jesús Miranda de 400 ha tiene el 25% de las concesiones y es el mayor usuario, luego por la desviación de la planta de tratamiento, se irrigan las haciendas ubicadas en la parte baja del canal en Pimampiro (50% de las concesiones) y Santa Rosa (25%). Se estima que el área potencial a ser irrigada es 1500 ha, que requerirán un caudal adicional de 248 l/s. La capacidad máxima del canal es de 400 l/s (Lascano 2002).

3.3.3 Los “Compradores”: Residentes del Pueblo de Pimampiro

El pueblo consume 12 l/s y 1350 familias tienen medidores de agua (CEDERENA 2002). La tarifa residencial es de \$0.80 USD para 17 metros cúbicos de agua potable (Luis Paspuel, septiembre 2002). Por su parte, la tarifa comercial por la misma cantidad de agua es de \$1.80 para industrias y establecimientos comerciales. Las tarifas se incrementaron en 2001 a \$0.96 y a \$2.16 respectivamente. Los residentes aceptaron el incremento del 20% en la tarifa porque coincidió con la construcción de la nueva planta que mejoró el servicio significativamente. De un total de 36 personas consultadas, solo 6 se mostraron insatisfechas con el servicio.

El costo variable total para el tratamiento de agua en la planta, incluyendo la mano de obra, los reactivos químicos y los repuestos es de \$0.21 USD/m³ (Luis Paspuel comunicación personal, septiembre 2002). Solo el 60% de las planillas de agua se pagan, debido a la ineficiencia en el sistema, lo que significa que la municipalidad subsidia la mayor parte del servicio. Sin embargo, 35 de 36 personas afirman que es importante proteger la cuenca.

3.4 Enlazando Oferta y Demanda

3.4.1 El Mecanismo de Pago

Esta sección explicará el funcionamiento del fondo. El fondo asegura los pagos de los beneficiarios por el agua de consumo doméstico, a los que invierten en la continua oferta de agua al mantener la cobertura vegetal. Esta es una iniciativa que ha involucrado a muchos actores como:

- DFC, un proyecto fundado por la FAO para el manejo forestal comunal
- CEDERENA, una ONG que evolucionó fuera del DFC
- Inter-American Foundation, una fundación financiera
- Municipalidad de Pimampiro

3.4.1.1 Los Actores Comprometidos con el Desarrollo del Mecanismo

En 1994 el ⁸DFC trabajó con la Asociación Nueva América para desarrollar un plan de manejo forestal para sus tierras. El plan identificó actividades prioritarias de

⁸ El Desarrollo Forestal Comunitario (DFC) es un proyecto del Plan de Acción Forestal para el Ecuador (PAFE), implementado por la Organización de Alimentos y Agricultura (FAO, por su nombre en inglés). El DFC forma parte del Proyecto Participativo para el Desarrollo Forestal de los Andes, que comenzó en 1989 con el ánimo de documentar los impactos tecnológicos, sociales, económicos y ambientales de las experiencias forestales en

manejo como la agroforestería, manejo del suelo, sistemas silvo pastoriles, explotación selectiva y técnicas de enriquecimiento en plantaciones. Luego, en 1996, otras actividades adicionales se implementaron como la comercialización de orquídeas, colección de plantas medicinales, conservación de la tierra, educación ambiental, regeneración natural y manejo de aliso (*Alnus acuminata*) (CEDERENA 2002). El desarrollo de un plan de manejo para el bosque ayudó a que las familias de la asociación obtengan su título. Entre 1997 y 1999 el DFC redujo su presencia en el área, pero continuó apoyando a la Municipalidad en la creación de la UMAT (Unidad de Medio Ambiente y Turismo), sobre la cual se discutirá después.

En 1997 varios técnicos del DFC fundaron el CEDERENA (Corporación Ecológica para el Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables) como una organización nacional, sin fines de lucro para facilitar el manejo comunitario de los recursos naturales, desarrollo local, servicios ambientales y desarrollo institucional (Robert Yaguache, 29 agosto 2002). En 1999 el CEDERENA continuó con el trabajo que el DFC empezó en Ecuador (Quito, Ibarra, Pimampiro, Santo Domingo, Riobamba y Cuenca). Actualmente la oficina del CEDERENA en Pimampiro cuenta con un coordinador, un administrador y cuatro trabajadores. En este caso particular, el CEDERENA trabaja con la Asociación Nueva América en el desarrollo de un plan de manejo adecuado para el bosque.

3.4.1.2 El Papel Principal: la Municipalidad y la Unidad de Medio Ambiente y Turismo

Ecuador enfrenta un agresivo proceso de descentralización, el mismo que cumple con un mandato constitucional (Artículo 233) (EcoCiencia y CEDA 2001). La Ley de Descentralización y Participación Ciudadana se promulgó en 1997 para promover la acción de los gobiernos locales y para que las municipalidades controlen, preserven y defiendan el ambiente al exigir estudios de impacto y al promover el manejo local de las áreas protegidas. Esto ha motivado a las municipalidades a tener un enfoque ambiental y a desarrollar acciones institucionales y financieras para conseguirlo.

El reto que representa este mandato legal y la escasez de agua que la municipalidad estaba enfrentando son las principales razones para la creación de la Unidad de Medio Ambiente y Turismo (UMAT) en la estructura gubernamental de Pimampiro. El ex-alcalde de Pimampiro, Edwin Lora, creó la UMAT a través de una ordenanza (basada en un estudio elaborado por el DFC), con el objeto de implementar la estrategia ambiental de la municipalidad. La estrategia consiste en un mandato de once puntos distribuidos en cuatro programas principales:

- Actividades de control de la contaminación
- Educación ambiental
- Ecoturismo
- Manejo de cuencas

comunidades de Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador y Perú (DFC 2002). En el Ecuador el DFC trabaja desde 1993 en 9 de las 10 provincias de la sierra. El DFC ha desarrollado metodologías para el manejo de recursos naturales con énfasis en desarrollo forestal participativo, capacitación y fortalecimiento de comunidades indígenas y pequeños agricultores para llevar a cabo sus planes forestales (DFC 2002). El objetivo es mejorar la calidad de vida para las comunidades alto-andinas del Ecuador. En la provincia de Imbabura, el DFC actualmente trabaja con 20 pequeñas comunidades agrícolas, como parte de un consorcio de instituciones. Las instituciones presentes incluyen al CEDERENA, Municipalidad de Pimampiro, Red MACRENA (una ONG creada con una red de ex-técnicos del DFC para capacitación en manejo de recursos naturales), y cuentan con la asistencia financiera de la Inter-American Foundation (IAF), FAO y el gobierno de los Países Bajos (Yaguache s/f).

La UMAT está desarrollando actividades para la protección de cuencas (incluyendo al páramo y al bosque), irrigación y proyectos hídricos para consumo humano (Municipalidad de Pimampiro, 2001).

En 1999, el CEDERENA firmó un acuerdo con la Municipalidad de Pimampiro para trabajar en el proyecto “Manejo Sustentable de los Recursos Naturales Renovables de Pimampiro para el Mantenimiento de la Cantidad y Calidad de Agua”. CEDERENA diseñó este proyecto, con el financiamiento de la Inter-American Foundation (IAF)⁹ (CEDERENA 2002). Los objetivos principales del proyecto son:

1. Conservación de los recursos naturales en Pimampiro
2. Fortalecimiento de la Unidad de Medio Ambiente y Turismo (UMAT)

CEDERENA recibió \$326,200 USD de la IAF por tres años, para implementar un proyecto que combata la degradación ambiental y que ayude a 450 pequeños finqueros con la aplicación de técnicas de conservación del suelo, producción orgánica, recuperación de cuencas y manejo forestal sustentable (Inter-American Foundation 2002).

Como parte de la implementación de este proyecto, y en particular del plan de manejo del bosque de Nueva América, la UMAT implementó un sistema de pago ambiental con el objeto de crear incentivos para las personas que conserven el bosque, así como penalizar a aquellas que no lo hagan (CEDERENA et al. 2001). La Asociación Nueva América, con la participación de la Municipalidad y del CEDERENA, reorganizó su plan de manejo en 5 programas. Uno de los programas es del de Servicios Ambientales, que tiene cuatro proyectos: 1) El mantenimiento de la capacidad del bosque para regular la cantidad y la calidad de agua, 2) Captura de carbono, 3) Ecoturismo y 4) Protección de la biodiversidad (CEDERENA 2002).

Se considera a este sistema de pago como una experiencia piloto y por esto solo fue implementado en Nueva América. El DFC y a su vez el CEDERENA han trabajado en otras áreas que podrían aplicar potencialmente al mecanismo de pago.

3.4.1.3 Ordenanza y Creación del Fondo

La Municipalidad de San Pedro de Pimampiro consideró que el bosque y páramo de Nueva América son importantes para el mantenimiento de la calidad y cantidad de agua, y comenzó con la experiencia piloto. Por esta razón, al principio del 2001, la Municipalidad aprobó una nueva ordenanza¹⁰ que establece una Regulación de Agua para el Pago por Servicios Ambientales por la Conservación del Bosque y Páramo (CEDERENA 2001), que se convirtió en una de las responsabilidades de la UMAT.

El fondo se creó con una inversión inicial de \$15,000 USD, de los cuales \$10,000 vinieron de la IAF (vía CEDERENA) y los restantes \$5,000 del proyecto DFC. Adicionalmente el fondo recibe el 20% del incremento en las planillas de agua, que

⁹ La Inter-American Foundation es una agencia de asistencia del gobierno estadounidense. Trabaja para promover el desarrollo equitativo, responsable, participativo y de auto-ayuda en América Latina y el Caribe (Inter-American Foundation 2002).

¹⁰ La ordenanza que crea el fondo tiene 13 artículos y cubre los siguientes temas: introducción al fondo, las actividades y las bases para la creación del fondo, financiamiento y manejo del fondo, categorías de ecosistemas, candidatos al pago y sanciones.

se calcula son \$500 USD/mes (Figura 7). Los recursos se manejan en una cuenta con el Banco Nacional de Fomento. Considerando que solo se recibe un pago por el 60% del agua vendida, la Municipalidad no siempre cumple en proveer el dinero convenido al fondo.

El fondo es administrado por un comité, que se compone de los siguientes representantes: el Alcalde de Pimampiro, el Director Financiero de la Municipalidad, el Director de la UMAT, el Presidente de la Comisión Ambiental de la Municipalidad y un representante del CEDERENA (Municipalidad de Pimampiro 2002). A pesar de que no se aprueban todavía las reglas de funcionamiento del comité, éstas incluyen las siguientes responsabilidades:

Tabla 1. Responsabilidades del Comité (CEDERENA 2002)
Manejo del fondo
Autorización de los pagos trimestrales según las inspecciones de la UMAT
Análisis de los acuerdos con los propietarios de tierra y determinación de sanciones en caso de violaciones
Análisis y aprobación de incrementos en el pago
Aprobación para la incorporación de nuevos beneficiarios
Proposición de estrategias para la sustentabilidad del fondo
Evaluación y control del desarrollo del fondo

El Comité determina la cantidad a ser pagada a cada familia que posee tierras en Nueva América, después de verificar los títulos de propiedad, medir la tenencia e inspeccionar las condiciones de la propiedad.

3.4.1.4 Categorías de Pago

El CEDERENA clasificó las tierras de Nueva América en categorías y midió cada área. De acuerdo a la cantidad de recursos disponibles, se determinó los siguientes pagos mensuales (Figura 8):

Tabla 2. Categorías de Pago	
Categoría de Pago	Pago (USD/mes/ha)
Páramo sin intervención humana	1.00
Páramo intervenido	0.50
Bosque primario	1.00
Bosque primario intervenido	0.50
Bosque secundario maduro	0.75
Bosque secundario joven	0.50
Agricultura y ganadería	0
Tierra degradada	0

Estos pagos son el resultado de una negociación política más que un análisis técnico de la hidrología, valoración del agua o de la planificación financiera del fondo. La propuesta inicial, sugerida por el CEDERENA, apuntaba a incrementar la tarifa de agua 40%, pero el consejo del pueblo solo aprobó un incremento del 20%. Se considera que estas cifras son solo el comienzo. En el futuro, la cifra podría incrementar, según el desarrollo del mercado de servicios hídricos y la generación de recursos.

Para recibir el pago, cada miembro de la Asociación Nueva América debe firmar un convenio con la Municipalidad de Pimampiro (CEDERENA 2002). El convenio estipula las áreas y pagos de acuerdo al uso actual del suelo y establece un plan de manejo de tierra para la propiedad (este requisito no ha sido realizado).

Los propietarios de tierras que luego de la firma del convenio de conservación del bosque, violen el mismo son excluidos del pago por un trimestre. Si se repite la violación, la exclusión dura dos trimestres y si se comete otra violación más, el participante es expulsado del sistema de pago. La UMAT ha tratado de reportar la violación al Ministerio del Ambiente, para que las sanciones se impongan según manda la Ley Forestal. En el caso del páramo, la ley es más ambigua (CEDERENA 2002).

3.4.2 Conductores

Parece que la experiencia de Pimampiro se conduce por consideraciones de oferta y demanda. Por un lado, la experiencia del DFC con los propietarios de tierra resaltó la importancia de la creación de incentivos para mejorar el manejo de los recursos naturales. Por otro lado, el pueblo ha sufrido una seria escasez de agua; de esta manera, los tomadores de decisiones se sensibilizaron ante la protección de los recursos hídricos. Particularmente, parece que el anterior alcalde fue un importante promotor de la UMAT, que proporcionó el liderazgo para poner en marcha la idea del pago.

3.4.4 Pagos a la fecha

Los pagos comenzaron en enero del 2001 y se realizan trimestralmente. El Comité escoge al azar cuatro familias y técnicos de la UMAT, CEDERENA y la Municipalidad evalúan la condición de la tierra. Los técnicos escriben un reporte, que es evaluado por el Comité antes del pago. La tabla a continuación muestra los pagos realizados:

Trimestre	Pago Total (USD)	Número de Familias con convenio	Observaciones
Enero-Marzo 2001	1067.70	27	
Abril-Junio 2001	1100.19	27	3 violaciones indujeron la remoción del sistema de pago
Julio-Septiembre 2001	1099.17	24	4 violaciones
Octubre-Diciembre 2001	952.02	22	2 familias regresaron al sistema de pagos
Total 2001	4219.08		
Enero-Marzo 2002	974.82	16	1 incluido
Abril-Junio 2002	848.46	15	1 violación
Julio-Septiembre 2002	827.78	15	

Fuente: Para el 2001, CEDERENA 2002; Para el 2002, Municipalidad de Pimampiro.

3.4.4. Sistema de Penalización

La Municipalidad de Pimampiro y el CEDERENA no cuentan con un sistema de penalización estructurado, pero aprenden sobre la marcha. Se refuerzan las penalizaciones, que van desde la paralización del pago por un mes hasta la expulsión total del sistema. Durante los dos años de operación del sistema, se evidencia la necesidad de sanciones. Las violaciones más comunes son:

1. Roza y quema del bosque. Estas acciones ocasionan la remoción inmediata de la lista de beneficiarios y actúa para reforzar las penalizaciones por el Ministerio del Ambiente.
2. Extracción selectiva de madera no autorizada.
3. Extracción del suelo y del soto bosque.

3.5 Evaluación de Impacto

Como se mencionó anteriormente, la evaluación de los impactos socio-económicos es una tarea difícil, en términos generales. En las comunidades rurales existen problemas logísticos que enfrentar. Este es el caso de Pimampiro, donde los propietarios de Nueva América no son fácilmente entrevistados. Después de cinco visitas a Nueva América, a diferentes horas y con diferentes organizaciones, 11 propietarios fueron finalmente consultados, de un total de 24 miembros de la Asociación, de los cuales 20 participan en el sistema de pagos. Nos preguntamos si esta reacción se debe a la fatiga que existe sobre las encuestas, ya que se han realizado recientemente varios estudios en el lugar, o por una cuestión de incentivos como se discute a continuación.

El reducido tamaño de la muestra tiene la ventaja de la confidencialidad. Ya que no todos participaron, nadie puede asumir lo que las otras personas respondieron. La muestra indica que hay una visión generacional particular. El propietario promedio tiene 51 años.

Se puede ver los resultados de la consulta en el Apéndice 1. La tenencia promedio es de 42 hectáreas. Existe un bajo nivel educativo, en donde el sexto grado constituye el grado más alto de educación. Con una limitada exposición a la prensa escrita 7 de 11 personas leen la prensa anualmente. Todos, excepto uno de los consultados viven en la parte media de la cuenca y viajan hasta la parte superior de la misma cuando existen presiones como malas cosechas en el lugar en que viven.

3.5.1 Impactos Sociales

En el Ecuador, y particularmente en una localidad donde se discute la compensación, es difícil asegurar respuestas "honestas" de los consultados. Las personas son rápidas para contestar estratégicamente y maximizar sus beneficios. Los pagos recibidos tuvieron un promedio de \$21,1 USD, cifra considerada como menos de la mitad de la renta familiar. Los gastos mensuales para alimentación,

medicina y educación tienen un valor promedio de \$60.8 USD. Por consiguiente, los pagos parecen ayudar a la renta familiar. Solo por comparación, es importante resaltar que la paga mensual legal mínima en el Ecuador asciende a \$114 USD. O si estimamos \$ 2-3 por día de trabajo en las afueras, el pago provee una interesante fuente de ingreso. Sin embargo 9 de 11 personas fueron motivadas por los pagos para conservar, 5 indicaron la respuesta “un tanto”.

Es difícil medir efectivamente temas de bienestar (como ingreso, consumo y bienestar) y puede incluso tornarse especulativo. Los consultados respondieron que el último pago se usó para alimentación y gas, mientras que el pago del próximo mes será utilizado para educación. Esta respuesta está influenciada por la coincidencia con el período de comienzo de clases. Estos no son usos frívolos y aunque sea imposible verificar efectivamente el uso que se da a los pagos, parece que los pagos se utilizan para satisfacer las necesidades a corto plazo del presupuesto familiar.

Una respuesta interesante es que solo uno de los once consultados indicó que cocina con gas. Esta es probablemente la persona que vive en el pueblo. Tras haber discutido este tema con el CEDERENA, parece que existe una preferencia cultural para cocinar con leña a pesar de que la tienen que recoger todos los días y cada vez más lejos. Existe todavía una preferencia por el sabor que la leña da a los alimentos y también por el significado social que implica el sentarse alrededor del fuego en la cocina familiar. Además el gas significa un pago, mientras que la leña es “gratis”. Esta es una situación engañosa, considerando que la necesidad de leña es una presión más para el bosque. Sin embargo, la mayoría de familias tienen cocinas y usan el gas para calentar, etc.

Los pagos promedios recibidos varían desde los \$0.10 a \$1.00 por hectárea. Estas variaciones son fruto de las diferencias de información utilizados para calcular los pagos (las mediciones del GPS varían con aquellas de los títulos de propiedad) y también con la capacidad de manejo de números de la gente. Con la dolarización la gente del Ecuador ha tenido una real confusión sobre los valores.

Por otro lado, se sugirió la cantidad promedio justa para la protección de cuencas entre \$1 a 10 por hectárea. La mayoría de los habitantes de Pimampiro (35 de 36) está de acuerdo con la necesidad de proteger al bosque para garantizar la provisión de agua y más de la mitad (22 de 36) están dispuestos a pagar más por ello. Ellos consideran que la compensación justa para los propietarios debe ser de \$3,70 por hectárea.

Por lo tanto, el pago no parece cumplir con las expectativas. Al discutir la situación con los representantes de la Municipalidad y del CEDERENA, existe la opinión que los participantes nunca están satisfechos y siempre esperan más. Por ejemplo, cuando se estableció el sistema, la Asociación quería que le paguen basados en el valor de la tierra. Esta situación es vista por el alcalde como inmanejable, ya que los propietarios pueden extorsionar a la Municipalidad – *Deforestaré si UD. no me paga* (Comunicación personal, 14 noviembre 2002).

En términos de preferencias culturales y refiriéndose al agua como un derecho o un bien, Nueva América fue cauto al responder; 8 de 11 no contestaron la pregunta de si la gente tiene derecho al agua. Aunque es verdad que este es un concepto difícil de visualizar, el entrevistador tuvo la posibilidad de aclarar las ideas y percibió la cautela al responder porque la gente piensa que su respuesta puede influenciar en su retribución.

El pago no mejora la conciencia de las limitaciones ambientales. Nueva América está consciente de la limitación legal a deforestar. En la pregunta sobre el uso de los pagos 8 de 11 contestó que ellos no pueden cambiar el uso de la tierra. Solo 2 personas consideraron que los pagos no motivan la conservación. Esta respuesta contrasta con la respuesta de la gente de Pimampiro en donde 18 de 36 personas expresaron que los propietarios pueden deforestar su propiedad si no se les paga.

Según las respuestas, la gente tiene interés en actividades alternativas (7 en plantas medicinales, 10 en ecoturismo, 5 en agricultura sustentable), pero esto no ha sido verificado en las actividades del CEDERENA. El ecoturismo parece generar gran interés 10 de 11 personas lo manifestaron así. Sin embargo 7 de 11 personas contestaron a la pregunta de si los pagos motivan a participar en actividades más sustentables negativamente. Según las discusiones con el CEDERENA, parece que el cambio hacia una actitud conservacionista sigue latente. La gente todavía espera poder cambiar el uso de su tierra en el futuro.

Los pagos no parecen haber fortalecido el nivel organizativo; 9 de 11 respuestas indican que la Asociación está menos organizada que antes de los pagos. El CEDERENA piensa que esta es una característica de esta comunidad que, para comenzar no es tan organizada. Adicionalmente el cambio de los títulos de propiedad comunales a títulos individuales debilitó el rol de la Asociación. Los sistemas de pago necesitan prevenir el debilitamiento de la organización social. Antes, el grupo se unió para discutir temas de tenencia de tierra, hoy existe la oportunidad de juntarse por metas de conservación conjuntas, como el ecoturismo.

Parece que no existen resentimientos ni conflictos entre los miembros de Nueva América, ni con los usuarios río abajo en Pimampiro. Más bien, la consulta demuestra que la creación del fondo y el incremento de la tarifa no ha sido bien informado a la comunidad.

3.5.2 Costos de Transacción

Los sistemas de pagos y el desarrollo de “mercados” implican costos de mano de obra, infraestructura, investigación, etc. Por lo tanto, es importante entender estos costos para asegurar la viabilidad económica, política y social del mecanismo.

Es difícil evaluar los costos de transacción en el caso de Pimampiro. Aparte de ser información sensitiva, el hecho de que es la primera experiencia en el país, significa que otros programas o proyectos han subsidiado fuertemente el proceso, entonces existen costos escondidos. Por ejemplo, la creación de la unidad ambiental de la Municipalidad, que es importante para el mecanismo, pero va más allá del mismo y provee otros retornos.

Sin embargo y para discutir, nosotros estimamos los siguientes componentes principales para el sistema de pago de Pimampiro:

Componente	Tiempo	\$	Auspiciante
Plan Manejo Forestal	96-00 3 años		DFC-FAO-CEDERENA
Proyecto IAF con CEDERENA incluyen los	3 años	30000	10% del Proyecto

estudios de Wilson 2001 y Lascano (2002)			
Desarrollo del sistema: Colección información Organización actores Fijación precios Negociación Organización pagos	1 año: 1 mes 1 mes 1 mes 1 mes 1 mes		CEDERENA CEDERENA-UMAT
Desarrollo de una ordenanza municipal	3 meses		DFC-FAO, CEDERENA, UMAT, Oficina de impuestos
Capital semilla para el fondo		15000	IAF, DFC y usuarios
Mejoras en la infraestructura hídrica			Iglesia, Consejo Provincial, préstamo del BEDE
Administración del sistema			UMAT, CEDERENA
Costos administrativos para pagos			Banco y la Municipalidad
TOTAL		>45000	

La UMAT se responsabiliza por el monitoreo del sistema, imposición de un sistema de penalización, colección de pagos, y negociación de contratos.

En general, es seguro afirmar que los costos de transacción son altos para el desarrollo de estos mecanismos. Como un estimado conservador, estamos hablando de un costo tres veces mayor a la cantidad pagada en el primer año de pago, asumiendo un costo anual de \$15000.

3.5.3 Sustentabilidad del Fondo

Pagiola et al. (2002) describe a la sustentabilidad de un mecanismo de mercado como una combinación de demanda, capacidad para ofrecer y la estructura institucional para mantenerlo. Al momento CEDERENA está trabajando en una estrategia para dirigir la oferta y demanda. La estrategia busca cubrir los costos de asistencia técnica y monitoreo, actividades actualmente subsidiadas por el proyecto del CEDERENA. La idea es tener un arreglo institucional donde la UMAT pueda regular y controlar el sistema de pago, pero una organización independiente está a cargo del monitoreo (Robert Yaguache, comunicación personal 29 agosto 2002).

Como parte de esta estrategia, se han llevado a cabo varios estudios de valoración. Uno cuantifica los costos de oportunidad y de la conservación del hábitat (Wilson 2001) y otro estima el valor total del agua para irrigación del Canal Del Pueblo (Lascano 2002). De acuerdo a Lascano (2002), la colección mensual del 20% de las tarifas (\$ 199.64 USD) no cubre los pagos, que son de \$454.72 USD. Para proteger todas las fuentes de agua, un área de 4200 hectáreas, los pagos ascienden a aproximadamente \$4000 USD por mes. Por esta razón, la participación de los sistemas de irrigación, es vital para expandir la demanda del servicio. Sin embargo, no se han realizado acciones para involucrar al riego y el cabildeo para tal puede ser sustancial. Una recomendación interesante que surge de este estudio es la posibilidad de involucrar a productores agrícolas a través de un impuesto sobre la propiedad, el mismo que recaudará la Municipalidad. Ya que las cuotas de agua corresponden a un cuerpo gubernamental diferente, la aplicación de un impuesto o un incentivo basado en el consumo de agua puede ser interesante. Sin embargo se necesita evaluar la viabilidad política y económica de esta idea.

Todavía existe una falta de datos hidrológicos que demuestren la unión o la relación con la cobertura vegetal.

Adicionalmente, la viabilidad institucional del mecanismo no es clara. El financiamiento de la IAF se está acercando a su fin y parece que no hay una clara definición sobre lo que le pasará al esquema de pago. La Municipalidad busca a otro socio como el CEDERENA, financiado por un proyecto. Al CEDERENA le gustaría desarrollar un proyecto que genere una estructura institucional más participativa que incluya otros actores, además de la Municipalidad.

3.5.4 Recomendaciones Económicas

Como resultado del análisis económico de Joseph Vogel surgen las siguientes recomendaciones:

Recomendación Uno

Cambiar el título de “Pago por servicios ambientales” a “Pago por la protección de servicios ambientales” ya que no se está pagando por el agua, si no por su protección.

Recomendación Dos

Reunir \$3456 USD al asignar tarifas progresivas, mientras se exonera el primer 0-17 m³ por mes.

Recomendación Tres

Reunir \$ 60,544 al cooperar con las Juntas de Agua para aumentar las tarifas de agua para irrigación. Si las Juntas de Agua se niegan a cooperar, la Municipalidad podría calcular su impuesto predial con base en la intensidad del uso del agua de las actividades.

Recomendación Cuatro

Priorizar las áreas a ser protegidas de acuerdo a la producción hídrica de la tierra. Se debería confiar en la opinión de un hidrólogo con experiencia en la región.

Recomendación Cinco

Integrar en un Sistema de Información Geográfica:

- a. costos de protección por tipo de hábitat y su posición con respecto al “efecto de borde”
- b. producción hidrológica de cada tipo de hábitat
- c. títulos de tierras en la cuenca

Recomendación Seis

Solicitar fondos a donantes internacionales previos para afinar “el pago por servicios ambientales” y extender el sistema “pago por la protección de los servicios ambientales” a otros propietarios en la cuenca.

Estas recomendaciones se presentaron al consejo municipal de Pimampiro en noviembre del 2002.

SECCIÓN 4: CUENCA, UNA CIUDAD QUE APUNTA HACIA EL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS

4.1 Antecedentes

Cuenca se ubica en la parte sur de los Andes ecuatorianos (Figura 2). Es la tercera ciudad del Ecuador en términos de población, y como tal tiene un importante sector industrial. Las actividades agropecuarias son importantes en los diferentes pisos ecológicos (temperados y sub-tropical) que rodean a la ciudad (Wunder 2000).

Cuenca cuenta con mejores indicadores económicos y sociales que sobrepasan el promedio del país. Los cuencanos se caracterizan por ser dinámicos y muy independientes, razones que explican su éxito. La zona se ha visto afectada por la emigración en masa de sus pobladores hacia Estados Unidos y Europa en busca de trabajo, lo que provee grandes cantidades de remesas y contribuye a agravar los problemas sociales.

La población de la ciudad en el 2001 fue aproximadamente de 277,000 habitantes y en la municipalidad (incluye comunidades urbanas y rurales) fue de 428,000 habitantes (INEC 2002). Aunque el 98% de la población de la ciudad tiene acceso al agua para consumo humano, la Municipalidad se preocupa por la provisión de agua para el futuro y por la posibilidad que los recursos hídricos sean afectados en términos de calidad y cantidad en el largo plazo. Considerando la visión a largo plazo que tienen los tomadores de decisiones en Cuenca, se han realizado esfuerzos para prevenir problemas relacionados con la pérdida de calidad y cantidad del recurso. La empresa local gubernamental que administra las telecomunicaciones, agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales es la Empresa de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (ETAPA) y está considerada como un ejemplo en el país y en la región por sus esfuerzos para manejar el recurso hídrico de manera integral.

4.2 Oferta de Agua

La Figura 10 muestra la ciudad de Cuenca con sus cuatro cuencas principales: Machángara, Tarqui, Yanuncay y Tomebamba. Estos cuatro ríos desembocan en el Río Cuenca.

4.2.1 Cobertura Vegetal

Los Andes del sur son geológicamente más antiguos que los del norte y no tienen volcanes activos. Las montañas tienden a ser menos elevadas y consecuentemente la cobertura vegetal difiere de la del norte. En general, se conoce a la cobertura vegetal como Matorral Húmedo de Montaña, Monte Seco, Bosque Nublado y Páramo Herbáceo (Sierra 1999).

El Matorral Húmedo de Montaña agrupa a todos los valles interandinos comprendidos entre los 2000 y 3000 metros sobre el nivel del mar. La mayor parte

de la vegetación original fue destruida y reemplazada por cultivos y bosques de eucalipto (*Eucalyptus globulus*). Los remanentes de la vegetación original están localizados en pendientes de alta inclinación (Sierra 1999). Las especies originarias del matorral nutrían el suelo y generaban humus, mientras que los árboles introducidos de eucalipto secan el suelo e impiden el crecimiento de otras plantas.

El Bosque Nublado de Montaña está entre los 1500 y 2900 msnm. La mayor parte de árboles está cubierta de musgo y existe una gran variedad de epifitas, como las bromelias, helechos y orquídeas. Este bosque es uno de los más diversos (Sierra 1999). Las plantas que crecen en este bosque son famosas porque retienen agua, y por sus usos ornamentales y medicinales.

El Páramo Herbáceo empieza a los 2800 msnm. Está dominado por hierbas de los géneros *Calamagrostis*, *Festuca* y *Stipa* (Sierra 1999). Estas especies de paja se encuentran mezcladas con el resto de especies que son pequeñas por su adaptación al frío y a la presencia de viento. El páramo tiene especies de leguminosas como *Lupinus spp* de las Fabaceas que fijan el nitrógeno en el suelo. Existen Gencianáceas conocidas por sus hermosas flores y por su capacidad de retención de agua.

4.2.2 Hidrología

El Proyecto Macua, un sistema de monitoreo fluvial, establecido en la Universidad de Cuenca con el financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para prevenir las inundaciones y deslaves, recopiló la siguiente información hidrológica:

Tabla 5. Información hidrológica general					
Fuente:(Proyecto Macua 2002).					
Variables	Unidad	Tomebamba	Yanuncay	Tarqui	Machángara
<i>Hidrometeorológicas</i>					
Precipitación promedio	mm	1097.00	1132.00	840.00	1142.00
Caudal promedio	m ³ /s	7.30	6.34	3.59	6.64
Caudal máximo	m ³ /s	124.00	145.00	127.00	150.00
Caudal mínimo	m ³ /s	0.69	0.81	0.5	0.54
Caudal	l/s/km. ²	24.30	15.91	7.51	20.58
<i>Físicas</i>					
Área	km. ²	335.50	408.90	478.05	323.40
Perímetro	km.	74.71	115.76	103.53	94.24
Largo del río	km.	23.00	42.50	48.00	40.00

Estas cuatro cuencas que riegan la ciudad (Figura 10) forman el Río Cuenca que desemboca en el Río Paute. Esta cuenca a su vez drena hacia el Amazonas, cuya importancia ya se discutió en la Sección 1.

Una característica clave de esta área es la tierra formada por una delicada capa de ceniza volcánica encima de lava vieja. Existe un contraste con el suelo del norte ecuatoriano, joven y rico en materia volcánica, con habilidad para retener agua (Medina y Mena 2001). Sin embargo, un alto porcentaje de las tierras en las 4 cuencas tiene alta retención de agua (Macua 2002). El páramo se asienta sobre ando soles, que son cenizas volcánicas de baja densidad y alta capacidad para retener agua (Buytaert et al. 2000).

La estación lluviosa va desde Enero a Mayo. La cuenca más húmeda es la del Tomebamba, debido a la precipitación y a los suelos negros localizados en el 65% de la cuenca (Macua 2002).

El origen de los ríos mencionados anteriormente que forman el Paute es el Parque Nacional Cajas. Los 230 lagos distribuidos por todo el parque forman cajas, lo que da el nombre al parque. Con una extensión de 28,800 hectáreas, el parque está compuesto predominantemente de páramo entre los 3150 y 4300 msnm.

En cuanto al área productiva, el 70% del suelo de las cuencas es para pastoreo, mientras que el 30% es para agricultura (J. Domínguez com. pers., octubre 2002). La tenencia de la tierra se divide en:

- a. Privada
 - Fincas grandes y pequeñas de ganado, que han dividido las cuencas altas del Tomebamba y Yanuncay.
 - Fincas pequeñas para sembrar granos y papas.
- b. Comunitaria para producción agrícola especialmente en el Machángara.

Cada día el ganado afecta más el suelo al pastar. Existe preocupación sobre el impacto de esta actividad en los caudales especialmente en época seca, y en la erosión que acarreará sedimentos en el agua para consumo humano.

ETAPA tiene dos plantas de tratamiento de agua: Tixán y El Cebollar, las que producen un caudal de 1800 l/s (Domínguez 2001). Actualmente el Machángara (40%) y el Tomebamba (60%) proveen 17.5 m³/s para satisfacer la demanda de la ciudad (Domínguez 2002). Las plantas procesan 4 millones de metros cúbicos de agua por día. Se estima que las pérdidas son del 45% y los pagos tienen una eficiencia del 82% (Domínguez 2002).

A pesar de la abundancia del agua, Lloret (2001) resalta una serie de problemas que hicieron que ETAPA tome conciencia sobre el futuro de los recursos hídricos:

- En cuanto al uso del recurso, se asigna más agua de la que está disponible, como lo muestra el estudio realizado por el CNRH.
- La erosión origina sedimentación en los reservorios, lo que implica un problema para la generación hidroeléctrica y para el tratamiento del agua.
- Contaminación por aguas servidas provenientes de camales, plantaciones, y aguas servidas de comunidades rurales, afectan seriamente la calidad del agua.

4.3 Demanda de Agua

Las cuatro cuencas proveen agua para los siguientes usos:

- Agua para consumo humano en la Municipalidad
- Riego para papas, granos y otros sembríos
- Para el ganado en la producción de leche
- Actividades recreativas, turismo local, nacional e internacional como pesca y aguas termales.
- Elecaastro, una planta de electricidad proveniente del Río Machángara, que genera el 50% de la electricidad en Cuenca y provincias de Cañar y Morona Santiago.

- El parque industrial de Cuenca, que toma el agua directamente desde el Río Machángara.
- Producción de trucha

El estudio no cuantifica los diferentes usos del agua, pero enfoca en el principal usuario del recurso: ETAPA.

ETAPA estima que el sistema de agua potable cubre el 99.1% de las familias en el área urbana de Cuenca. De los 59,712 domicilios del sistema de pago, el 95% tiene medidores de agua. El área rural tiene 139,064 usuarios y el sistema cubre solo el 61.8% de la población rural (ETAPA 2002b).

El consumo de agua en Cuenca tiene la siguiente composición y precios (ETAPA 2002b):

Tabla 6. Consumo de agua en Cuenca				
Usuario	Consumo (m³)	% Usuarios	Pago US\$/ m³	Observaciones
Residencial	0 – 20	45	0.20	Todos los usuarios pagan \$ 2/mes por acceso al servicio.
	21 – 40	35	0.30	
	> 40	20	0.65	
Comercial Industrial	0 – 50		0.70	La tarifa de acceso al servicio: \$4/mes.
	> 50		1.05	

4.4 Conectando Oferta y Demanda

Los usuarios del agua potable, que por lo general se ubican aguas abajo, están interesados en recibir agua de buena calidad y un servicio estable. Los propietarios de tierras “aguas arriba” y los usuarios “aguas arriba” pueden afectar este servicio y deberían estar involucrados en la protección de los recursos hídricos. En el Ecuador, ETAPA es un pionero de la conexión entre los usuarios “aguas arriba” y “aguas abajo” y del desarrollo de actividades para asegurar la protección y provisión a largo plazo del recurso. Esta sección describirá los esfuerzos realizados por ETAPA, los mismos que han evolucionado a través del tiempo. Lo que comenzó como un programa de adquisición de tierras evolucionó en un manejo integrado de recursos hídricos, que incluye la protección de las cuencas, el uso racional del agua y el tratamiento de aguas servidas. En el futuro la empresa espera aplicar pagos por servicios ambientales.

Este es un interesante contraste con la experiencia en Pimpampiro, y este estudio espera hacer que cada experiencia aprenda de la otra. La conexión entre los usuarios “aguas abajo” y los usuarios “aguas arriba” se realiza en Pimampiro a través del pago para la protección del bosque. En el caso de ETAPA en Cuenca, la conexión se realiza a través de la Unidad de Manejo Ambiental, que ha consolidado el programa de protección de cuencas.

A principios de los 80s, ETAPA desarrolló un plan maestro municipal de agua, que incluyó estrategias en tres aspectos: oferta de agua, uso racional y tratamiento de agua. Con la aprobación de las regulaciones ambientales de reducción de contaminación y de descentralización de las responsabilidades de control ambiental, ETAPA, como la utilidad local de agua, asumió esta responsabilidad. Basado en delegaciones formales del Ministerio del Ambiente, ETAPA fue retada a fortalecer los

controles de la contaminación en la ciudad. ETAPA diseñó programas en su Unidad de Manejo Ambiental que incluían actividades como el control de los desechos industriales y aceites usados, estudios limnológicos, educación ambiental, planta de tratamiento de aguas servidas, red hidro meteorológica, laboratorio ambiental, sistema de información geográfica, monitoreo de la calidad del aire y manejo de áreas protegidas para lograr el manejo ambiental de la ciudad (ETAPA 2002).

La creciente conciencia de las amenazas a la calidad y cantidad de agua fue fundamental para el desarrollo del compromiso de ETAPA. El liderazgo de Agustín Rengel, el Gerente General de ETAPA en los 80s y la herencia cultural de la ciudad han sido los conductores principales de esta experiencia. ETAPA; históricamente, ha sido una institución técnica muy bien manejada, cuyos técnicos tienen una visión a largo plazo. Es así como se comprendió el compromiso de proteger las cuencas hidrográficas y la responsabilidad de la empresa de agua (Domínguez com. pers. 2002).

Para garantizar la conservación de áreas claves y reducir la presión de las comunidades locales, ETAPA implementó las siguientes actividades desde los 80s:

4.4.1 Adquisición de Tierras y Protección

En las dos últimas décadas ETAPA compró tierras en áreas críticas alrededor de la cuenca del Tomebamba como lo muestra la siguiente tabla:

Tabla 7. Tierras de ETAPA		
Año	Área Acumulada (Ha)	Zona de Conservación
1984	3,623	Mazán
1996	5,251	Llaviuco
1998	8,382	Hato Chocar
1999	8,759	Llulluchas

Fuente: Lloret 2002

En 1984, la compañía compró un bosque llamado Mazán. Para el 2002, el 21% de la cuenca del Tomebamba que genera el 30% del agua para Cuenca estaba bajo la protección de ETAPA. Progresivamente la compañía compró mas tierra hasta 1999, con un total de 8,759 hectáreas compuestas de 7,253 ha de páramo, 1,410 ha en regeneración y 96 ha de pastizales (Lloret 2000).

En el 2000, como parte del esfuerzo por la descentralización del Ministerio del Ambiente, ETAPA recibió la concesión para administrar el Parque Nacional Cajas, que fue la primera de su naturaleza. Se concedió esta concesión para manejar y asegurar la protección del parque, bajo la supervisión del Ministerio. ETAPA administró las entradas al parque y dio un porcentaje de las mismas al Ministerio para subsidiar otras áreas protegidas. Actualmente ETAPA promueve la declaración del Parque Nacional Cajas como un sitio Ramsar y como un sitio de patrimonio mundial de la UNESCO (ETAPA 2002b). Adicionalmente, ETAPA desarrolló acuerdos específicos con la Universidad de Cuenca para realizar investigación biológica en el Parque Nacional Cajas.

La suma de estos esfuerzos significa que el 11% del área de la Municipalidad de Cuenca está bajo protección (Domínguez com. pers. 2002).

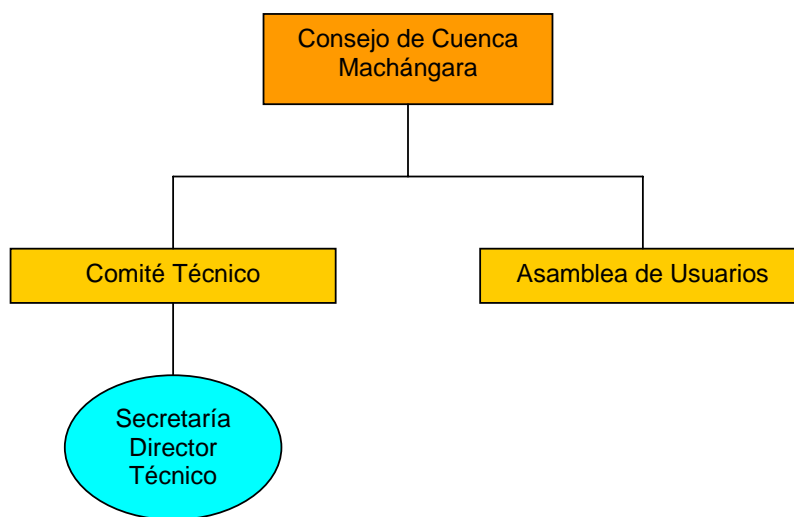
4.4.2 El Consejo de la Cuenca del Machángara

Además de proveer el 50% del agua de Cuenca, el Río Machángara abastece a 120 industrias (el 50% del parque industrial), genera la electricidad para la región y provee agua para el pastoreo y producción de peces.

En julio de 1998, se creó un Consejo de Cuenca para elaborar un marco legal adecuado, que garantice la conservación del recurso, con la participación de los usuarios del agua (Lloret 2000). El Consejo cuenta con 9 miembros: la utilidad eléctrica Elecausto, el Centro para el Desarrollo Económico del Azuay, Cañar y Morona Santiago (CREA), el Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), la Universidad de Cuenca, el Gobierno Provincial del Azuay, el Ministerio del Ambiente, las Juntas de Riego del Machángara que incluyen a 4500 familias que usan un canal de irrigación mayor en la parte baja de la cuenca, el Consejo Ambiental de la Municipalidad y ETAPA.

El Consejo de Cuenca tiene el objetivo de coordinar entre las instituciones presentes y los usuarios el desarrollo sustentable del sistema hídrico de la cuenca.

Diagrama 2. Estructura del Consejo de Cuenca del Machángara



El Consejo es el cuerpo encargado de la toma de decisiones y se conforma de un representante de cada institución miembro y un representante de la asamblea de usuarios. Cada miembro del Consejo asigna un representante para el Comité técnico que consta de un secretario permanente, que es el Director Técnico del Consejo y quien prepara el plan de actividades. El Comité técnico se reúne cada mes y presenta el plan de actividades a ser aprobado por el Consejo. El financiamiento para todas las actividades viene de las instituciones miembros.

Se ha emprendido con las siguientes actividades (Lloret 2001):

- Estudios para analizar e implementar soluciones de control de daños causados por deslaves del riachuelo Soroche.
- Calidad de agua y estudios de suelo en la cuenca.

- Instalación de 4 estaciones meteorológicas, conectadas con la red del Paute.
- Estudio comparativo, con el CNRH, sobre el agua disponible versus el agua designada para todos los usuarios en la cuenca.
- En un proceso participativo se designó el Plan de Desarrollo para 110 miembros de la Junta de Irrigación del Machángara, que luego se convirtió en el Plan de Desarrollo para Chiquintad, un pueblo de 3000 habitantes.
- Asistencia técnica para la cooperativa de ahorro (50 miembros) de Chiquintad para el desarrollo de la operación de ecoturismo en un bosque nativo.
- Realización de un plan de reforestación en tres pueblos de la cuenca media y alta. Se reforestaron 144 ha con 86,000 árboles, lo que mejoró la relación entre la utilidad eléctrica y la comunidad.
- Creación de viveros comunitarios con más de 50,000 árboles.
- Capacitación en la producción de especies de plantas nativas.
- Creación de 60 jardines familiares para auto abastecimiento y venta de sobre producción.
- Mejoramiento de pastizales.
- Programa de conservación del suelo.
- Capacitación comunitaria en pastizales, jardines familiares, uso racional del agua y apicultura para adultos y niños.
- Producción apícola con 18 mujeres del pueblo de Sidcay.
- Uso de productos no forestales.

Todas estas actividades se diseñaron y se incluyeron en el plan operativo anual, preparado con la participación de todos los miembros.

4.4.3 Tratamiento de Aguas Servidas

Como mencionamos anteriormente, Cuenca es la primera ciudad en el Ecuador que trata sus aguas servidas. A través de un préstamo del BID, y como parte del plan de manejo de la ciudad, se realizó la primera parte que consistió en la construcción de colectores de aguas servidas. La segunda fase consistió en el establecimiento de la planta de tratamiento. Actualmente la ciudad trata el 95% de sus aguas servidas. ETAPA también reforzó las regulaciones de control de la contaminación industrial.

4.4.4 Una Fuente de Financiamiento Estable

ETAPA desarrolló un sistema de contabilidad que incorpora los costos del manejo de cuencas. La empresa considera que su punto para comenzar a generar utilidad es de 45 centavos por metro cúbico, compuesto de los costos mencionados en la Tabla 8.

Actividades	Inversión (US\$/m³)	Operación y Mantenimiento (US\$/m³)	Total (US\$/m³)
Manejo de Cuencas	0.01	0.04	0.05
Captación de agua cruda y transporte	0.04	0.00	0.04
Tratamiento y distribución	0.23	0.13	0.36
TOTAL	0.28	0.17	0.45

Aunque se mide el uso del agua y ETAPA se ha esforzado para que el sistema sea económico, existe un subsidio de por lo menos el 80% de los usuarios domésticos de la ciudad. Eso significa que la gente todavía no está pagando el costo real de la provisión del servicio, ya que este está subsidiado por el negocio de las comunicaciones. Los usuarios del agua todavía no están conscientes que están pagando por la protección de la cuenca. Adicionalmente, no se carga una tarifa por el tratamiento de las aguas servidas, proyecto que es subsidiado por ETAPA a través del servicio de telecomunicaciones. Es interesante ver cómo ETAPA incorpora la conservación de las fuentes de agua y el sistema de tratamiento de agua en la estructura de su negocio, que es única en el Ecuador y en la región.

Entonces, la Unidad de Manejo Ambiental recibe \$0,05 por cada metro cúbico de agua vendida. Los pagos se dirigen a una cuenta específica para el presupuesto de la Unidad Ambiental. La institucionalización de esta figura ha sido gradual y para la fecha ha sido aceptada por la junta directiva de la compañía. Para el 2002, esto significa un presupuesto de \$1, 089,000 USD (Domínguez com. pers., agosto 2002). La unidad ambiental tiene un equipo de 42 personas que trabajan en cuatro áreas, como lo muestra la Figura 11.

La junta directiva de ETAPA está presidida por el Alcalde de Cuenca y formada por tres miembros del consejo de la ciudad, un representante de los ciudadanos, un oficial del gobierno municipal, un representante de las escuelas profesionales y de las asociaciones productivas. Todas las decisiones sobre la estructura tarifaria tiene que estar ratificada por los 14 miembros del consejo de la ciudad. Con la composición de esta junta es lógico pensar que las decisiones son muy políticas. Pero; por el contrario, las decisiones se toman sobre una base técnica. El consejo siempre considera la opinión de los técnicos de la Unidad de Manejo Ambiental y se asegura que los recursos estén dirigidos hacia actividades ambientales. La compañía espera tomar decisiones sobre una tarifa que cubra los costos del tratamiento de las aguas residuales que está subsidiado por las comunicaciones de ETAPA.

4.4.5 Pagos por el Servicio Hídrico

ETAPA está buscando expandir el servicio de agua potable al tomar agua de la parte alta del Río Yanuncay, cerca del asentamiento Soldados, ubicado a 27 kilómetros de la ciudad (Figura 9). Se espera que la operación de este proyecto comience en el 2005 e incremente en 31% el agua al sistema. ETAPA considera las condiciones frágiles de la cuenca y el alto porcentaje de tenencia privada de la tierra en el lugar, por esta razón quiere desarrollar un sistema que fomente la conservación de la cobertura boscosa al aplicar un sistema de pago directo (Domínguez com. pers., mayo 2002). El Cuadro 2 tiene mayor descripción sobre el sitio.

Cuadro 2. Los “Vendedores” Potenciales de la Cuenca del Yanuncay

La producción de ganado es la principal actividad de las familias en la cuenca del Yanuncay. Un área significativa de la cuenta es utilizada para pastoreo, una actividad económica rentable que se está expandiendo. Aunque la ley forestal prohíbe cambios en el uso del suelo, prácticas de roza y quema son comunes entre las familias locales. Algunas familias tienen otras actividades económicas como el comercio o un trabajo en otras ciudades cercanas a Cuenca.

Uno de los mayores problemas que enfrenta la cuenca del Yanuncay son las inundaciones en ciertos períodos del año. Para el equipo del Proyecto Macua, el proyecto financiado por el BID, la densidad poblacional, los cañones estrechos y el impacto de la construcción local son las características que hacen de esta cuenca una de las más prioritarias para la conservación (Macua 2002). Esta cuenca es altamente susceptible a inundaciones y deslaves. Si el pastoreo y las actividades agrícolas persisten, ETAPA teme que existan problemas en la provisión de agua, erosión e incremento de sedimentos en el Yanuncay, que afecten la provisión de agua para la ciudad.

Aparte del pastoreo y la actividad agrícola, la cuenca ofrece grandes oportunidades de turismo como una fuente de ingreso. Las comunidades están interesadas en el turismo ya que una parte de la cuenca está en el Parque Nacional Cajas, la misma que está conectada con Cuenca a través de una vía. Por esta razón las comunidades han promovido la reforestación para “enverdecer” algunas áreas y disminuir la presión para la obtención de carbón del bosque. La reforestación se realizó en su mayor parte con especies introducidas como pino y eucalipto; hoy existen viveros de plantas nativas. Un sacerdote del asentamiento y algunos propietarios promueven el desarrollo de un corredor turístico a lo largo del río y tienen financiamiento europeo para implementar esa idea. El turismo podría acoger al 30% de la población de la cuenca (Esteban Durán com. pers).

Aún así es difícil competir con los beneficios económicos del pastoreo existentes en el área. Por esta razón ETAPA está interesada en desarrollar un sistema de pago, que provea un incentivo a las familias con un título de propiedad que preserven el bosque.

Esta investigación puso en marcha una consulta en Cuenca y en Yanuncay para comparar un lugar que todavía no tiene un sistema de pago con la situación existente en Pimampiro.

4.5 Evaluación de Impacto

Los resultados de la consulta están en el Apéndice 2. Los propietarios del Yanuncay tienen desde 2 hasta 300 hectáreas, con una desviación estándar de 64. El mayor nivel de educación es el sexto grado y la mayoría de personas consultadas (20) leen el periódico anualmente.

Los gastos mensuales para alimentación, medicinas y educación tienen un promedio de \$108 USD. En este caso, los pagos constituirían menos de la mitad del ingreso total (24 de 24). La cantidad promedio considerada justa para proteger la cuenca es de \$9/hectárea.

La gente manifestó que utilizaría los pagos para comprar: alimentos (6), animales pequeños (5), y para mejorar el canal (4).

Parece que la gente consultada en el Yanuncay está consciente de las limitaciones legales a deforestar. Sin los pagos, 12 de 24 personas son conscientes de que no pueden despejar sus tierras. Sin embargo, 9 contestaron que si pueden deforestar sus tierras. In Cuenca, 19 personas, de las 49 entrevistadas respondieron que no pueden deforestar sus tierras. Estos resultados reflejan la confusión pública que existe sobre el tema.

En términos de preferencias culturales, las personas que contestaron las preguntas tuvieron una visión más clara que las de Pimampiro. En Yanuncay 24 de 24

contestaron que el agua es un derecho para la vida. En cuenca 23 no contestaron la pregunta.

Las respuestas de Cuenca demuestran conciencia ambiental. De los 49 consultados, 47 están de acuerdo con la conservación de los bosques de Yanuncay. La mitad (25) están dispuestos a pagar. Cabe resaltar que la respuesta está afectada por el reciente incremento en la tarifa, que fue frecuentemente mencionada durante la consulta. La cantidad promedio justa para proteger la cuenca fue de \$3.37 por hectárea.

4.5.1 Recomendaciones Económicas

La disposición a pagar de los demandantes (o potencial compradores del servicio ambiental) parece ser fuerte en Cuenca. Existe una infraestructura sólida y bien desarrollada para establecer un sistema de pago. Adicionalmente, la capacidad institucional, los recursos disponibles y el interés en los mecanismos de mercado proveen el potencial para la aplicación de un sistema de pago. Debido a los diferentes contextos socioeconómicos, un modelo exitoso puede tener perversos efectos en otra ubicación. Este parece ser el caso de Cuenca. Los costos de oportunidad de la tierra y mano de obra en los alrededores de Cuenca son diferentes que en Pimampiro. El excedente en el consumo (consumer surplus) para el valor comercial y residencial del agua es también diferente. Adicionalmente puede que Cuenca y sus alrededores estén sufriendo de mayores costos y valores debido a la “Enfermedad Alemana” o boom de las remesas mandadas por los inmigrantes. El pago a los propietarios para proteger el bosque puede tener efectos detrimentales ya que las condiciones socioeconómicas de la gente pueden guiar a un consumo notorio, que agravaría las presiones de deforestación. Un estudio económico reciente (Wunder 2002) demuestra que este es el caso de Cuenca, particularmente porque el ciclo de deforestación incluye una fase para pastoreo, una actividad que debido a la migración masculina característica del Azuay (provincia a la que pertenece Cuenca) se vuelve más atractiva para la población femenina que permanece.

Para retroalimentar cada experiencia, Vogel 2002 provee algunas recomendaciones interesantes para ETAPA en caso de que se proponga aplicar un sistema de pago exitosamente:

Recomendación Uno

Identificar las áreas que son susceptibles de una suburbanización en la cuenca baja (Sustag y San Joaquín) y educar a los propietarios sobre las leyes relevantes. Monitorear el uso de la tierra y sancionar cuando sea necesario.

Recomendación Dos

Contratar a personas locales involucradas con el corredor de ecoturismo en actividades de infraestructura y educación pública.

Recomendación Tres

Identificar la propiedad de tierras forestales en la cuenca alta (Soldados) y educar a los propietarios sobre las leyes relevantes. Monitorear el uso de la tierra y aplicar sanciones cuando sea necesario.

Recomendación Cuatro

Ofrecer pagos por los costos de oportunidad del ganado en áreas adyacentes a las forestales o tierras riparias o comprar el derecho de propiedad. Escoger el que sea más costo – efectivo.

Recomendación Cinco

Contratar a la gente local de la cuenca alta para realizar reforestación (nativa) e involucrarlos en actividades extractivas y agroforestales.

Recomendación Seis

Trabajar otra vez sobre los precios y políticas para el agua, sustituyendo los descuentos para las instituciones públicas con rebajas, exceptuando cargos por el consumo mínimo (<20 m³), y establecer tarifas progresivas para financiar los costos de las recomendaciones 1 a 5.

SECCIÓN 5: RESULTADOS DEL PROYECTO

5.1 Principales resultados

Los hallazgos claves de esta investigación se resumen de la siguiente manera:

- Cuando se discute sobre mercados, es importante clarificar el uso del término mercado y el contexto legal en el que se está operando. Un mercado para servicios hídricos no funciona u opera en el Ecuador. Sin embargo, ya que se hace una retribución monetaria, como en el caso de Pimampiro, el uso del término mercado debería pensarse como una metáfora, y tal vez sería mejor mencionar que estamos analizando un mercado *mixto*. Esto también es verdad considerando que la información es imperfecta entre los participantes del mercado y sobre el servicio que se compra y vende (función hidrológica cuantitativa – caudal o calidad), el valor del servicio para los compradores río abajo (excedente consumidor) y el valor para el vendedor río arriba (renta del productor).
- Un elemento clave para considerar es el contexto legal sobre el que un mercado puede operar. Muchos economistas se olvidan de esto. En el Ecuador, como en la mayoría de países de América Latina, se regula el cambio en el uso del suelo y el agua es un bien público. Consecuentemente el pago por servicios hídricos debe ser coherente con los regímenes del bosque y agua para no subvertir la autoridad del Estado; también para prevenir que el mecanismo se tuerza en desviaciones como un pago por buen comportamiento o una extorsión por parte de los propietarios. Por esta razón la investigación concluye que en el Ecuador se debería pagar a los propietarios por los costos en los que ellos incurren para proteger los bosques de las incursiones de terceros partidos. Se los paga para **proteger** los servicios ambientales más que para proveer un servicio.
- Pasar por alto el contexto socioeconómico en el que un mercado opera puede tener efectos contradictorios. Los costos de oportunidad de tierra y mano de obra modelan las condiciones en las que un servicio ambiental particular tiene que operar, como es el caso de Cuenca con la relación entre la deforestación y la “enfermedad alemana”.
- La dimensión cultural del agua es tan importante y política como para ser ignorada cuando se discute sobre los mercados de servicios hídricos. Se debería ver al agua como un derecho y como un bien. La cantidad de agua que los seres humanos necesitan para satisfacer sus necesidades básicas (alrededor de 10 litros/día/persona del tercer mundo, según las Naciones Unidas, cantidad que equivale a menos del 10% del consumo por persona diario en el Reino Unido), es una cifra que puede ser considerada como un derecho básico humano y debería estar disponible para todos, especialmente para los pobres, gratis o a precios muy bajos.
- El consumo que sobrepasa el nivel de derecho debe ser pagado progresivamente, de tal manera que mientras más se consume, más se paga. El precio debería reflejar los límites naturales para mantener y regenerar la calidad y caudal de agua, incluyendo el costo para proteger las cuencas. Aunque el

cambio debe ser gradual para mejorar los impactos sociales, el precio por el agua potable debería reflejar impactos ambientales.

- Un sistema de pago u otro mecanismo de mercado como vimos en Pimampiro, cambia las normas culturales, creando una mentalidad un poco más “neoliberal”, o reforzando una preferencia basada en el interés, como vimos por el contraste entre las respuestas de Nueva América y Yanuncay (8 de 11 no respondieron en Nueva América y en Yanuncay 24 de 24 personas respondieron que el agua es un derecho para la vida). Esto puede ser una espada de doble filo porque:
 - ❖ A medida que se promueven los mercados para servicios ambientales, existe el riesgo de convertir al agua en una mercancía hasta un punto en donde se establecen derechos privados, en detrimento del derecho básico mencionado anteriormente. Esto podría degenerar en situaciones con efectos devastadores para la pobreza rural. Un escenario extremo donde los derechos no tienen protección alguna puede ser la penetración de capital de riesgo para vender servicios ambientales, incitando la venta de tierras. Considerando la economía de la deforestación que discutió Wunder (2002), los pagos por si mismos o las ganancias de la venta de tierras pueden terminar en consumo conspicuo, desplazando a la gente de sus hogares y de su estilo de vida.
 - ❖ La visión pro-mercado podría decir que los pagos por servicios ambientales pueden ser una fuente de ingresos o transferencia de recursos para la pobreza rural, que son comunidades ignoradas y abandonadas por el Estado. El pago por su trabajo de proteger el bosque o dejar a un lado los pastizales para regenerar el bosque puede cumplir con objetivos ambientales de calidad y caudal hídrico y mejorar su subsistencia. Para que este escenario ocurra es importante asegurar que los servicios ambientales y particularmente los servicios hídricos sean coherentes con el bosque existente, con las regulaciones hídricas y ambientales, así como con las condiciones culturales y socioeconómicas.
 - ❖ Los servicios hídricos crean conciencia, como lo indica el caso de Nueva América. No está claro como este compromiso va más allá de la tenencia de tierra específica y de otros aspectos del comportamiento humano. Consideremos que todas las familias de Nueva América cocinan con leña y si esto no se hace sustentablemente, podría añadir más presión sobre el bosque.
- Aunque suene obvio, un claro entendimiento de lo que se está comprando y de lo que se está vendiendo es fundamental. Si la información técnica no es la base para la creación de un mecanismo de pago, la gente estaría pagando por algo que no puede ver o medir de alguna manera. Por esto, el servicio tiene que ser materializado para los compradores y vendedores.
- Cuando falta la información hidrológica, los pagos por servicios hídricos pueden ser una forma de seguro contra el cambio en el uso de la tierra, que podría amenazar a los servicios hídricos. En este caso la gente está comprando un seguro más que una mejora de la calidad y cantidad de agua.
- La sociedad debería defender la capacidad de la autoridad pública para proteger el interés público para establecer límites al recién consolidado “mercado” por servicios ambientales. La literatura llama a esto gobernabilidad y es un reto mayor en las sociedades que se están desarrollando, donde las autoridades locales son débiles e infundadas. Considerando la estructura institucional débil y confusa del sector agua en varios países, el escrutinio público toma más precedentes.

5.2 Conformando el Sistema de Pagos

Basados en la experiencia de Pimampiro, el proceso de desarrollo puede caracterizarse en 10 pasos que no necesariamente deben ser secuenciales:

1. **Identificar una situación** donde exista un comprador y un vendedor de un servicio hídrico. Sea la calidad del agua o la regulación del caudal, es importante entender la función física para caracterizar claramente el “servicio” a ser vendido.
2. **Crear la capacidad institucional para implementar un mecanismo de mercado.** Esto se refiere a las unidades ambientales en una municipalidad o empresa de agua, que necesita estar en su lugar y ser fortalecida para poder adaptarse al mecanismo.
3. **Desarrollar enlaces interinstitucionales.** Ya sea una ONG internacional o local, o una institución gubernamental local o nacional, un mecanismo de pago es complejo y requiere el “saber cómo” técnico, legal, social, económico y político. Diferentes instituciones pueden proveer las capacidades necesarias.
4. **Saber lo que se va a vender.** En los estudios preliminares para diseñar el mecanismo deben interactuar diferentes tipos de información. Se debe definir la base legal para el mecanismo. Los beneficios hidrológicos del ecosistema que se quiere proteger necesitan ser cuantificados. Estas mediciones pueden ser directas o información secundaria. Johnson et al (2002) menciona que aunque exista una limitada cantidad de información existen ciertas reglas de oro que aplicar. Por ejemplo: empezar con la protección de humedales y ríos. La protección de bosques existentes toma precedencia sobre la reforestación. Se necesitan los estudios económicos y financieros para sustanciar el esquema de pagos. Es importante resaltar que los estudios de valoración están en boga y no deben ser las herramientas para tomar decisiones. Más bien, como discute detalladamente Nazi et al., los estudios de valoración son “una herramienta prominente para revelar estructuras de incentivo relevante, más que una herramienta para el uso óptimo de la tierra”. Los pagos deben reflejar la realidad para asegurar la sustentabilidad financiera del mecanismo y competir con otras alternativas no conservacionistas de uso de la tierra.
5. **Desarrollar e implementar una estrategia de negociación con los tomadores de decisiones políticas.** Ya sea un consejo de ciudad o una junta regional, se necesita asegurar el mandato legal para un esquema de pagos.
6. **Desarrollar proyectos de educación ambiental para las comunidades río arriba y río abajo.** Esto puede incluir la creación de conciencia sobre la importancia hidrológica de un bosque y hábitats naturales y/o el uso racional del agua y la conservación de los recursos naturales.
7. **Desarrollar una formal y transparente estructura organizacional para la toma de decisiones e implementación.** El esquema debe tener un cuerpo regulatorio con varios y representativos miembros (3-5) para prevenir las decisiones arbitrarias. Un sistema de pago claro y bien estructurado debe incluir estructura de pagos y programación de dichos pagos, convenios o contratos de pago, sanciones, procesos de apelación, sistemas de monitoreo financiero y ambiental

y un sistema de información. Es vital para el desarrollo de un mercado el acceso a la información para el público y especialmente para los participantes.

8. **Iniciar los pagos.** Asegúrese de pagar lo convenido y a tiempo. De otra manera, el sistema pierde credibilidad y la gente estará justificada al no conformarse.
9. **Monitorear y evaluar el proceso.** Es importante tener un cuerpo independiente para monitorear el progreso y manejar los conflictos.
10. **Hacer correcciones y reforzar las medidas de éxito.** Los sistemas de pago son mecanismos a largo plazo, que deben aportar los beneficios para los que fueron creados. De no hacerlo, los compradores no querrán pagar por el servicio. Es fundamental mejorar la capacidad institucional.

5.3 Conclusiones del Proyecto

- Se asumen los beneficios hidrológicos, no se los mide ni se los monitorea. Existe una creencia *de facto* que los bosques igualan más y mejor agua. Muy poca y limitada información local apoya esta aseveración. Considerando la importancia global del agua y los retos que enfrentará el sector del agua en los años por venir, es sorprendente la poca información que esta disponible sobre las funciones hidrológicas que proporcionan particulares ecosistemas. Existe la necesidad de entender esta relación e invertir en investigación.
- Aparte de la necesidad de investigación sobre los impactos hidrológicos del cambio en el uso de la tierra en general, es de vital información para conformar un precio de mercado. Los compradores y vendedores tienen muy poca información y no pueden tomar decisiones racionales sobre el valor del servicio hídrico. Debido a los limitados recursos y a los altos costos de transacción, es importante diseminar la información disponible sobre las experiencias nacionales e internacionales. La compilación preparada por el IIED y Forest Trends y los resultados de este proyecto son fuentes útiles de información.
- El enfoque de la mayoría de mecanismos de pago ha sido sobre el agua potable y la generación de energía hidroeléctrica por su valor económico, que está claramente reconocido y porque existe una buena voluntad a pagar. Adicionalmente, el marco legal e institucional claramente identifica a las autoridades municipales y plantas hidroeléctricas como los actores claves para el desarrollo de estos sistemas de pago. Lo contrario se puede decir sobre el uso del agua en la agricultura. Y es sin embargo este el principal y más ineficiente uso del recurso. La irrigación debería entrar en esquemas de pago y por lo menos en el caso de Ecuador, una manera potencial de hacerlo es a través del impuesto predial. Este es un impuesto manejado por la municipalidad y puede ser aplicado basándose en el consumo de agua de los cultivos.
- Las encuestas domésticas no son la manera más efectiva de recoger información para evaluar los impactos sociales de un mecanismo de compensación, porque la gente responde estratégicamente. Si se aplican encuestas las preguntas deben ser cruzadas para tener resultados válidos.

- La implementación de sistemas de pago puede ayudar a crear capacidad institucional para realizar adicional manejo ambiental. El proceso en Pimampiro incitó a la Municipalidad a hacer que se cumplan las regulaciones ambientales (referentes a la deforestación) y a presionar a la autoridad nacional a su turno. Con la existencia de la unidad ambiental la Municipalidad empieza a dirigir otros temas ambientales. Esta evolución toma tiempo y la sustentabilidad del proceso es fundamental para la creación efectiva de la capacidad de manejo ambiental.
- Los mecanismos de pago son limitados para dirigir temas de equidad. Los pagos deberían mejorar la subsistencia de las personas, pero ¿qué tan lejos puede esto dirigirse? La gente debe tener la libertad de decidir como gasta la compensación que se le dio. Todas las personas que respondieron a la consulta dijeron que gastarían el pago del próximo mes en las necesidades básicas como alimentación, producción agrícola, educación y salud.
- Los mecanismos de mercado no son la solución para todo. Ellos no pueden trabajar en el vacío. El mecanismo de mercados ambientales puede ir tan lejos en crear incentivos para actores particulares, pero para resolver problemas tiene que estar complementado por políticas ambientales que vayan más allá. Por ejemplo es necesaria la educación ambiental que mejora la producción agrícola y reduce así las presiones sobre el bosque.
- ETAPA provee una rica experiencia en el manejo municipal de los recursos hídricos, que amerita un estudio más profundo para documentar los resultados.

SECCIÓN 6: REFERENCIAS

Andrade, N. y H. Olazaval. 2002. El riego en el Ecuador. Foro de los Recursos Hídricos. CAMAREN. Quito, Ecuador.

Anteproyecto de Ley Especial para el Desarrollo Forestal Sustentable del Ecuador.

Anteproyecto de Ley Especial para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad en el Ecuador.

Arias, M. V. 2002. Marco Legal e Institucional de los Recursos Hídricos en el Ecuador. Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental. Foro de los Recursos Hídricos. CAMAREN. Quito, Ecuador.

Brujizeel, L.A. 2001 "Hydrology of tropical mountain cloud forests: A reassessment" Land Use and Water Resources Research 1.

Buytaert, W, B. De Bievre, J. Deckers y G. Dercon. 2000. Influence of land use on the hydrological properties of volcanic soils: the case of catchments providing water to Andean cities. Land-Water Linkages in Rural Watersheds. Electronic Workshop Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy.

CEDERENA 2002. Pago por Servicios Ambientales. Una alternativa que contribuye al manejo y conservación de bosques y páramos. Editorial Almeida, Ibarra Ecuador.

CEDERENA, Municipio de Pimampiro y Fundación Interamericana 2001. Boletín No. 1 Mayo, Ibarra Ecuador.

Ciudad Futura Página electrónica. 2002. URL: www.ciudadfutura.com/ecuador

Comunidad Andina Página electrónica 2002. URL: www.comunidadandina.org/quienes/map-ecu.htm

Consejo Nacional de Recursos Hídricos. 2002 Gestión de los Recursos Hídricos del Ecuador – Políticas y Estrategias. Documento Básico- Revisión 2 – Conceptos Adicionales. Ecuador.

Cuellar, J. C. y A. López. 2002. Informe de Moderación del Seminario Taller sobre Servicios Ambientales en el Ecuador con énfasis en el Recurso Agua. Ambuqui.

Cueva, P, C. Ajamil, V. Paspuel y R. Moscoso. 2001. Manejo de los recursos hídricos: Estudio de prefactibilidad de un sistema de pago por servicios ambientales en la cuenca del Río Arenillas. Ministerio del Ambiente. Ecuador.

Decreto Especial 2224 de octubre, 1994.

Desarrollo Forestal Campesino (DFC) Página electrónica. 2002. URL: www.ecuanex.net/ec/fao-dfc

Diario del Norte. 2002. "En obras de mejoramiento de sistemas de agua: CORSINOR invertirá 500000 USD este año". 12 junio. Ibarra, Ecuador.

Domínguez J. 2001. La Gestión de ETAPA y el Páramo in Mena V., G. Medina and R. Hofstede (Eds). 2001. Los Páramos del Ecuador. Particularidades, Problemas y Perspectivas. Abya Yala / Proyecto Páramo. Quito.

Domínguez, J. 2002. La Gestión de la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Cantón Cuenca, ETAPA: Una visión integral del ciclo del agua en Cuenca, Ecuador. Mayo-2002 en el II Foro Electrónico "Municipios Rurales y Gestión Local Participativa en zonas de Montaña" Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (CONDESAN).

EcoCiencia y CEDA. 2001. Biolegal. Unpublished document. EcoCiencia Foundation and Environmental Law Ecuadorian Center.

EcoCiencia. 2002. Sistema de monitoreo socio ambiental. Ecuador.

Etapa. 2002a. Ordenanza que regula la organización y funcionamiento de la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca. Cuenca.

Etapa. 2002b. Resumen Ejecutivo de los Servicios Integrales de Agua Potable y Alcantarillado. Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca. Grenoble.

Etapa. 2002c. Políticas Ambientales de Etapa en torno a la Visión Integral del Ciclo del Agua. Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca. Ucubamba.

FAO 2002

Flows 4: "A foggy issue" 29 March 2002.

Hofstede, R. 1997. "La importancia Hídrica del Páramo y Aspectos de su Manejo." EcoPar. Abya Yala/Proyecto Páramo. Quito

Hofstede, R. 2001. El Impacto de las Actividades Humanas en el Páramo in Mena V., G. Medina and R. Hofstede (Eds). 2001. Los Páramos del Ecuador. Particularidades, Problemas y Perspectivas. Abya Yala / Proyecto Páramo. Quito.

IGM (Instituto Geográfico Militar) y Geodetic Survey. 1990. Pimampiro, Los Lagos and Mariano Acosta topographic maps. Esc 1:50000. Ecuador.

INEC. 2002. 26 Ciudades más pobladas del Ecuador. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. www.inec.gov.ec.

Inter-American Foundation Página electrónica. 2002. URL: www.iaf.gov

Johnson, Nels, Andy White y Daniéle Perrot-Maître. 2002. "Developing Markets for Water Services from Forests: Issues and Lessons for Innovators", Forests Trends paper.

Landell-Mills, N. y I. T. Porras. 2002. Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor. Instruments

for sustainable private sector forestry series. International Institute for Environment and Development, London.

Larrea, Carlos et al. 1999. Desarrollo social y gestión municipal en el Ecuador: Jerarquización y tipología. Oficina de Planificación de la Presidencia, ODEPLAN. Quito.

Lascano, M. 2002. Valoración económica del agua de la Acequia "Del Pueblo de Pimampiro". Quito, Ecuador: Corporación para el Desarrollo, CEDERENA-InterAmerican Foundation.

Lawton, Robert. 2002. "Climatic Impact of Tropical Lowland Deforestation on Nearby Montane Cloud Forests," Science

Llaguno, D. 2002. Aspectos Estratégicos, Legales e Institucionales sobre Servicios Ambientales en el Ecuador Foro de los Recursos Hídricos. CAMAREN. Quito.

Lloret, Pablo. 2000. Conferencia evento COMAFORS sobre Servicios Ambientales. INCOMPLETE

Lloret, P. 2000. Consejo de la Cuenca del Machángara. II Conferencia Electrónica sobre Usos Sostenibles y Conservación del Ecosistema Páramo en los Andes.

Lloret, P. 2000. Problemática de los Recursos Hídricos en el Ecuador. Foro de los Recursos Hídricos. CAMAREN. Quito.

Lloret Zamora, Pablo. 2001. Estudio de Caso: Cuenca del Río Machangara, Cuenca, Ecuador. Land and Water Development Division, Food and Agriculture Organization. 20 pp.

Macua Project. 2002. Establecimiento de un plan de manejo de cuencas en ríos andinos. FUNDACYT, Universidad de Cuenca. <http://rai.ucuenca.edu.ec/proyectos/margenes/webmar.htm>.

Morales, M. 2001. Apuntes jurídicos sobre los paramos. In: Mena V., P., G. Medina y R. Hofstede (Eds.). 2001. Los Páramos del Ecuador. Particularidades, Problemas y Perspectivas. Abya Yala / Proyecto Páramo. Quito.

Medina, G. y Mena, P. 2001. Los Páramos en el Ecuador. En: Mena V., P., G. Medina y R. Hofstede (Eds.). 2001. Los Páramos del Ecuador. Particularidades, Problemas y Perspectivas. Abya Yala / Proyecto Páramo. Quito.

Mena V., P., G. Medina y R. Hofstede (Eds). 2001. Los Páramos del Ecuador. Particularidades, Problemas y Perspectivas. Abya Yala/Proyecto Páramo. Quito

Ministerio del Ambiente. 2000a. Estrategia Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Ecuador.

Ministerio del Ambiente. 2000b. Estrategia para el Desarrollo Forestal Sustentable del Ecuador.

Ministerio del Ambiente. 2001. Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador.

Municipalities of Ecuador Página electrónica. 2002. URL: www.ame.org.ec

Municipalidad de Pimampiro 2001. Convenio de Cooperación para Protección de Fuentes Hídricas y Pago por Servicio de Protección entre el Ilustre Municipio del Cantón Pimampiro y la Asociación Agrícola Ganadera Nueva América. Pimampiro.

Municipalidad de Pimampiro 2001. Ordenanza para la creación del “Fondo para el pago por servicios ambientales para la protección y conservación de bosques y páramos con fines de regulación de agua”.

Naciones Unidas 2003. <http://www.barrameda.com.ar/noticias/jun03/aguas123.htm>

Pagiola, S, J. Bishop y N. Landell-Mills (eds). 2002. Selling Forest Environmental Services: Market-based mechanisms for conservation and development. Londres: UK and USA, Earthscan.

Proyecto Plan Maestro para la Protección de la Biodiversidad Mediante el Fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. 1998. Guía de Parques Nacionales y Reservas del Ecuador. Proyecto INEFAN-GEF. Quito.

Quesada, Milton. 1993. La Industria de la Provincia del Azuay, En: IDIS, ILDIS and CREA. 1993. Los Retos del Austro. Banco del Azuay. Cuenca.

Reglamento de Aplicación de la Ley de Aguas de 1972, publicado en R.O. 425 de 3 de octubre de 2001.

Sierra, R. (Ed). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

Tobar, M. 2000. Estudio del Recurso Hídrico en Ecuador. CEDA-UICN. Ecuador.

Vistazo. 2000. El Ecuador del 2000. Vistazo, junio 15, No. 6. Ecuador.

Voguel, Joseph. 2002. Markets or Metaphors? A Sustainable Livelihoods Approach to the Management of Environmental Services: Two Cases from Ecuador. Project IIED-Ecodecisión

Yaguache, R. s/d. Project “Impactos del Desarrollo Forestal Comunal en la Calidad de vida de Familias Campesinas en Comunidades del Cantón Pimampiro, Ecuador.

Wilson, S, C. Rodríguez, M. Cevallos, y G. Amaya. 2001. Propuesta de Ampliación Sostenible del Pago de Servicios Ambientales (Fuentes de Recursos Hídricos) en el Cantón Pimampiro. Ecuador.

Wunder, Sven. 2000. The Economics of Deforestation: The Examples of Ecuador. St. Anthony's College, Oxford. Great Britain.

Entrevistas

- Ramiro Carrión, Cederena, 2 julio 2002. 21 noviembre 2002
- Rafael Cayambe, Propietario Yanuncay. 28 julio 2002.
- Jaime Domínguez, ETAPA, 29 julio, 2002 y 30 Agosto 2002.

- Esteban Durán, 27 julio, 2002
- Aurelio Guerrero. UMAT. 2 Julio 2002. 21 November 2002
- Silvia Ortega. Cederena. 23 Julio 2002. 21 November 2002
- Luis Paspuel, Pimampiro's Water Treatment Plant. September, 2002.
- Robert Yaguache, Cederena, 29 Agosto 2002