

**PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PAGO POR
SERVICIO AMBIENTAL HÍDRICO EN LA PROVINCIA DE
TUNGURAHUA Y SU APLICACIÓN EN UNA ZONA PILOTO**



***“Una alternativa para enfrentar al deterioro de los ecosistemas
frágiles de nuestra provincia”***

COMISIÓN EJECUTIVA PROVINCIAL

FEBRERO DE 2002

AMBATO - ECUADOR

**PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACION DEL PAGO POR SERVICIO
AMBIENTAL HÍDRICO EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA Y SU
APLICACIÓN EN UNA ZONA PILOTO**

INDICE

CONTENIDO	Pág.
1. INTRODUCCION	3
2. JUSTIFICACION	4
3. OBJETIVOS	5
3.1 GENERAL	
3.2 ESPECÍFICOS	
4. CARACTERIZACION BIOFISICA DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA	5
4.1 UBICACION, POBLACION Y LIMITES	
4.2 CUENCAS HIDROGRAFICAS	
4.3 RIEGO EN LA PROVINCIA	
4.4 DETERIORO EN LA CALIDAD Y DISPONIBILIDAD DEL RECURSO AGUA	
4.5 ZONAS DE VIDA	
4.6 USO ACTUAL DEL SUELO	
4.7 ZONAS DE PROTECCION	
4.8 ASPECTOS SOCIOECONOMICOS	
5. DEBILIDADES Y FORTALEZAS ANTE LA PROPUESTA	13
5.1 DEBILIDADES	
5.2 FORTALEZAS	
6. CONCEPTO Y APLICACION DE SERVICIOS AMBIENTALES	15
7. SERVICIO AMBIENTAL HIDRICO Y SU IMPORTANCIA	15
8. CONTEXTO LEGAL Y POLITICO DE TUNGURAHUA	16
8.1 ASPECTO LEGAL	
8.2 ASPECTO POLITICO	
9. EVALUACION ECONOMICA DEL SERVICIO AMBIENTAL HIDRICO	19
9.1 PRESUPUESTO HIDRICO	
9.2 ESTIMACION DE DEMANDA NATURAL Y SOCIAL HIDRICA	
9.3 BALANCE HIDRICO PARA LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA	
9.4 VALORACION ECONOMICA DE LAS ZONAS DE CAPTACION HIDRICA DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA	
9.5 INGRESOS ECONOMICOS ESPERADOS CON LA IMPLEMENTACION DEL PAGO POR SERVICIO AMBIENTAL HIDRICO EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA	
10. INSTITUCIONALIZACION DE LA PROPUESTA	34
11. ESTRATEGIAS	37
12. RECOMENDACIONES	38
12.1 COORDINACION INTERINSTITUCIONAL	
12.2 ADMINISTRACIÓN DE FONDOS	
12.3 MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS	
ANEXOS	39

PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACION DEL PAGO POR SERVICIO AMBIENTAL HIDRICO EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA Y SU APLICACION EN UNA ZONA PILOTO

1. INTRODUCCION

El deterioro del medio ambiente, la escasez del agua, la baja productividad del área agrícola, los pocos ingresos económicos de las comunidades asentadas en las zonas altas de las cuencas; invitan a reflexionar sobre la interrelación entre el hombre y su entorno, para entender los fenómenos socio económicos y ecológicos y esbozar alternativas de solución, tendientes a la protección y manejo de los recursos naturales y elevar el nivel y calidad de vida de la población.

Intervenir en las cuencas hidrográficas, entendidas como unidades de planificación, nos da elementos de análisis enmarcados en una integralidad; es decir, realizar proyectos ecológicamente sustentables, financieramente sostenibles y socialmente justos.

El conjunto de políticas, acciones y actividades que permiten mejorar los ingresos económicos y el bienestar de las familias de una cuenca a través del aprovechamiento óptimo de los recursos productivos, sin degradarlos, en forma coordinada y en consenso, es lo que llamamos “manejo integral de cuencas hidrográficas”.

El recurso hídrico es fundamental para el desarrollo de la sociedad, entonces es prudente contar con directrices que colaboren a la mejoría de la gestión y manejo técnico y social del agua. Por ello se incurre en este tipo de estudios, de una forma integral e integrada que permita el establecimiento de políticas y de estrategias socio económicas, para alcanzar el desarrollo esperado.

El estudio en las cuencas, nos permite contar con datos que reflejen la real capacidad de desarrollo de la misma, facilita actividades y/o proyectos para orientar los escasos recursos económicos de una manera eficiente y eficaz.

Bajo la premisa de inequidad en la distribución de costos y servicios del medio ambiente, se pretende identificar los intereses y posiciones de los “consumidores” del recurso hídrico.

La organización de los centros poblados y la implantación de actividades económicas, tienen mucho que ver con las potencialidades que brindan las cuencas hidrográficas, para el mayor o menor desarrollo de la sociedad. Esto implica una planificación urbano – rural y/o regional en la circunscripción territorial; es decir, en el ámbito de competencia de los gobiernos locales, seccionales y provincial.

El pago por servicios ambientales, conlleva a sustentar técnica, social y económicamente, el valor del recurso hídrico, con el objeto de intervenir concretamente en la gestión y manejo de los recursos naturales.

Como resultado de la evaluación del servicio ambiental hídrico, en los aspectos biofísicos, económicos y sociales, se recomienda la “implementación del pago por servicios ambientales del recurso agua en la provincia de Tungurahua”; como un elemento más de intervención en las cuencas hidrográficas; simultáneamente será necesario implementar programas de sensibilización sobre el tema.

2. JUSTIFICACION

La disponibilidad de agua depende de la capacidad de los ecosistemas para captarla. Esta función es considerada un servicio ambiental del cual se beneficia la sociedad, tanto en la utilización productiva como en el consumo natural. El deterioro de estos ecosistemas, como la remoción de la cobertura vegetal, disminuye las posibilidades de infiltración e incrementa la escorrentía durante los períodos lluviosos. Por eso es importante conservar, proteger y recuperar las cuencas hidrográficas.

Contar con el recurso hídrico en calidad y cantidad condiciona el potencial de crecimiento económico de una región; y, es importante definir estrategias para promover el aprovechamiento óptimo del agua.

El problema principal es el “deterioro en la calidad y disponibilidad del recurso agua” en esta zona. Los efectos son los siguientes: baja producción y productividad agropecuaria, lo que genera que los ingresos de las familias que dependen de esta actividad sean bajos; inequidad social; competencia por el uso y distribución del recurso agua entre las áreas urbano y rural.

Como un efecto más amplio, se observa que se presenta un uso de los recursos naturales poco sostenible, lo que conduce a un deterioro progresivo de las condiciones y calidad de vida de la población asentada en las cuencas, incrementándose la migración del campo a la ciudad y afuera del país.

El recurso hídrico como capital natural, puede ser una opción innovadora para impulsar el desarrollo. Este componente responde a la necesidad de capitalizar la riqueza natural en función del desarrollo socio-económico, considerando a la vez las posibilidades de mantener la base del capital hídrico como fuente permanente de servicios ambientales y de ingresos. En este sentido, es necesario identificar y valorar los bienes y servicios ambientales, como uno de los elementos del sistema económico.

“La implementación de una tarifa hídrica ambientalmente ajustable, da la posibilidad de generar ingresos necesarios para actividades de conservación, recuperación, protección y desarrollo”.¹

¹ Gerardo Barrantes, Mauricio Vega, Evaluación del Servicio Ambiental Hídrico, Aspectos Biofísicos y Económicos

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Conservar, preservar y recuperar los recursos naturales de la provincia de Tungurahua a fin de optimizar su aprovechamiento.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mejorar las condiciones y calidad de vida de la población mediante el pago por servicios ambientales.
- Formular mecanismos que faciliten la valoración y la administración de los servicios ambientales a fin de capitalizar y reinvertir en el manejo y protección del recurso hídrico.
- Formular y adoptar metodologías de aplicación en las micro cuencas, de la provincia que coadyuven a la sustentabilidad de los recursos naturales.
- Generar alternativas socio productivas en áreas claves para la captación de agua.

4. CARACTERIZACION BIOFÍSICA DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

4.1. UBICACION, POBLACION Y LIMITES

La provincia de Tungurahua se encuentra ubicada entre las coordenadas 730000-830000 Latitud Sur y 9830000-9890000 Longitud Occidental, en la parte central de la República del Ecuador, con una superficie aproximada de 3.335 Km².

Abarca parte del valle interandino y de las cordilleras Occidental y Oriental, que incluye los nevados Carihuairazo, Chimborazo y Tungurahua, se divide en 9 cantones que son, Ambato, Baños, Cevallos, Mocha, Patate, Pelileo, Píllaro, Quero y Tisaleo.

Considerando una proyección hacia el año 2001, se estima 463.000 habitantes² en toda la provincia, de los cuales el 48.7% se ubica en el área urbana y el 51,3% en el área rural.

² Fuente: INEC

Ubicación de la Provincia de Tungurahua en el Ecuador



Gracias a su ubicación estratégica en el centro del país, la provincia es un importante centro de acopio de una variedad de productos y tiene un elevado flujo comercial entre costa sierra y oriente.

4.2. CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Cuencas hidrográficas son territorios delimitados por cumbres a partir de las cuales drenan o recorre el agua hacia una quebrada o río.



Esquema de la cuenca del Río Ambato

Se considera estas áreas como unidades para el estudio y ejecución de proyectos y cualquier acción, tomando en cuenta especialmente la captación, reserva natural, manejo y aprovechamiento del agua que es fundamental para los procesos económicos (productivos) y sociales.

Las cuencas de la provincia corresponden al Sistema Hidrográfico N° 28 llamado "Pastaza" que aporta al Río Amazonas, por lo tanto: las cuencas de la provincia de Tungurahua constituyen la Cuenca Alta del Río Amazonas.

4.3. RIEGO EN LA PROVINCIA

Existe una red de canales para riego (237 canales)³, cuyo manejo es muy complejo. Son alimentados principalmente por las aguas de los páramos y deshielos de los nevados Chimborazo y Carihuairazo . El agua de riego es distribuida mediante canales particulares por gravedad hacia las comunidades campesinas de las zonas secas y semi húmedas, sin embargo, por los problemas citados anteriormente, existen conflictos por el acceso al recurso, especialmente en épocas de estiaje.

“Manejo actual del agua⁴”

Los conflictos entre usuarios de las distintas zonas altitudinales, las disminuciones de caudales debidas a la mayor explotación de las zonas altas, las deficiencias en el reparto y conducción de agua, provocan pérdidas de eficiencia en la distribución y el aprovechamiento del recurso hídrico.

Los niveles de coordinación entre las organizaciones de regantes de las varias zonas son variables en función de los sistemas. Los conflictos que existen alrededor del acceso al agua de riego se deben a:

En la zona baja:

- Riesgo de déficit hídrico alto por las condiciones de suelo y clima : suelos franco-arenosos a arenosos y secos, una pluviometría baja – 530 mm/año en promedio - con una temporada seca de tres meses (agosto a octubre).
- Presión de los usuarios de las zonas bajas sobre el recurso, debido a la parcelación de la tierra y la división de los derechos.
- Intensificación de los cultivos, implican mayores requerimientos en agua.
- Competencia entre demandas de agua para riego y para consumo humano (zonas de expansión urbanística).
- Ausencia de control de los agentes contaminantes del agua.

En la zona alta:

- Riesgos climáticos altos (heladas) que limitan las opciones productivas.
- Necesidad de intensificar el uso del suelo en las zonas regables para paliar las limitaciones productivas de las zonas de páramo y la reducción del tamaño de las fincas (división por herencias).

³ Fuente: CNRH – Consejo Provincial de Tungurahua

⁴ Fuente : PROMACH – CICDA, Diagnóstico Socio económico y Técnico

- Reivindicación de las comunidades de su derecho sobre el agua vinculado con su ubicación estratégica para el manejo de las fuentes.
- Ampliación de la frontera agrícola por la presión demográfica. “

4.4. DETERIORO EN LA CALIDAD Y DISPONIBILIDAD DEL RECURSO AGUA

El problema central tiene su origen en :

- a) Sobreexplotación del páramo
- b) Aprovechamiento deficiente del recurso agua
- c) Escasez e inequidad en la distribución del recurso
- d) Contaminación del agua
- e) Estructura agraria que limita el acceso a los medios de producción

A su vez, cada una de estas raíces del problema, presentan las siguientes causas:

a) Sobreexplotación del páramo y áreas naturales:

- Sobre pastoreo y quema del páramo
- Drenaje de pantanos para incrementar caudales
- Ampliación de la frontera agrícola por la presión demográfica: cultivos hasta los 4.000 m
- Distribución in equitativa de tierras por la Reforma Agraria
- Desplazamiento de las poblaciones marginales
- Insuficiente capacidad de gestión de los actores
- Contaminación orgánica de las fuentes
- Descapitalización de las unidades de producción: US\$ 200 ingresos anuales
- Transferencia de biomasa hacia las zonas bajas
- Ausencia de fuentes alternativas de ingreso.

b) Aprovechamiento deficiente del agua:

- Pérdidas en los sistemas de conducción para riego
 - Desperdicio en los sistemas de agua potable: según información de EMAPA, en la zona urbana de Ambato, el desperdicio está entre el 44 y el 54%
 - Tarifas desactualizadas e insuficientes
 - Limitada capacidad de gestión de las organizaciones de usuarios
 - Visión sectorialista desde el Estado
 - Prácticas inadecuadas de aplicación del riego parcelario
 - Distribución de caudales excesivos
 - Suelos permeables (zona baja).
-

c) Escasez e inequidad en la distribución del recurso agua:

- Concentración de derechos a través del proceso histórico
- Relaciones de poder y cacicazgos
- Negociados y robos
- Debilidad de gestión
- Conflictos por inequidad e ineficiencia
- Nuevas demandas por procesos sociales reivindicativos (comunidades)
- Incremento de la demanda

d) Contaminación del agua:

- Ausencia de tratamiento para las aguas servidas: contaminan el suelo y los recursos hídricos
- Contaminación industrial: curtiembres, cromados, etc.
- 38% de las viviendas no cuenta con alcantarillado⁵
- 17.2% de las viviendas no dispone de agua potable⁶
- Uso indiscriminado de agroquímicos y tecnologías no limpias
- Incumplimiento de normativas
- Falta de aplicación de políticas y sanción
- Poca voluntad política
- Falta de manejo de desechos sólidos

f) Estructura agraria que limita el acceso a los medios de producción:

- Ampliación de la frontera agrícola
- Prácticas de cultivo inadecuadas
- Crisis de fertilidad del suelo y pérdida de capa arable por erosión
- Acceso limitado a los medios de producción de ciertos grupos sociales
- Limitadas alternativas de generación de ingresos: zona media
- Poco valor agregado y problemas de comercialización
- Zona alta con ingresos anuales entre US\$ 250 a 1200, y con extensiones de propiedad entre 7 y 10 has
- Zona media con ingresos anuales entre US\$ 300 a 2200 y extensión de la propiedad entre 0.5 a 5 has
- Zona baja con ingresos anuales entre US\$ 100 a 3000 y con extensión de la propiedad entre 0.1 a 3 has.

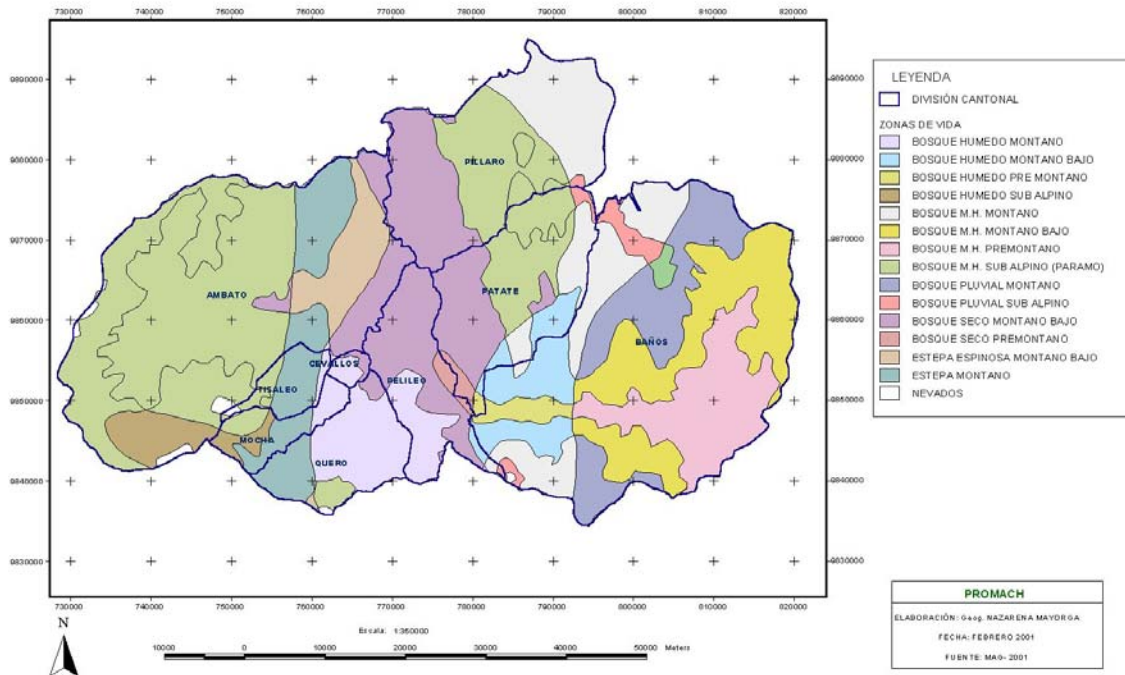
4.5. ZONAS DE VIDA

Según la clasificación de Holdridge las zonas de vida son el resultado de un análisis de algunas variables tales como temperatura, precipitación, altitud, humedad ambiental, heliofanía, etc. En la provincia de Tungurahua se detallan las principales (ver mapa temático).

⁵ Fuente: MIDUVI

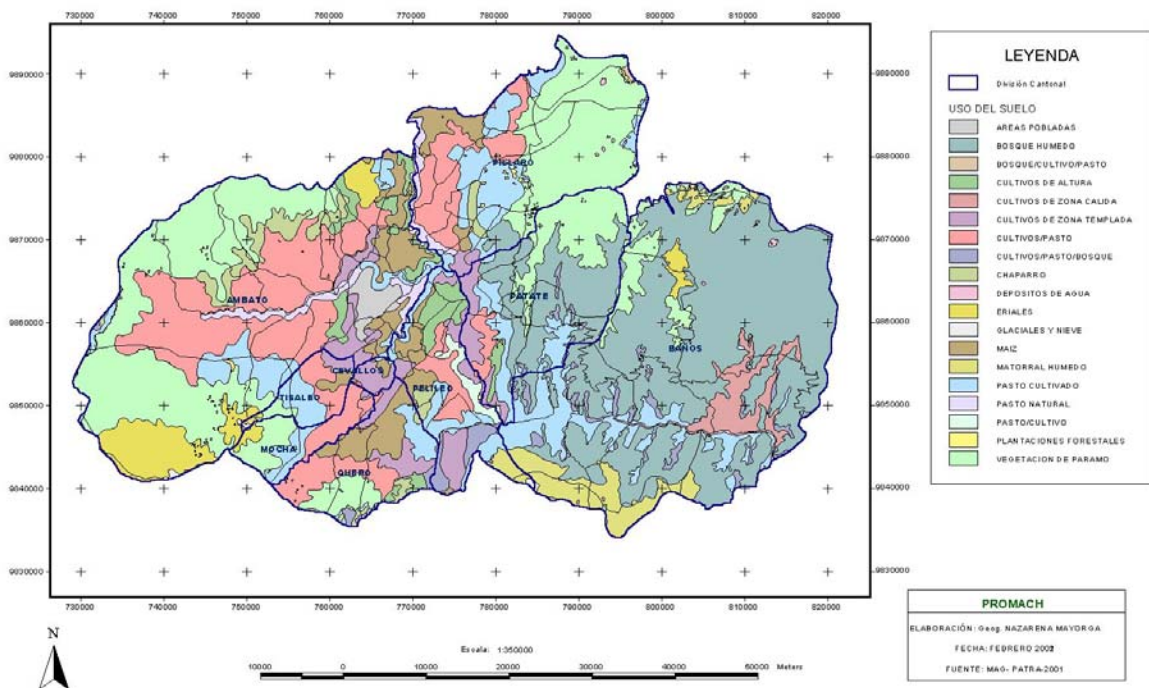
⁶ Fuente: MIDUVI

ZONAS DE VIDA SEGUN HOLDRIDGE

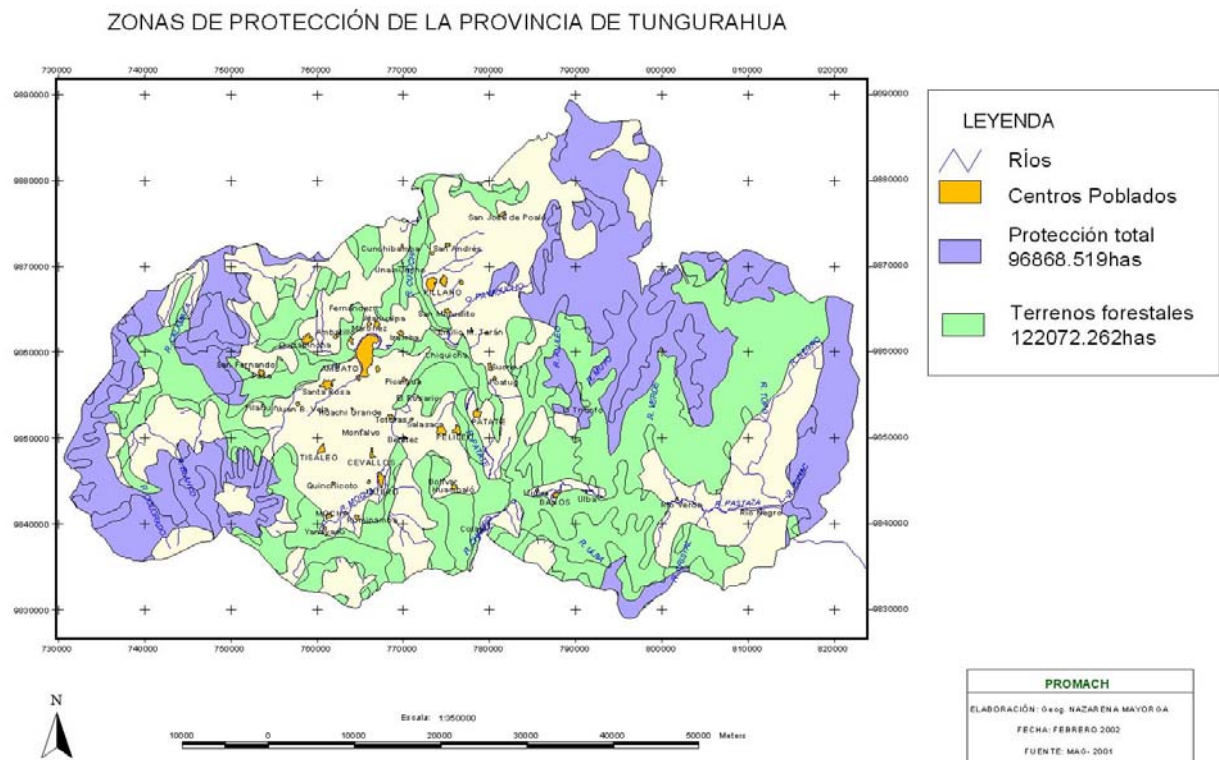


4.6. USO ACTUAL DEL SUELO

USO DEL SUELO DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA



4.7. ZONAS DE PROTECCION



4.8. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

El siguiente gráfico⁷ presenta datos sobre aspectos socio económicos, clasificados por zonas altitudinales en la cuenca del río Ambato y que pueden ser extrapolados como visión en las demás cuencas:

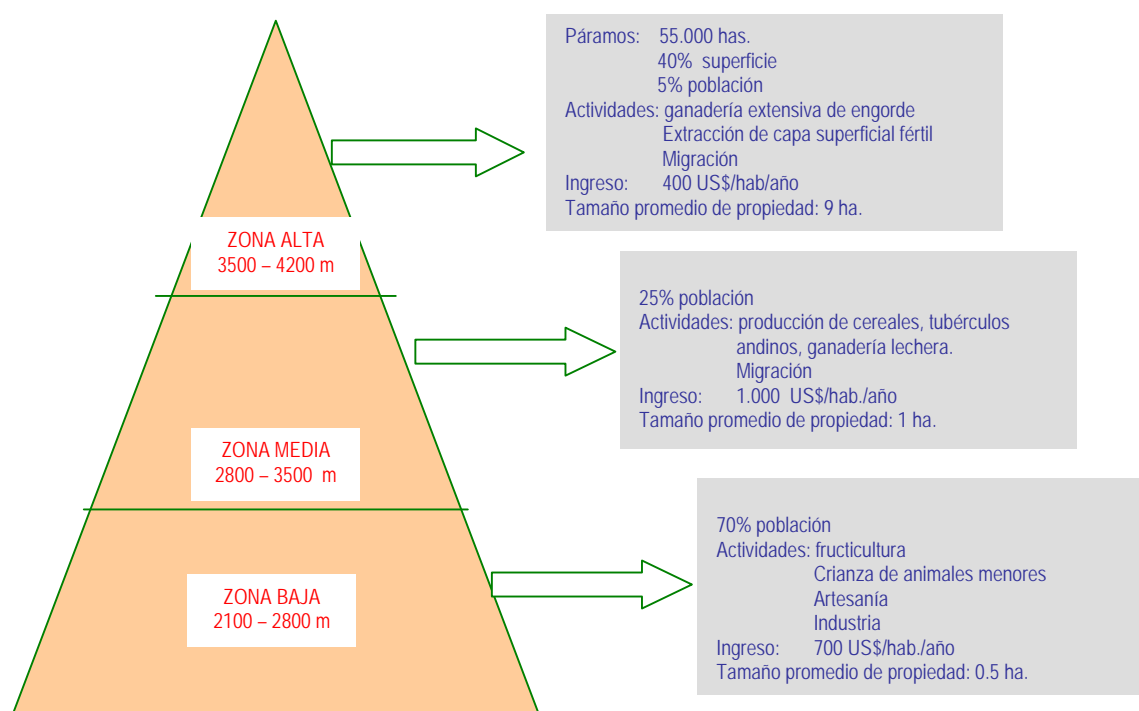


Gráfico N° 1

⁷ Fuente: PROMACH.- Datos del diagnóstico agrario.

5. DEBILIDADES Y FORTALEZAS ANTE LA PROPUESTA

El presente numeral es el resultado de tres talleres con la participación activa de varios actores de la provincia de Tungurahua (cámaras de la producción, instituciones públicas, privadas, juntas de agua, juntas parroquiales), mismos que determinaron las debilidades y fortalezas para la real aplicación de este estudio.

Otro propósito de estas reuniones fue disponer de sugerencias que permitan plantear estrategias de sostenibilidad, de impacto y de alternativas de implementación a ser adoptadas por las autoridades pertinentes.

Los participantes acogieron la propuesta planteada y determinaron la necesidad de difundir y socializar esta información en sus filiales y en la comunidad provincial sobre la gestión y manejo de los recursos naturales.

5.1. DEBILIDADES

- Multiplicidad de intereses
 - Diferentes enfoques
 - Débil relación urbano-rural
 - Baja concientización a nivel urbano
 - Investigaciones leves respecto al tema
 - Escasa participación comunitaria en la formulación de propuestas y toma de decisiones
 - Limitaciones en el conocimiento técnico – metodológico
 - Escasa relación político-técnico
 - Limitaciones en la educación ambiental urbana y rural
 - Elucubraciones de toda índole
 - Desinformación generalizada
 - Problemas territoriales
 - Falta de coordinación entre organismos provinciales
 - Resistencia al pago de tasas, impuestos y contribuciones
 - Uso indiscriminado de los recursos naturales
 - Especulación por parte de quienes viven en los páramos
 - Conflictos entre usuarios
 - Catastros de usuarios desactualizados
 - Falta de legalización de las tierras
 - Existencia de cacicazgo en las diferentes organizaciones
 - Falta de mecanismos y estrategias para la aplicación de leyes, normas, ordenanzas, reglamentos, acuerdos y resoluciones, referentes al medio ambiente
 - Intereses por el manejo de recursos económicos
 - La comunidad desconfía en las instituciones
 - Egoísmo, envidia, racismo, regionalismo
 - Poca capacidad y confiabilidad para administrar los recursos económicos
 - No hay colaboración efectiva de los usuarios
 - Débil organización social
 - No existe comprensión de los usos y de los valores del agua
 - Poca capacidad administrativa de las Juntas de agua y ausencia de sistemas de control
-

- Falta de apoyo económico y financiero y de decisión política de los gobiernos
- Falta de concientización de los usuarios de los páramos sobre su importancia
- No hay educación y capacitación referente al uso y utilización de los recursos naturales
- Poca participación de las comunidades
- No existe aplicación ni observancia a las leyes referentes al medio ambiente
- Mala reforestación de los páramos
- Falta de alternativas en las actividades socio-económicas de la comunidad.

5.2. FORTALEZAS

- Las instituciones relacionadas con el tema se están involucrando
 - Conformación del Frente Sur Occidental (4 municipios)
 - Capacidades e información de las entidades que lideran el proceso
 - En el sector rural hay interés por el tema
 - Píllaro: catastro rural que permitirá identificar usos
 - Existe voluntad política en las instituciones intervinientes, para el pago de servicios ambientales
 - Se dispone de asistencia especializada y experiencia
 - Base de Datos de las entidades que lideran el proceso
 - Buenas relaciones entre organizaciones
 - Para el análisis del pago por servicios ambientales se cuenta con información y capacidades
 - Se encuentra en curso una propuesta nacional sobre servicios ambientales
 - Utilizar las experiencias de recaudaciones por entidades
 - Participación activa de organizaciones en los planes participativos cantonales P.P.C.
 - Interés de EMAPA para implementar procesos de forma inmediata
 - Iniciar un proceso de manejo de cuencas hidrográficas
 - Deficiencia del recurso hídrico
 - Sensibilización de las comunidades
 - Experiencia adquirida sobre el manejo de los recursos por otras entidades
 - El tema ambiental es básico en el desarrollo de los pueblos
 - Entidad provincial con liderazgo
 - Existencia de planes ambientales
 - Decisión política provincial
 - Involucrar autoridades
 - Mayor interés por los temas ambientales
 - Capacitación y apoyo exterior
 - Personal técnico capacitado en medio ambiente
 - Infraestructura institucional
 - Usuarios preocupados por el recurso hídrico
 - Voluntad de contribuir en la gestión y manejo de los recursos naturales
 - Comunidad susceptible al cambio
-

- Páramos potenciales a su recuperación
- Variedad de suelos, climas y productos, respecto a los pisos altitudinales
- Diversidad de micro-cuencas y subcuencas hidrográficas de montaña
- Infraestructura de regadío
- Capacidad de pago de la comunidad
- Conocimiento de la realidad local de la comunidad
- Variedad de biodiversidad y paisaje

6. CONCEPTO Y APLICACIÓN SOBRE SERVICIOS AMBIENTALES

“Los servicios del ecosistema se pueden ver como flujos materiales, energía e información que se produce en los mismos, los cuales combinados con otros servicios producidos por el ser humano (activos producidos) contribuyen al bienestar humano. Estudios desarrollados por Constanza et al (1998), conducentes a identificar los servicios del ecosistema y su funcionamiento a nivel mundial, indican que los servicios ambientales son críticos para el funcionamiento del sistema de vida del planeta, pues contribuyen directa e indirectamente al bienestar humano y por lo tanto representan parte del valor económico total del planeta.

Es reconocido el aumento de la cobertura en ecosistemas naturales, lo que implica un costo de oportunidad por la renuncia a los ingresos potenciales que generaría una actividad económica alternativa en esas tierras. Por lo tanto para el incremento de cobertura vegetal, es necesaria la compensación a los dueños de dichas tierras con un monto igual o superior a la renuncia de ingresos (su costo de oportunidad) para que dedique sus tierras a la protección y conservación de ecosistemas. Esta compensación debe ser financiada con los recursos financieros provenientes de los bienes y servicios que provee el ecosistema”⁸páramo.

Se reconoce en el numeral 4.4 que la sobre explotación de los recursos de los páramos y áreas naturales y el entorno socio económico en el que se desenvuelve nuestro país y específicamente la provincia de Tungurahua, profundiza la escasez del agua.

Para enfrentar esta situación es indispensable soluciones para el equilibrio del régimen hidrológico en estas áreas y una alternativa es valorar el servicio ambiental que prestan en términos económicos.

7. SERVICIO AMBIENTAL HÍDRICO Y SU IMPORTANCIA

El servicio ambiental hídrico se refiere a la capacidad que tienen los ecosistemas de páramo para captar agua y mantener la oferta hídrica a la

⁸ Tomado textualmente de "El Servicio Ambiental Hídrico: Aspectos Biofísicos y Económicos" Barrantes y Vega.

sociedad (*Constanza et al, 1998*). El páramo es un ente importante que beneficia a la sociedad a través de un flujo continuo y permanente de agua (*Constanza et al., 1998*), lo cual requiere no solo reconocer el servicio ambiental como tal, sino también fijarle un precio y pagarlo.

El agua por sus características físicas y por su distribución en el planeta, es un componente esencial del clima y de los seres vivos (*Holdridge, 1982*). El agua no solamente es muy importante en los procesos de formación y de transporte de los suelos, sino que desempeña una función vital como solvente para el transporte, desde el suelo, de la mayoría de los elementos químicos necesarios para la vegetación. Las plantas al absorber soluciones nutritivas por medio de las raíces, extraen los elementos necesarios para su crecimiento y desarrollo. Por lo tanto, dado que el agua interviene íntimamente en los procesos vitales, puede decirse que la fisonomía de la vegetación y las actividades de los animales, guardan estrecha relación con la distribución climática del agua (*Holdridge, 1982*).

La disponibilidad del agua es resultado de la capacidad que tienen los ecosistemas de páramo para captarla.

Esta función es considerada un servicio ambiental del cual se beneficia la sociedad, tanto en la utilización productiva como en el consumo natural del recurso. Además, la disponibilidad de agua en los ecosistemas permite el desarrollo o presencia de otros bienes y servicios útiles a la sociedad. En el caso de disminución de tales ecosistemas por causas naturales o provocadas, repercute directamente en la regulación de los recursos hídricos y afecta al desarrollo de las diversas actividades humanas que sustentan: sistemas de producción, piscícolas, industriales, turísticos, generación hidroeléctrica y el suministro de agua potable a la población. También repercute sobre todos los ecosistemas relacionados con los recursos hídricos (*Rudas, 1995*)

8. CONTEXTO LEGAL Y POLÍTICO DE TUNGURAHUA

Se debe destacar, como factores de oportunidad para impulsar el desarrollo sustentable, las potencialidades que tiene la provincia del Tungurahua, en términos de su diversidad biológica, étnica y cultural, la variedad de sus ecosistemas, su estratégica ubicación geográfica. El desafío que enfrenta la región es potenciar sus recursos humanos y aprovechar técnicamente sus recursos naturales a fin de superar los obstáculos que han frenado o distorsionado su progreso. Para ello, se propone como aspectos importantes: i) La superación de los niveles de pobreza que aqueja a un gran sector de la población. ii) La consecución de niveles crecientes de equidad en la distribución de la riqueza y los ingresos. iii). El mejoramiento de la calidad de vida en los centros urbanos y las zonas rurales.

Para conseguir lo planteado, la provincia y sus pobladores deben asumir compromisos y emprender acciones que enfatizen los siguientes propósitos y políticas:

- a) La Integración provincial, para posibilitar un mejor aprovechamiento de la riqueza étnico cultural y diversidad geográfica.
- b) La nueva forma de administrar el Estado, a fin de estructurar una institucionalidad consistente, moderna, eficiente, desconcentrada y descentralizada.
- c) La generación de acuerdos políticos duraderos entre las entidades que toman decisiones en torno a los temas esenciales y estratégicos del desarrollo sustentable.
- d) La adopción de políticas de largo plazo para el manejo de los recursos naturales.
- e) El uso de tecnologías limpias, particularmente la agro ecología para mejorar los bienes y servicios, elevar la calidad y rentabilidad de la producción e incorporar valor agregado, para reducir el impacto de la actividad económica al ambiente.

8.1 ASPECTO LEGAL

⁹A partir de la expedición y vigencia de la constitución N° 18 de la República (Constitución vigente), el Consejo Provincial representa al Estado para articular y ejercer la intermediación de acciones entre el gobierno nacional y las municipalidades.

El rol de los consejos provinciales en los procesos de descentralización y autonomías avanza rápidamente hacia la modernización (Ver anexo N° 1).

La referencia del Anexo 1, determina un conjunto de normas para la sustentabilidad, que subrayan en el valor intrínseco de la vida, la función global de la dimensión de las cuencas hidrográficas, la rentabilidad económica, la sustentabilidad ecológica, la solidaridad, la equidad, la seguridad del individuo, la sociedad; el principio de precaución de riesgo, la prevención como conducta primordial; la responsabilidad provincial para asegurarse que las actividades que se desarrollen no perjudiquen al ambiente. Adopta por otro lado los siguientes criterios: la productividad y excelencia como objetivos inherentes al uso sustentable de los recursos; la conservación del patrimonio natural como un valor que debe encarnarse en la sociedad; la visión de futuro en la planificación del uso de los recursos; la participación social en el ejercicio de los derechos y la adopción de responsabilidades; la descentralización como un instrumento para lograr eficacia en la gestión de Cuencas Hidrográficas; la cooperación internacional para conjugar esfuerzos en torno a objetivos comunes.

⁹ Arias Maria Verónica. Análisis del Marco Legal e institucional de la normativa vigente relacionadas con el manejo de integral de cuencas hidrograficas Promach GTZ.. Febrero 2.001

Una de las herramientas que coadyuvarán a estos grandes propósitos, es la valoración del recurso hídrico, que permita la formulación de políticas y estrategias de desarrollo a fin de optimizar el aprovechamiento de los recursos hídricos y su conservación, y que para su efectivización, es necesario que la entidad responsable asuma su rol en este interesante proceso, inicie y termine el proceso; busque herramientas que permitan que la gran tarea se transforme en un verdadero apoyo al manejo y conservación de las cuencas hidrográficas de la provincia.

8.2 ASPECTO POLÍTICO

La propuesta debe clarificar procesos que permitan tener un marco referencial que guíe a autoridades y actores comprometidos con la aplicación de esta alternativa para el manejo y conservación de los recursos naturales. Para ello, las políticas administradas deben cubrir los siguientes ámbitos:

- Conservación y aprovechamiento sustentable del capital natural.
- Manejo Ambiental
- Conservación de ecosistemas frágiles y amenazados.

Para lograr la consecución de las políticas propuestas, se debe incorporar criterios de factibilidad en el orden social, político, económico, institucional; fomentar la participación de los actores institucionales y sociales de Tungurahua; implementar programas de concientización para la población; y, considerar el desarrollo sustentable provincial sobre la base de acuerdos y alianzas. Es decir, a través de una agenda conjunta en torno a los objetivos propuestos y considerando la realidad de la comunidad tungurahuese.

Para la implementación de esta propuesta es necesario que los gobiernos seccionales proporcionen asistencia técnica, capacitación, organización y diseño de la gestión.

9. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO AMBIENTAL HÍDRICO

9.1. PRESUPUESTO HÍDRICO

9.1.1. ESTIMACIÓN DE LA OFERTA TOTAL EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Por la precipitación media anual que varía entre 250 y 1375 mm/año¹⁰, a la provincia de Tungurahua se la ha caracterizado como una zona relativamente seca, debiendo estimarse la oferta del recurso agua y su potencial uso sobre todo en las zonas críticas.

Para esta evaluación no se ha considerado al cantón Baños porque es una región con características ambientales (precipitación, temperatura, vegetación, demanda social hídrica), diferentes al resto de las subcuencas de la provincia.

Para el estudio del pago por el servicio ambiental de las áreas claves en la captación de agua, se ha subdividido la provincia en las siguientes micro cuencas.



¹⁰ Datos convenio CNRH – INAMHI

PRECIPITACION MEDIA ANUAL EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

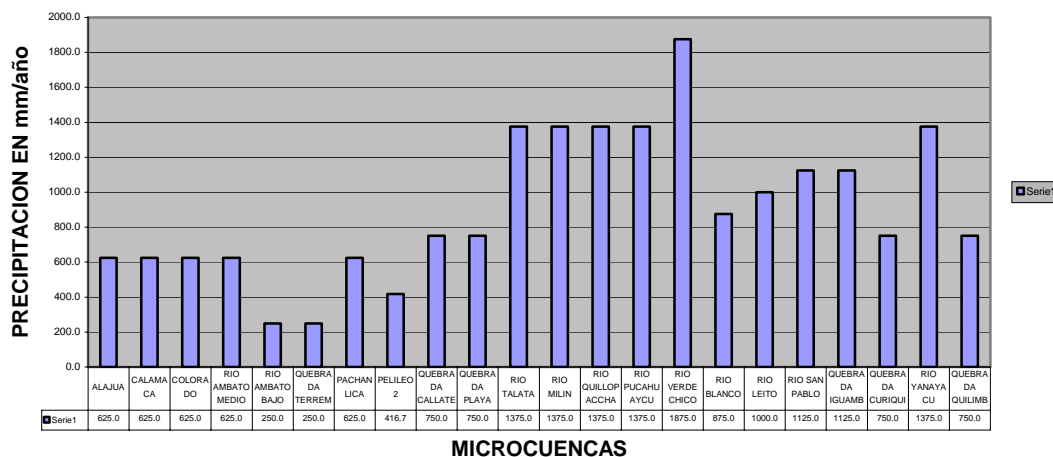


Gráfico N° 2

Se ha elaborado un modelo de precipitación media anual a una escala de 1:350.000 como se observa en el mapa de rangos de precipitación.

¹¹El cálculo correspondiente a la oferta total se obtiene aplicando la Ecuación

$$OT = \sum_{i=1}^n \bar{P}_i * A_i$$

Donde:

OT Oferta total hídrica en el área de importancia ($m^3/año$)

\bar{P}_i Precipitación media en la cuenca i ($m^3/año$)

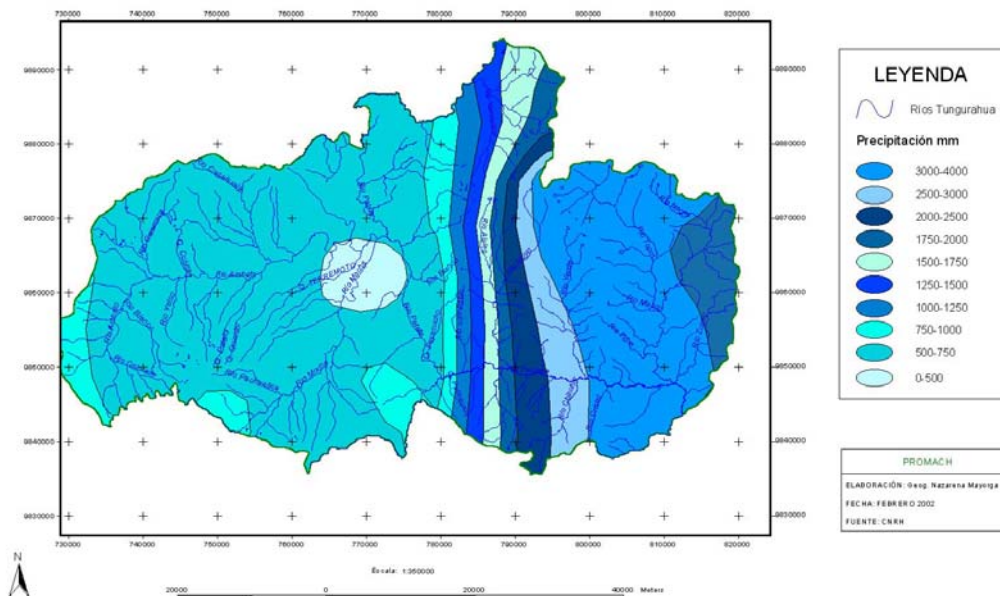
n Número de cuencas

A_i Área de la cuenca i (Has.)

Los valores respectivos se observan en el cuadro N° 1 (página 25) de cálculo de la Oferta total con un aproximado de 2.003.98 millones de metros cúbicos de agua .

¹¹ Fuente: Evaluación del Servicio Ambiental Hídrico: Aspectos biofísicos y Económicos, Gerardo Barrantes y Mauricio Vega

ISOLINEAS DE PRECIPITACION DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA



Otra información que nos ayuda a evaluar el recurso hídrico es el mapa de uso del suelo, a través del cual podemos identificar áreas con mayor o menor cobertura, sin duda, las zonas de páramo son las de mayor precipitación y por lo tanto cumplen una importante función en la recarga de acuíferos.

Además, se puede identificar las zonas degradadas y con escorrentías que favorece a una rápida erosión debido al relieve típico de nuestra zona andina (Ver mapa numeral 4.6).

9.1.2. ESTIMACIÓN DE LA OFERTA DISPONIBLE PARA LA DEMANDA SOCIAL

Para estimar la oferta disponible es necesario cuantificar los volúmenes de agua que se evaporan y también la transpiración de las plantas, fenómenos físicos que tienen estrecha relación con la temperatura ambiental.

Para el cálculo, se ha tomado como información un promedio de las temperaturas registradas en 15 estaciones climatológicas de la provincia (INAMHI), insumo que interviene en el cálculo de la evapotranspiración potencial y real.

TEMPERATURAS MEDIAS EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

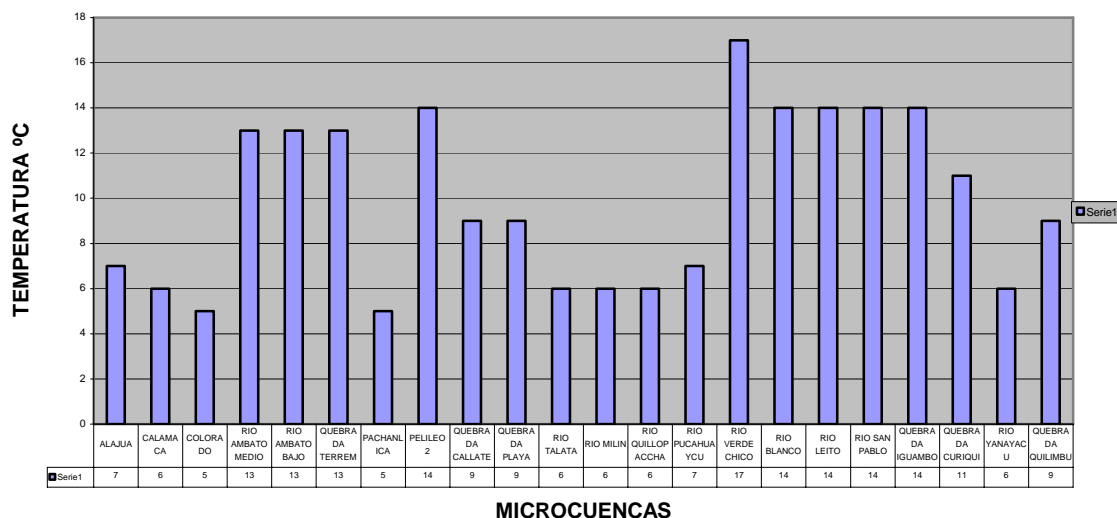


Gráfico N° 3

El gráfico anterior nos muestra las temperaturas medias anuales entre 5° C a 17° C, registradas en las micro cuencas de análisis. Se debe indicar que la ubicación altitudinal de las micro cuencas es un factor preponderante, las mismas que se encuentran desde los 2000 msnm hasta los 6310 msnm.

A partir de estos datos se genera un mapa de isolíneas, información que interviene en la estimación de la oferta disponible que está dada por la siguiente ecuación:

$$^{12}Od = \sum_{i=1}^n (OT_i - ET_i)$$

Donde:

Od Oferta hídrica disponible en el área de importancia (m³/año)

ET_i Evapotranspiración en el área de importancia hídrica en la cuenca *i* (m³/año)

¹² Fuente: Evaluación del Servicio Ambiental Hídrico: Aspectos biofísicos y Económicos, Gerardo Barrantes y Mauricio Vega

Fue posible estimar la evapotranspiración real media en 848.16 millones de m³/año equivalente al 42% de la oferta total en la zona de estudio.

Una vez estimada la evapotranspiración real y aplicando las ecuaciones respectivas, se determina que la oferta disponible es 1.155,8 millones de m³/año. Este volumen representa el total disponible de agua para el uso sostenible, caso contrario, es cuestión de tiempo para llegar al agotamiento.

Del volumen total disponible, una parte recarga los acuíferos (infiltración) y el resto escurre superficialmente. Según datos recogidos por el CNRH, se estima un valor de 0.63 el coeficiente de escorrentía para la cuenca del Río Pastaza (valor histórico), con el que se calcula el volumen de escorrentía y de recarga.

Las ecuaciones utilizadas son las siguientes:¹⁴

$$V_e = \alpha_e Od$$

donde:

V_e Volumen de escorrentía (superficial y subsuperficial) en la cuenca i (m³/año)

$\alpha_e = 0.63$ Fracción de la oferta disponible que escurre superficialmente (%)

Por lo tanto, el volumen de infiltración sería la diferencia entre la oferta disponible y la que escurre superficialmente. De esta manera, la estimación correspondiente estaría dada por la siguiente ecuación:

$$V_r = (1 - \alpha_e) Od$$

Donde

V_r Volumen de recarga en el área de importancia de la cuenca i (m³/año)

En el siguiente cuadro se muestra los valores obtenidos luego de aplicar la metodología descrita.

¹⁴ Fuente: Evaluación del Servicio Ambiental Hídrico: Aspectos biofísicos y Económicos, Gerardo Barrantes y Mauricio Vega

CALCULO DE LA OFERTA HIDRICA

Cuadro N° 1

ITEM	CANTON	SUBCUENCA	PRECIPITACION MEDIA (mm/Año) *	AREA (Há) **	TEMPERATURA MEDIA (°C) *	OFERTA TOTAL (millones de m3/año)	EVAPOTRANSPIRA CION POTENCIAL (mm/Año)	Re = Etp/Pm	EVAPOTRANSPIRA CION REAL (millones de m3/año)	OFERTA DISPONIBLE (millones de m3/Año)
1	AMBATO	ALAJUA	625	12,735	7.00	79.59	412.51	0.66	43.58	36.01
2	AMBATO	CALAMACA	625	10,359	6.00	64.74	353.58	0.57	31.91	32.84
3	AMBATO	COLORADO	625	27,098	5.00	169.36	294.65	0.47	72.86	96.50
4	AMBATO	RIO AMBATO MEDIO	625	20,634	13.00	128.96	766.09	1.23	91.79	37.17
5	AMBATO	RIO AMBATO BAJO	250	14,849	13.00	37.12	766.09	1.50	52.33	-15.21
6	AMBATO	QUEBRADA TERREMOTO	250	5,571	13.00	13.93	766.09	1.50	19.63	-5.70
7	FRENTE SO + PELILEO	PACHANLICA	625	38,940	5.00	243.38	294.65	0.47	104.70	138.67
8	PELILEO	PELILEO 2	417	16,640	14.00	69.33	825.02	1.50	63.15	6.18
9	PILLARO	QUEBRADA CALLATE	750	5,213	9.00	39.10	530.37	0.71	22.36	16.73
10	PILLARO	QUEBRADA PLAYA COCHA	750	3,369	9.00	25.27	530.37	0.71	14.45	10.81
11	PILLARO	RIO TALATA	1,375	7,119	6.00	97.89	353.58	0.26	0.00	97.89
12	PILLARO	RIO MILIN	1,375	6,225	6.00	85.59	353.58	0.26	0.00	85.59
13	PILLARO	RIO QUILLOPACCHA	1,375	4,865	6.00	66.89	353.58	0.26	0.00	66.89
14	PILLARO/PATATE	RIO PUCAHUAYCU	1,375	6,109	7.00	84.00	412.51	0.30	0.00	84.00
15	PATATE/BAÑOS	RIO VERDE CHICO	1,875	22,340	17.00	418.88	1,001.81	0.53	198.05	220.83
16	PATATE	RIO BLANCO	875	3,720	14.00	32.55	825.02	0.94	21.64	10.91
17	PATATE	RIO LEITO	1,000	5,650	14.00	56.50	825.02	0.83	35.29	21.21
18	PATATE/BAÑOS	RIO SAN PABLO	1,125	1,715	14.00	19.29	825.02	0.73	11.28	8.01
19	BAÑOS	QUEBRADA IGUAMBO	1,125	832	14.00	9.36	825.02	0.73	5.47	3.89
20	AMBATO	QUEBRADA CURIQUINGUE	750	8,823	11.00	66.17	648.23	0.86	42.31	23.87
21	PILLARO	RIO YANAYACU	1,375	12,053	6.00	165.73	353.58	0.26	0.00	165.73
22	PILLARO	QUEBRADA QUILIMBULO	750	4,046	9.00	30.35	530.37	0.71	17.36	12.99
TOTALES				238,905	0.00	2,003.98			848.16	1,155.82

* Información tomada del INAMHI

** Información tomada del PROMACH y el Centro de Transferencia de Tecnología de la Facultad de Ingeniería Civil (Tesis de Grado Sr. Vinicio Almeida)

9.2. ESTIMACIÓN DE DEMANDA NATURAL Y SOCIAL HÍDRICA

9.2.1. DEMANDA NATURAL HÍDRICA

La demanda natural hídrica se obtiene de la Evapotranspiración real que consta en el cuadro de ofertas.

9.2.2. DEMANDA SOCIAL HÍDRICA

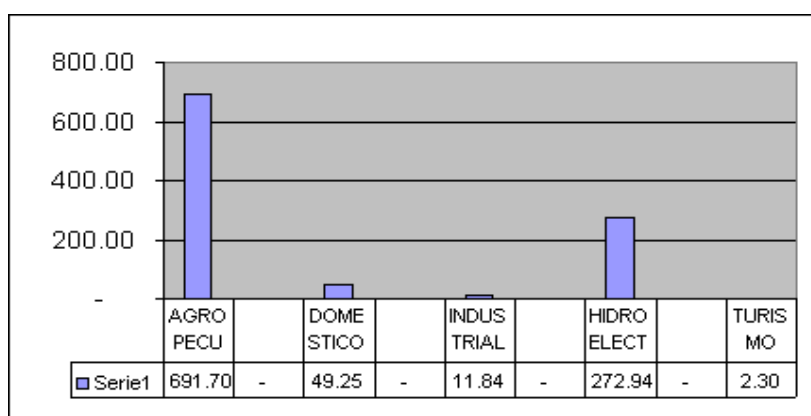
Con información obtenida en los registros de la Agencia de Aguas de Ambato, perteneciente al Consejo Nacional de Recursos Hídricos, se estimó la demanda en base a las concesiones de aprovechamiento para los diferentes usos del recurso hídrico en la provincia de Tungurahua, cuyo resumen consta en el siguiente cuadro:

CONCESIONES DE AGUA EN LAS MICROCUENCAS

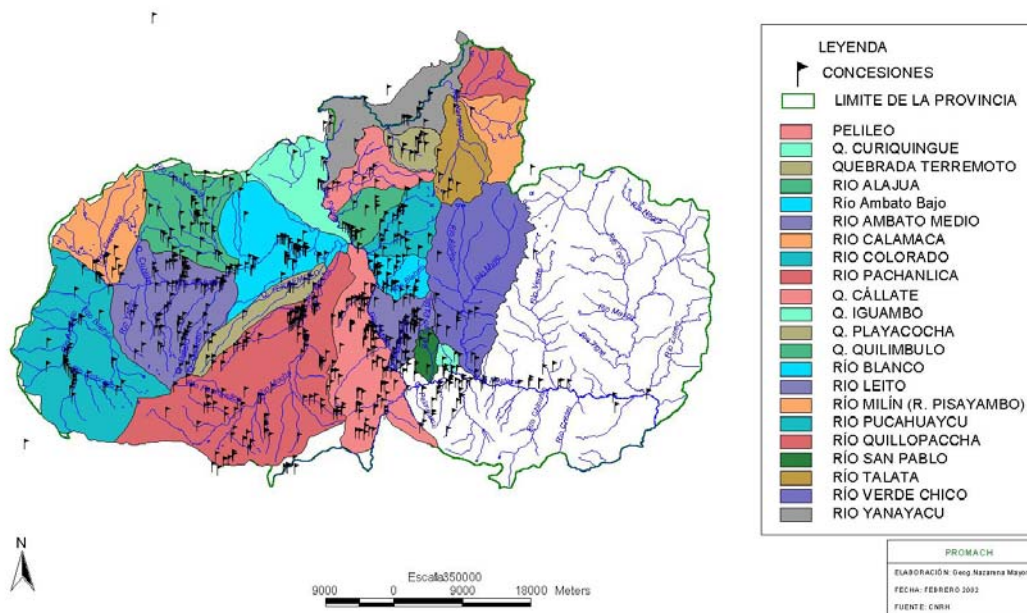
Cuadro N° 2 Fuente CNRH

USO	SUPERFICIE Há	CAUDAL litros/seg	CAUDAL millones m3/año
AGROPECUARIO	75,397.57	23,532.79	742.13
DOMESTICO		1,645.10	51.88
INDUSTRIAL		395.42	12.47
HIDROELECTRICO		8,654.85	272.94
TURISMO		72.96	2.30
TOTAL	75,397.57	34,301.12	1,081.72

Gráfico N° 4



CONCESIONES DE AGUA EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA



Del análisis de la información antes detallada, se desprende que el uso del agua destinada para riego tiene el 67% de las concesiones totales otorgadas, siguiéndole en importancia la hidroelectricidad con el 27% y apenas el 6% para los otros usos como: doméstico, abrevadero, turismo, industrial, aguas minerales, piscícola y otros.

DEMANDA HIDRICA

Cuadro Nº 3

ITEM	SUBCUENCA	DEMANDA SOCIAL HIDRICA (millones de m3/Año) *					DEMANDA NATURAL HIDRICA (millones de m3/Año)	DEMANDA TOTAL HIDRICA (millones de m3/Año) ***
		AGROPECUARIA	USO DOMESTICO	USO INDUSTRIAL	HIDRO- ELECTRICIDAD	TURISMO		
1	ALAJUA	50.44	2.64	0.63	-	-	43.58	97.28
2	CALAMACA	4.72	0.11	-	-	-	31.91	36.73
3	COLORADO	51.61	0.76	-	-	0.12	72.86	125.35
4	RIO AMBATO MEDIO	135.29	4.48	1.05	-	0.25	91.79	232.86
5	RIO AMBATO BAJO	67.76	17.92	3.59	0.15	-	52.33	141.75
6	QUEBRADA TERREMOTO	1.54	0.99	-	-	-	19.63	22.16
7	PACHANLICA	137.88	8.31	4.18	23.02	-	104.70	278.09
8	PELILEO 2	57.51	3.99	0.64	-	-	63.15	125.29
9	QUEBRADA CALLATE	3.31	0.04	-	-	-	22.36	25.71
10	QUEBRADA PLAYA COCHA	1.70	2.10	-	-	-	14.45	18.25
11	RIO TALATA	6.05	0.44	-	68.75	-	0.00	75.24
12	RIO MILIN	-	-	-	112.27	-	0.00	112.27
13	RIO QUILLOPACCHA	-	-	-	68.75	-	0.00	68.75
14	RIO PUCAHUAYCU	20.01	1.57	-	-	-	0.00	21.58
15	RIO VERDE CHICO	6.03	0.18	-	-	-	198.05	204.25
16	RIO BLANCO	27.47	1.09	0.83	-	-	21.64	51.02
17	RIO LEITO	30.63	0.35	-	-	-	35.29	66.27
18	RIO SAN PABLO	4.51	0.03	-	-	-	11.28	15.82
19	QUEBRADA IGUAMBO	0.32	0.01	-	-	-	5.47	5.80
20	QUEBRADA CURIQUINGUE	0.61	0.31	-	-	-	42.31	43.22
21	RIO YANAYACU	126.67	2.29	1.56	-	1.93	0.00	132.45
22	QUEBRADA QUILIMBULO	8.09	4.28	-	-	-	17.36	29.72
		-	-	-	-	-	-	-
		742.13	51.88	12.47	272.94	2.30	848.16	1,929.89

* Información tomada del CNRH Tungurahua

9.3. BALANCE HÍDRICO PARA LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Como resumen de la oferta y demanda hídrica estimada hasta ahora, se presenta el cuadro sobre el presupuesto hídrico de la provincia. Este cuadro ilustra la situación actual preliminar de la cuenca y advierte de una sobre utilización estimada en:

BALANCE HIDRICO

Cuadro N° 4

ITEM	SUBCUENCA	OFERTA DISPONIBLE (millones de m3/Año)	DEMANDA TOTAL HIDRICA (millones de m3/año)	BALANCE HIDRICO (millones de m3/año)
1	ALAJUA	36.0	97.28	- 61.27
2	CALAMACA	32.8	36.73	- 3.90
3	COLORADO	96.5	125.35	- 28.85
4	RIO AMBATO MEDIO	37.2	232.86	- 195.69
5	RIO AMBATO BAJO	-15.2	141.75	- 156.96
6	QUEBRADA TERREMOTO	-5.7	22.16	- 27.86
7	PACHANLICA	138.7	278.09	- 139.42
8	PELILEO 2	6.2	125.29	- 119.10
9	QUEBRADA CALLATE	16.7	25.71	- 8.98
10	QUEBRADA PLAYA COCHA	10.8	18.25	- 7.44
11	RIO TALATA	97.9	75.24	22.65
12	RIO MILIN	85.6	112.27	- 26.68
13	RIO QUILLOPACCHA	66.9	68.75	- 1.86
14	RIO PUCAHUAYCU	84.0	21.58	62.42
15	RIO VERDE CHICO	220.8	204.25	16.58
16	RIO BLANCO	10.9	51.02	- 40.11
17	RIO LEITO	21.2	66.27	- 45.06
18	RIO SAN PABLO	8.0	15.82	- 7.81
19	QUEBRADA IGUAMBO	3.9	5.80	- 1.91
20	QUEBRADA CURIQINGUE	23.9	43.22	- 19.36
21	RIO YANAYACU	165.7	132.45	33.28
22	QUEBRADA QUILIMBULO	13.0	29.72	- 16.74
		0.0	-	
	TOTAL	1,155.8	1,929.89	- 774.07

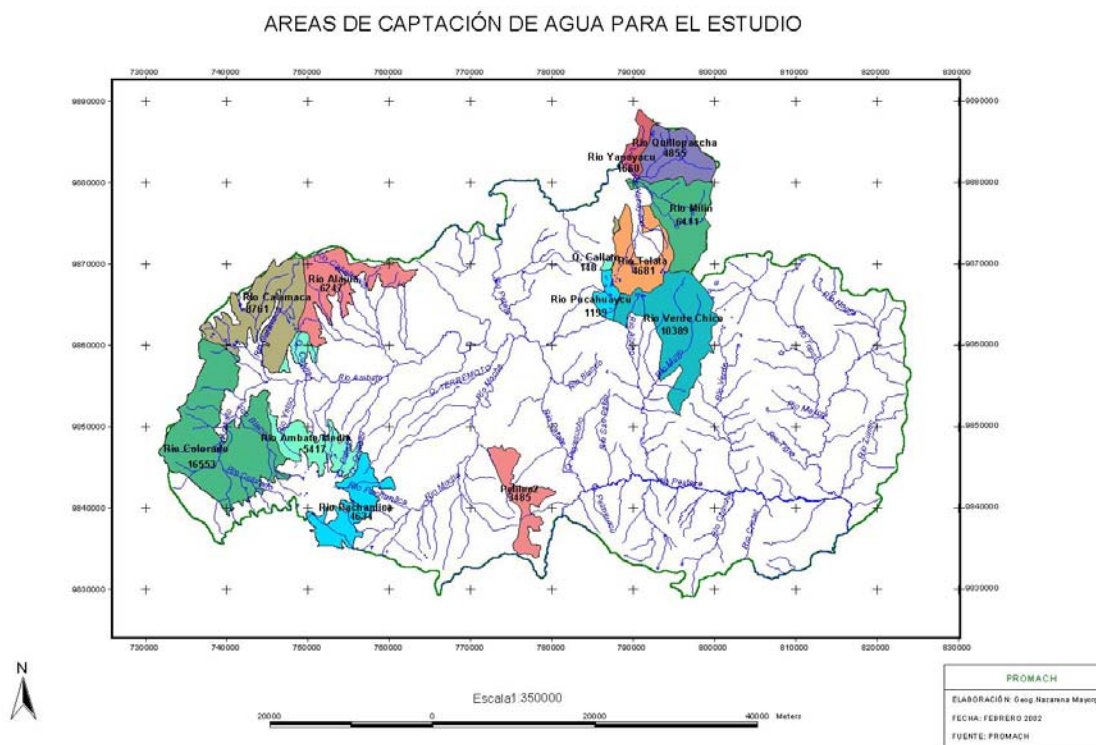
Presupuesto hídrico

	Volumen hídrico mill.m ³ /año
<u>Oferta</u>	
Total (Precipitación)	2003.98
Disponible	1155.82
Superficial	728.20
Infiltración	427.70
<u>Demanda</u>	
Total	1929.89
Evapotranspiración	848.16
Social	1081.72
Agropecuario	742.13
Doméstico	51.98
Industrial	12.47
Hidroeléctrico	272.94
Turismo	2.30
Balance hídrico (Déficit)	- 774.07
(Disponible – demanda)	

Cuadro N° 5

9.4. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS ZONAS DE CAPTACIÓN HÍDRICA DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Para este estudio, se considera los páramos ubicados a partir de los 3800 msnm., como áreas claves para la captación de agua, superficies que se propone conservar, recuperar, mitigar, proteger y/o manejar sustentablemente.



Para la evaluación económica, se ha tomado como referencia estudios agro socioeconómicos de la cuenca del Río Ambato (PROMACH), particularmente de las dos tipologías que podrían ser comunes en las zonas de estudio. Los datos sobre ingresos netos por hectárea y por año se consideran como costo de oportunidad de las actividades económicas que se desarrollan en estos páramos, así:

$$CO = In - Cp$$

Donde:

CO= Costo de oportunidad
 In= Ingresos
 Cp= Costo de producción

Existe otra variable para la valoración económica que se relaciona con el grado de importancia que tiene el agua para el desarrollo de las diferentes actividades económicas. Para este caso en particular el grado de importancia se ha valorado en un promedio de un 80%.

El cuadro N° 6 contiene los resultados del cálculo y un valor en términos económicos que es el costo que significa captar o producir un metro cúbico de agua en estas superficies de análisis. Este valor es de USD 0.02 y es un promedio ponderado:

- * Información tomada del INAMHI
- ** Información tomada del PROMACH y el Centro de Transferencia de Tecnología de la Facultad de Ingeniería Civil (Tesis de Grado Sr. Vinicio Almeida)
- *** Valores tomados del Diagnóstico Socio - económico y técnico de los Sistemas Agrarios de la Cuenca del Río Ambato PROMACH - CICDA

Valor obtenido del promedio ponderado calculado con base en la variable valor de captación hídrica vs. volumen de agua captada

VALORACION ECONOMICA

Cuadro N° 6

SUBCUENCA	PRECIPITACION MEDIA* (mm/Año)	AREA (Há) **	Areas de captación de agua (Há) ****	Volumen de agua captada (millones de m3/año)	Factor de importancia en la producción de agua	Costo de Oportunidad (USD/Há/año) ***	Valor de captación hídrica(USD/m3)
ALAJUA	625.0	12,735.0	6,859.0	19.4	80%	80.0	\$ 0.02
CALAMACA	625.0	10,359.0	8,761.0	27.8	80%	80.0	\$ 0.02
COLORADO	625.0	27,098.0	16,553.0	58.9	80%	80.0	\$ 0.02
RIO AMBATO MEDIO	625.0	20,634.0	5,417.0	9.8	50%	200.0	\$ 0.06
RIO AMBATO BAJO	250.0	14,849.0	-	-			
QUEBRADA TERREMOTO	250.0	5,571.0		-			
PACHANLICA	625.0	38,940.0	4,634.0	16.5	80%	200.0	\$ 0.04
PELILEO 2	416.7	16,640.0	3,485.0	1.3	80%	200.0	\$ 0.43
QUEBRADA CALLATE	750.0	5,213.0	148.0	0.5	80%	200.0	\$ 0.05
QUEBRADA PLAYA COCHA	750.0	3,369.0	106.0	0.3	80%	200.0	\$ 0.05
RIO TALATA	1375.0	7,119.0	4,681.0	64.4	80%	200.0	\$ 0.01
RIO MILIN	1375.0	6,225.0	6,225.0	85.6	80%	200.0	\$ 0.01
RIO QUILLOPACCHA	1375.0	4,865.0	4,865.0	66.9	80%	200.0	\$ 0.01
RIO PUCAHUAYCU	1375.0	6,109.0	1,199.0	16.5	80%	200.0	\$ 0.01
RIO VERDE CHICO	1875.0	22,340.0	10,389.0	102.7	80%	200.0	\$ 0.02
RIO BLANCO	875.0	3,720.0	-	-			
RIO LEITO	1000.0	5,650.0	-	-			
RIO SAN PABLO	1125.0	1,715.0	-	-			
QUEBRADA IGUAMBO	1125.0	832.0	-	-			
QUEBRADA CURIQUINGUE	750.0	8,823.0	-	-			
RIO YANAYACU	1375.0	12,053.0	1,660.0	22.8	80%	200.0	\$ 0.01
QUEBRADA QUILIMBULO	750.0	4,046.0	-	-			
		238,905.0	74,982.0	493.3	m3/año		\$ 0.02

9.5. INGRESOS ECONÓMICOS ESPERADOS CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL PAGO POR SERVICIO AMBIENTAL HÍDRICO EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

En el cuadro que consta a continuación, se detalla la proyección económica que significaría la implementación de la propuesta, estableciéndose que para una concesión total de 1.081,72 millones de m³, se obtendría un ingreso económico anual aproximado de 21,64 millones de dólares, lo cual le daría sustentabilidad económica y ambiental a los objetivos propuestos.

INGRESOS ECONOMICOS ESPERADOS

Cuadro Nº 7

USO	VALOR DE CAPTACION (USD/año)	VOLUMEN millones de m ³ /año	INGRESO ECONOMICO (millones USD/año)
AGROPECUARIO	0.02	742.13	14.84
DOMESTICO	0.02	51.98	1.04
INDUSTRIAL	0.02	12.47	0.25
HIDROELECTRICO	0.02	272.94	5.46
TURISMO	0.02	2.30	0.05
TOTAL		1081.72	21.64

Se debe señalar que este análisis corresponde solamente a las micro cuencas detalladas en los mapas anteriores, salvando otras concesiones para la generación hidroeléctrica ubicadas fuera de estos sectores pero que están dentro de los límites provinciales.

10. INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA PROPUESTA

Se requiere crear una institución que sirva de base para que asuma la administración del fondo por servicios ambientales. Optando por una de las siguientes alternativas:

- Alternativa 1. Dependencia del Consejo Provincial del Tungurahua
- Alternativa 2. Personería jurídica sin fines de lucro.
- Alternativa 3. Personería jurídica con fines de lucro.

Alternativa 1.- Dependencia del Consejo Provincial del Tungurahua

Esto significaría que una unidad provincial tuviera como su responsabilidad la ejecución del esquema preliminar planteado.

Oportunidad de éxito:

- Autoridad provincial que se haría cargo de manera directa de la propuesta.
- Los pasos en los mercados provincial, nacional e internacional, exigen la responsabilidad específica de la autoridad provincial, estos estarían solventados de manera directa.
- Le proporcionaría un cierto grado de seguridad y confianza, tanto para los mercados locales como para los mercados internacionales.
- Daría mayor posibilidad de que la temática referente a pago por servicios ambientales (agua), se integre de manera más directa a las políticas provinciales.

Amenazas:

- La posible burocratización, entendida como la pérdida de flexibilidad del esquema, por factores como el régimen legal del recurso humano y del recurso financiero, en el sector público.
- La dificultad de la implementación a corto plazo, debe ser aprobada por la OSCIDI (Oficina de Servicio Civil y Desarrollo Institucional).
- La inexistencia de una visión empresarial, requisito para la sostenibilidad financiera del esquema planteado.
- Falta de representatividad de instituciones que no sean el Consejo Provincial del Tungurahua.

Alternativa 2.- Personería jurídica sin fines de lucro

Es la de constituir una persona jurídica sin fines de lucro (corporación o fundación) al amparo del título XXIX (artículos 583 a 601) del libro primero del código civil ecuatoriano.

Oportunidades de éxito

- La corporación o fundación, podría estar presidida por el Honorable Consejo Provincial del Tungurahua, pero su conformación (miembros del directorio) debería ser amplia y participativa, sin perder agilidad.

- Para la conformación inicial, podrían contribuir los diversos miembros de la corporación o fundación;
- Tendría una mayor flexibilidad administrativa
- Gozaría de una autonomía administrativa y financiera.

Amenazas:

- Que los diversos miembros de la corporación no aporten monetariamente a la misma, lo que impediría su funcionamiento inicial.
- Que no tenga el enfoque empresarial necesario, que permita su autosostenibilidad financiera.

Alternativa 3.- Personería jurídica con fines de lucro

Es la de constituir una persona jurídica con fines de lucro (amparada en la ley de compañías de economía mixta.)

Oportunidades de éxito

- Debería tener un enfoque eminentemente empresarial, lo que impulsaría a desarrollar mecanismos de autosostenibilidad financiera.
- Evidentemente los socios o accionistas de la empresa, van a requerir que la misma tenga un mínimo de rentabilidad.
- Tendría la flexibilidad administrativa y financiera para el cumplimiento de su rol.

Amenazas:

- La no legitimización social de su acción, por su completa separación de la administración estatal.
- Que no armonice con las políticas del estado.

11. ESTRATEGIAS

Para la implementación de la propuesta, es necesario seguir un proceso participativo donde prevalezca los intereses colectivos la equidad y transparencia de procedimientos. Considerar lo social, lo económico lo físico territorial, medio ambiente y lo político administrativo como ejes de desarrollo con énfasis en la importancia de los recursos naturales y los servicios ambientales que nos ofrece la biodiversidad; esto nos orienta a enfrentar tópicos con diferentes organismos multisectoriales y multidisciplinarios.

Para que la ejecución de los proyectos medioambientales se implemente a través de las mancomunidades cantonales, es necesario que sus autoridades estén motivadas, informadas objetiva y oportunamente sobre la base de estudios técnicos, serios y confiables. Es necesario mejorar la base de datos existente y de esta manera fortalece la socialización de la información e investigación.

Lo anotado ayuda al proceso de *manejo integral de las cuencas hidrográficas* y potencia el aprovechamiento de la riqueza del capital natural. Este planteamiento representa una alternativa para mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la provincia a través del incremento de la productividad y sustentabilidad.

Es pertinente mantener procesos de investigación continua en el tema de servicios ambientales que ayuden a encontrar el equilibrio y estabilización del recurso hídrico.

Considerar al recurso hídrico como criterio adicional al de la capacidad de uso del suelo nos orienta al ordenamiento concreto del territorio.

Simultáneamente, para dar sostenibilidad a esta propuesta, se debe trabajar : en el fortalecimiento institucional y organizacional; en la introducción del tema ambiental como parte del sistema curricular de la educación; en la capacitación, promoción y difusión; en la generación de información para viabilizar el pago por servicios ambientales; y, en establecer alianzas a todo nivel para fortalecer conocimientos a través de la capacitación e intercambio de experiencias.

Es conveniente encontrar los medios adecuados para institucionalizar la propuesta de pago por servicios ambientales del agua.

12. RECOMENDACIONES

12.1. COORDINACION INTERINSTITUCIONAL

- Que las entidades trabajen por objetivos y resultados
- Unificar metodologías de trabajo
- Definir sistemas de fiscalización y control de procesos
- Desarrollar procesos de negociación participativa
- Promover mecanismos de promoción, difusión y transferencia de información para acrecentar la confianza y credibilidad de la gente.
- Conformar una comisión, comité y-o empresa como mecanismo técnico administrativo para la implementación de la propuesta

12.2. ADMISITRACION DE FONDOS

- Desarrollar mecanismos que posibiliten el pago y el cobro por servicios de calidad y que se promocióne las áreas de inversión.
- Definir criterios para el pago a los beneficiarios bajo la condición de tenencia de la tierra.
- Crear de incentivos
- Conformar un organismo técnico administrativo (ver anexo)

12.3. MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS

- Elaboración, formulación y promulgación de ordenanzas cantonales y provinciales que sean viables posibles y factibles para el cobro y pago por servicios ambientales
- Establecer una planificación provincial integral e integrada para su desarrollo

Anexo N° 1

MARCO LEGAL COMPETENTE

Según la Constitución política artículos 224, 228 y 233, el Consejo Provincial es “la entidad del poder público, que ejerce el gobierno, la administración y la representación política del estado en la jurisdicción provincial”

Goza de plena autonomía para su organización y funcionamiento; está facultado para dictar ordenanzas, crear, modificar y suprimir tasas y contribuciones especiales de mejoras, pero no puede ejercer sino las competencias y atribuciones consignadas en la constitución, en el caso de manejo de cuencas hidrográficas, la suprema norma le da dicha atribución exclusivamente.

Se rige por una Ley Orgánica, que es la actual Ley de Régimen Provincial, es decir que solamente puede ser reformada por el Congreso Nacional, y está por encima de cualquier otra. En ésta se determina su estructura, integración, deberes y atribuciones.

El artículo 1 inciso tercero de esta ley establece que es deber de los Consejos Provinciales colaborar con el Estado y las municipalidades de la respectiva circunscripción, para la realización armónica de los fines nacionales.

Entre las atribuciones que esta ley da a los Consejos Provinciales están el de coordinar la acción con las municipalidades de la provincia; promover la explotación y fomento de las fuentes de producción agrícola, pecuaria, industrial y minera para lo cual acordará los planes correspondientes que deberán encuadrarse dentro del Plan General de Desarrollo; y, con la última reforma se le da más que una atribución adicional, una política, cuya planificación deberá seguir los principios de conservación, desarrollo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. (Art. 3, lit (d), (f), (l)).

En consideración a que el HCPT es la entidad de gobierno que ejerce la representación y administración del Estado, en la jurisdicción Provincial, más que la Ley de Régimen Provincial, la misma Constitución, de da las siguientes competencias y atribuciones:

- a) Proteger el ambiente, velar porque este derecho no sea afectado y garantizar la preservación de la naturaleza en toda su jurisdicción (Art. 86 Constitución).
- b) Promover y ejecutar las obras de alcance provincial en vialidad, medio ambiente, riego y manejo de cuencas y micro cuencas hidrográficas de la jurisdicción (Art. 233 Constitución).

- c) Es responsable de la planificación del desarrollo provincial en coordinación con las municipalidades y la ODEPLAN (Art.255 Constitución).
- d) Es responsable de llevar a cabo todas las competencias y atribuciones que por efectos y con cargo al proceso de Descentralización señala el artículo 10 de la Ley de Descentralización del Estado, más todas aquellas que el gobierno nacional y las entidades dependientes del poder ejecutivo le transfiera (Art. 226 Constitución).
- e) Ejercer el desarrollo prioritario, integral y sostenido de las actividades agrícolas, pecuarias, acuícola, pesqueras y agroindustrial; y estimular los proyectos de forestación y reforestación de la provincia (Art. 226 Constitución).

Se debe aclarar que la última parte del inciso 3 del artículo 233 de la Constitución obliga al Consejo Provincial a ejecutar obras exclusivamente en el sector rural.

Ahora bien, si es cierto que la constitución determina que aquellas obras que no sean de alcance provincial han de ser ejecutadas en el área rural, no es menos cierto que, los gobiernos provinciales podrán seguir ejecutando toda atribución y competencia que les señala la ley de régimen provincial (Art.3, 28), ley del sector eléctrico (Art.62); ley de descentralización (Art.10) entre otras.

En ejercicio de estas competencias, conforme lo determinan los artículos 119 y 229 de la Constitución será necesario la coordinación, asociación y la mancomunidad con otras entidades estatales, inclusive con las municipalidades, para lograr un efectivo cumplimiento de los fines y del bien común. Mucho mas, si en dicho ejercicio de competencias se encuentran o cruzan actividades en las “delimitadas áreas urbanas y rurales” del convivir humano en las circunstancias territoriales de provincias, cantones y parroquias, sobre todo en lo referente a obras físicas que no sean las de alcance provincial previstas en el artículo 233 de la Constitución.

La forma de ejecutar las competencias y atribuciones del Gobierno provincial, están determinadas en la ley:

- a) Coordinando, suscribiendo convenios de aporte de asociaciones o mancomunidades con otras entidades estatales (ref. Art.119, 229 de la Constitución).
- b) Por administración directa, concesión o contrato (ref. Art. 11 L.R.P., Ley de Contratación Pública, Ley de Consultaría).
- c) Mediante una ordenanza, acuerdo o resoluciones que adopte en uso de su autonomía (Art. 228 Constitución; 6, 28 L.R.P.)

- d) Celebrando contratos, convenios, o acuerdos con personas jurídicas o comunidades, cooperativas, gremios, asociaciones, fundaciones o corporaciones de asistencia social o cualquier otro organismo privado, para obras y programas de desarrollo cultural, desarrollo y promoción turística, deportiva, comunitaria y científica (ref. L.R.P. y Art. 17 de la Ley de Regulación Económica y Control del Gasto Publico).