

---

# Necesidades y posibilidades de protección de la cobertura forestal a través del establecimiento de Zonas de Conservación para la Provisión de Agua en los Yungas de La Paz, Bolivia

Needs and possibilities for the protection of forest cover through the establishment of conservation areas for water supply in the Yungas of La Paz, Bolivia

---

Marcelo Vargas-Claros\*

Recibido: 20-11-2013

Aceptado: 03-02-2014

## Resumen

La región de los Yungas de La Paz (Bolivia) ingresó a un crítico proceso de degradación ambiental como consecuencia de: la ampliación de la frontera agropecuaria, la deforestación y los incendios forestales. Los efectos ambientales y socioeconómicos de esta situación, se traducen principalmente en la: pérdida de la masa boscosa, erosión de los suelos y disminución de los niveles de agua (superficial y subterránea); lo que pone en riesgo la dotación de este recurso a la población. El presente trabajo tiene por objeto describir y analizar las necesidades y posibilidades de protección de la cobertura forestal a través del establecimiento de Zonas de Conservación para la Provisión de Agua (ZOCOPA) en los Yungas de La Paz, Bolivia. Las ZOCOPA son áreas comunales protegidas cuyo objetivo principal es garantizar la provisión de agua potable en las comunidades. La implementación de las mismas se constituye en una estrategia de preservación de la biodiversidad (factible, participativa y de gran impacto); ya que permite: definir, comprometer e integrar el rol de los diferentes actores; comunidad, comité de agua y municipio, en términos tanto de concertación como de fiscalización y respaldo legal.

---

Biólogo Forestal - Consultor Independiente - Av. Tadeo Haenke # 2003 - Teléfono: 591-4-4243498 - Correo E.: marvacla@yahoo.com - Cochabamba, Bolivia

**Palabras clave:** agua, bosques, comunidades, deforestación, gestión.

**Abstract**

The region of the Yungas of La Paz (Bolivia) is suffering a critical process of environmental degradation as a result of: expanding the agricultural frontier, deforestation and forest fires. The environmental and socio-economic effects of this situation results mainly in: forest mass loss, soil erosion and decreased water levels (surface and groundwater), that threatens the supply of water to the population. This paper aims to describe and analyze the needs and possibilities of forest cover protection through the establishment of Conservation Areas for the Water Supply (ZOCOPA) in the Yungas of La Paz, Bolivia. The ZOCOPA are communal protected areas which main objective is to ensure the provision of drinking water in communities. The implementation of this constitutes a strategy for preservation biodiversity (practical, participatory and high impact) and the ability to: identify, engage and integrate the roles of different stakeholders; community, water committee and municipality at both consultation and legal support and oversight.

**Key words:** water, forests, communities, deforestation, management.

## 1. Antecedentes

La ecorregión de los Yungas ambientalmente se caracteriza por presentar una vegetación exuberante, una fisiografía montañosa y abrupta, suelos superficiales y una humedad atmosférica elevada por la nubosidad existente, principalmente durante la época de lluvias. Estas condiciones hacen que esta zona se constituya por naturaleza en una región importante para la provisión de servicios ambientales, en particular relacionados a la recarga de acuíferos y la dotación de agua.

Desde hace varias décadas en los Yungas se ha experimentado un masivo proceso de colonización para fomentar la ampliación de

la frontera agropecuaria. Esta dinámica política y socioeconómica conllevó al incremento en la demanda de recursos naturales, lo que ocasionó impactos ambientales inmediatos, siendo la vegetación el recurso más afectado ya que experimentó drásticos cambios estructurales, principalmente a nivel de cobertura.

La permanente y recurrente desaparición de la cobertura boscosa en los Yungas ocasionó que muchas de sus vertientes e incluso ríos hayan empezado a secarse, provocando deficiencias en la disponibilidad de agua en la región. Resulta paradójico e irónico a la vez que en una zona como los Yungas, que por naturaleza debería ser rica en agua, muchas comunidades rurales (CR) experimenten déficit en la dotación de este recurso.

La situación de escasez de agua potable en los Yungas es tal, que varios municipios ya empezaron a tener problemas de esta naturaleza, tales como: Coroico, Coripata, Caranavi, Palos Blancos, entre otros; recurriendo incluso, al uso de cisternas para su distribución durante la época seca del año, municipios de Coroico y Palos Blancos.

Considerando esta situación, el presente trabajo tiene por objeto describir y analizar las necesidades y posibilidades de protección de la cobertura forestal a través del establecimiento de Zonas de Conservación para la Provisión de Agua (ZOCOPA) en los Yungas; y así plantear alternativas técnicas, socioeconómicas e institucionales para garantizar la disponibilidad de agua a la población.

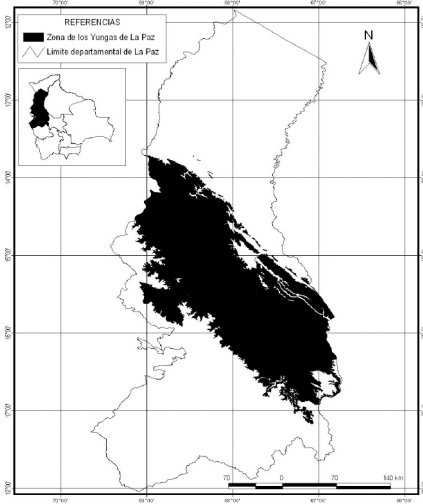
## **2. La zona de estudio**

La presente experiencia se ha desarrollado en varios municipios de la ecorregión de los Yungas del departamento de La Paz, misma que se ubica en su parte central y recorre la ladera oriental de la Cordillera de los Andes (figura 1).

## **3. Definición y finalidad de la ZOCOPA**

La ZOCOPA es una superficie boscosa inmersa generalmente en una microcuenca, en cuyo interior se halla la toma de los

sistemas de agua potable, la cual es conservada -en condiciones naturales- para mantener y/o aumentar el caudal existente en las vertientes y así garantizar la provisión permanente de este recurso a las comunidades rurales.



**Figura 1.** Zona correspondiente a los Yungas de La Paz, Bolivia (adaptado de Programa de Bosques Nativos y Agroecosistemas Andinos). Fuente: (PROBONA) *et al.* 2002).

#### **4. Necesidad de establecer ZOCOPA en los Yungas: causas y efectos de la degradación ambiental**

Ambientalmente, la región de los Yungas ingresó a un nivel de degradación preocupante, siendo el bosque el recurso más afectado. Las principales causas que originan esta situación son: 1) la ampliación de la frontera agrícola, 2) la deforestación y/o explotación forestal selectiva (cuartoneo\*) y 3) las quemadas e incendios forestales (figura 2).

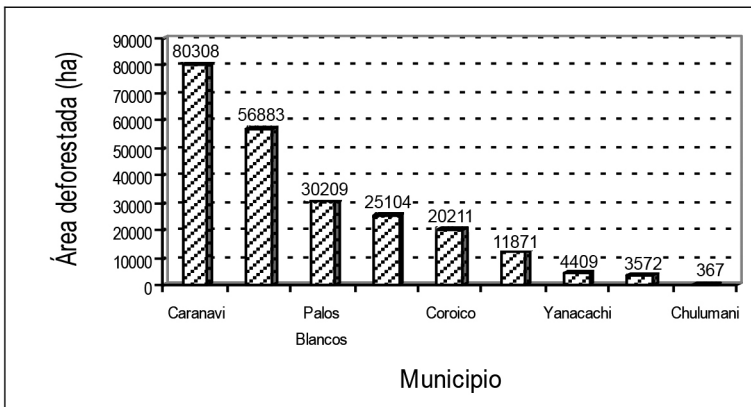
\* Actividad maderera ilícita que consiste en trozar las troncas con motosierra.



**Figura 2.** Pérdida de la cobertura boscosa en los Yungas: a) ampliación de la frontera agrícola, b) deforestación y/o explotación forestal selectiva (cuartoneo), y c) quemas e incendios forestales.

Fuente: (Fotos M. Vargas-Claros, 2010).

No existen cifras actuales sobre los niveles de disminución de la cobertura forestal en los Yungas. Sin embargo, se realizaron algunos estudios anteriores que pudieran servir de referencia para matizar este escenario ambiental. En la figura 3 se detalla el área deforestada en los principales municipios de los Yungas hasta el año 2001; según estos datos, los mayores valores de deforestación se presentan en: Caranavi, Guanay, Palos Blancos, La Asunta y Coroico.



**Figura 3.** Niveles de deforestación en los principales municipios de los Yungas.

Fuente: (adaptado de Killeen *et al.*, 2005)

Si bien existen algunos estudios que trataron de cuantificar la pérdida de cobertura forestal en la región de los Yungas de La Paz (BOLFOR *et al.* 2003 y Killeen *et al.* 2005), los datos mencionados no corresponden a una tasa anual de deforestación propiamente dicha. Sin embargo, en base a la información detallada en estos documentos de superficie y períodos y a las ecuaciones desarrolladas por la Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (1995) y Puyravaud (2003), se logró estimar la tasa anual de deforestación promedio de once municipios; la misma asciende a 0,50% (La Asunta, Palos Blancos, Ixiamas, Caranavi, Chulumani, Yanacachi, Coripata, Guanay, San Buenaventura, Coroico e Inquisivi).

En el municipio de Coroico cada familia chaquea (deforesta) en promedio 2500 m<sup>2</sup>/año de superficie (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2003). El medio utilizado para habilitar nuevos chacos es la quema; lamentablemente la misma se realiza en forma descontrolada y sin prever técnicas que garanticen que el fuego no afecte zonas boscosas no consideradas en forma inicial.

La crítica situación ambiental de los Yungas es producto del uso irracional de los recursos naturales, relacionado principalmente a la ampliación de la frontera agrícola. Según datos publicados por la Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito (UNODC) y Estado Plurinacional de Bolivia (2010), la superficie total ocupada por los principales cultivos de los Yungas se incrementó -en tan sólo una gestión: 2007 a 2008- en un 5,16% (tabla 1).

**Tabla 1.** Superficie cultivada de los principales productos en los Yungas de La Paz

Zona	Cultivo	Superficie cultivada (ha)	
		2007	2008
Alto Beni	Coca	50	49
	Banana	4247	4647
	Cacao	5017	5506
	Cítrico	1077	1121
Caranavi	Coca	1714	1653
	Café	9074	9187
	Banana	2948	3120
	Cítrico	145	150
La Asunta	Coca	3266	4028
	Banana	291	298
	Café	395	431
Yungas occidentales	Coca	13095	13274
	Café	110	107
	Mango	70	70
Superficie total		41499	43641

Fuente: UNODC y Estado Plurinacional de Bolivia (2010)

La desaparición de la cobertura forestal en los Yungas pone en riesgo dos recursos adicionales. Por un lado se afecta el suelo, debido al incremento del nivel de vulnerabilidad por la erosión hídrica; las pérdidas edáficas por erosión en la región de Nor Yungas alcanzan a 4532 t/ha/año (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2003). Por otro lado, esta crítica situación ambiental afecta la disponibilidad de recursos hídricos en la zona. Desde hace varios años, casi todos los municipios de los Yungas están experimentando una paulatina escasez de agua potable, particularmente en la época seca del año. Para el caso de la serranía del Uchumachi que abastece de agua a la población de Coroico por ejemplo, según los datos mencionados por Ríos (2006), se ha observado una disminución significativa del caudal promedio de las vertientes circundantes a esta montaña; entre los años 1978 y 2006, este descenso alcanzó el 58,69% (tabla 2).

**Tabla 2.** Caudales promedio de las vertientes aledañas a la serranía del Uchumachi (época seca)

<b>Año</b>	<b>Caudal (l/s)</b>
1978	11.11
1998	8.10
2002	6.50
2004	5.20
2006	4.59

Fuente: adoptado de Ríos (2006).

Si bien la región de los Yungas no está contemplada en el mapa de desertificación de Bolivia, una mayoría de sus municipios tienden a ingresar a este proceso de degradación ambiental, porque ya no cuentan con una reserva boscosa que almacene agua y genere humedad en el medio (ej. Coripata, Irupana, Chulumani, Yanacachi, Coroico, etc.).

Adicionalmente, las condiciones ambientales y socioeconómicas que caracterizan a los Yungas; topografía, pendiente, cantidad de población, actividades agrícolas, degradación forestal, incendios forestales, entre otras, ocasionan que la mayoría de las microcuencas de donde se abastecen de agua potable las comunidades rurales, posean en promedio un alto nivel de vulnerabilidad (64,50%).

Un factor relevante que influye en la crítica situación ambiental de los Yungas es el crecimiento poblacional. Según datos proyectados del Instituto Nacional de Estadística (INE) (s/a), el número de habitantes en los principales municipios de esta región, creció en un 6,47% entre los años 2000 y 2010; esto se traduce en un incremento significativo en la demanda de recursos naturales: bosque, suelo y agua.

Todos estos aspectos ambientales, sociales y económicos; incrementan la posibilidad de ocurrencia de desastres de origen natural y/o antrópico, tales como: sequías, deslizamientos, incendios



e inundaciones; con significativos impactos socioeconómicos relacionados principalmente a:

- Falta de agua para uso doméstico y productivo agropecuario e industrial
- Falta de tierra para cultivar
- Disminución de la calidad de vida
- Disminución de los ingresos productivos familiares
- Disminución de la seguridad alimentaria
- Incremento del índice de pobreza
- Incremento de la tasa de migración, etc.

## **5. Posibilidades de establecimiento de ZOCOPA**

### **5.1. Marco legal e institucional**

El marco legal relacionado al tema de las ZOCOPA en Bolivia, está considerado en las siguientes instancias legales, entre otras:

Constitución Política del Estado: el acápite II del artículo 374 menciona que *“El Estado reconocerá, respetará, y protegerá los usos y costumbres de las comunidades, de sus autoridades locales y de las organizaciones indígena originaria campesinas sobre el derecho, el manejo y la gestión sustentable del agua”*. Por su parte, el artículo 376 señala que *“Los recursos hídricos de los ríos, lagos y lagunas que conforman las cuencas hidrográficas, por su potencialidad, por la variedad de recursos naturales que contienen y por ser parte fundamental de los ecosistemas, se consideran recursos estratégicos para el desarrollo y la soberanía boliviana. El Estado evitará acciones en las nacientes y zonas intermedias de los ríos que ocasionen daños a los ecosistemas o disminuyan los caudales, preservará el estado natural y velará por el desarrollo y bienestar de la población”* (Estado Plurinacional de Bolivia, 2009).

- Ley de Medio Ambiente (N° 1333): el artículo 37 señala que *“Constituye prioridad nacional la planificación, protección y conservación de las aguas en todos sus estados y el manejo integral y control de las cuencas donde nacen o se encuentran las mismas”* (República de Bolivia, 1992).

•Ley Forestal (N° 1700): el inciso c) del artículo 2, señala que es uno de los objetivos del desarrollo forestal sostenible *“Proteger y rehabilitar las cuencas hidrográficas, prevenir y detener la erosión de la tierra y la degradación de los bosques, praderas, suelos y aguas, y promover la forestación y reforestación”*. Adicionalmente, el artículo 13 menciona que *“Son tierras de protección aquellas con cobertura vegetal o sin ella que por su grado de vulnerabilidad a la degradación y/o los servicios ecológicos que prestan a la cuenca hidrográfica o a fines específicos, o por interés social o iniciativa privada, no son susceptibles de aprovechamiento agropecuario ni forestal, limitándose al aprovechamiento hidroenergético, fines recreacionales, de investigación, educación y cualquier otro uso indirecto no consuntivo. Las masas forestales protectoras que son del dominio del Estado serán declaradas y delimitadas como bosques de protección. Por iniciativa privada podrán establecerse reservas privadas del patrimonio natural, que gozan de todas las seguridades jurídicas de las tierras de protección”* (República de Bolivia, 1996).

•Ley de Prestación y Utilización de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (Ley N° 2066): en su artículo 23 (Conservación del Agua y el Medio Ambiente) menciona que *“Los prestadores de Servicios de Agua Potable o Servicios de Alcantarillado Sanitario deben proteger el medio ambiente conforme a las disposiciones de la Ley 1333 de 15 de julio de 1992 y su reglamentación, así como promover el uso eficiente y conservación del agua potable, mediante la utilización de equipos, materiales y técnicas constructivas que no deterioren el ambiente y que contribuyan a la conservación del agua, la promoción del uso de dispositivos ahorradores del agua y la orientación a los usuarios para la disminución de fugas dentro de los sistemas de Agua Potable, así como el adecuado tratamiento disposición de las Aguas Residuales”* (República de Bolivia, 2000).

Las instituciones locales, departamentales y nacionales responsables de velar por el manejo y conservación adecuada de los recursos naturales bosque, suelo y agua son:

- Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra (ABT)
- Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua y Saneamiento Básico (AAPS)
- Alcaldías Municipales
- Gobernaciones Departamentales

## 5.2. Predisposición e interés poblacional por las ZOCOPA

El tema ambiental en Bolivia -y en gran parte del mundo- tiene poca relevancia a nivel poblacional e incluso institucional, esta afirmación se basa en los siguientes argumentos:

- El desinterés e indiferencia de la población.
- La negligencia con la que tratan el tema las autoridades públicas.
- La baja inversión financiera destinada al tema, tanto por el sector público como privado en la prevención, mitigación y más aún restauración.

Sin embargo, cuando la problemática ambiental está relacionada al abastecimiento de agua potable, la respuesta principalmente poblacional es totalmente diferente, la gente recién toma interés en emprender y asumir acciones destinadas a proteger e incluso restaurar las áreas de donde se abastecen de este recurso. Esta situación es más notoria en comunidades rurales que experimentaron y/o experimentan un déficit significativo en la dotación de este recurso, porque su territorio ya no cuenta con áreas boscosas que recarguen sus acuíferos (ej. comunidad de Chiquiña, municipio de Coroico).

El agua al ser un recurso 'vital', constituye un instrumento muy eficiente para sensibilizar a la población sobre la crítica situación ambiental e incide en un cambio de actitud frente al uso irracional de los recursos boscosos. Por lo tanto, se debe considerar y enfatizar la importancia ambiental y principalmente socioeconómica del agua para ocasionar una respuesta positiva e inmediata en la población.

La afirmación del párrafo precedente es corroborada con los proyectos de agua potable y/o alcantarillado financiados por la organización no gubernamental Agricultural Cooperative Development International/Volunteers in Overseas Cooperative Assistance (ACDI/VOCA) en la región de los Yungas. En el período comprendido entre los años 2001 y 2010 esta institución facilitó el establecimiento y consolidación de 27 ZOCOPA en diferentes comunidades rurales de los municipios de: Caranavi, Coroico, Palos Blancos, La Asunta, Coripata, Yanacachi, Chulumani e Irupana. Con estas iniciativas, se logró preservar una superficie boscosa de 13.546,41 hectáreas; donde las comunidades rurales involucradas asumieron la responsabilidad de proteger sus ZOCOPA para garantizarse el abastecimiento de agua potable.

Ahora bien, dada la importancia de los ecosistemas forestales en el ciclo del agua a través de la recarga de acuíferos y la actual coyuntura (política, social y económica) relacionada al cambio climático en general y al tema del agua en particular; se hace oportuno aprovechar esta situación para que las autoridades públicas competentes exijan -como condición- el establecimiento de ZOCOPA en los proyectos de agua potable y así proteger las masas boscosas remanentes que garanticen la dotación del recurso hídrico.

### **5.3. Legalización de las ZOCOPA**

La legalización de las ZOCOPA es una opción 'complementaria y voluntaria' de las comunidades rurales y tiene la finalidad de brindar el correspondiente respaldo legal de protección a estas áreas. Antes de iniciar este proceso, se debe hacer un análisis minucioso de su pertinencia y factibilidad técnica, socioeconómica y legal entre los pobladores de cada comunidad rural, considerando las siguientes interrogantes, entre otras:

- ¿Existe el consenso general necesario para legalizar la ZOCOPA?
- ¿Cuál es la situación legal del territorio de la ZOCOPA: tierra fiscal, tierra comunal, propiedad privada, entre otras?

- ¿Existen propietarios privados al interior de la ZOCOPA y cómo se concertará con ellos?
- ¿Existen riesgos y/o presiones ambientales y socioeconómicas que amenacen la ZOCOPA: deforestación, actividades agropecuarias, actividades mineras, uso de agroquímicos, incendios forestales, erosión y deslizamientos de suelos, entre otras?

Las autoridades comunales, Secretarios Generales y Presidentes de Comités de Agua de las comunidades rurales que ‘en consenso’ quieran obtener el respaldo legal para sus ZOCOPA, deben preparar los documentos necesarios e iniciar el trámite de legalización ante la entidad pública correspondiente.

En Bolivia existen dos entidades públicas que pueden proporcionar el respaldo legal de protección a las ZOCOPA. En la tabla 3 se detalla un listado de las mismas, el tipo de documento emitido y los requisitos necesarios para iniciar el trámite.

**Tabla 3.** Detalle de las entidades públicas donde se puede solicitar la legalización de las ZOCOPA

Entidad pública	Tipo de documento emitido	Requisitos
Alcaldías Municipales	Ordenanza Municipal de Declaración de Área Protegida a la ZOCOPA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carta de solicitud de legalización de la ZOCOPA dirigida al Alcalde Municipal (firmado por el Secretario General y Presidente del Comité de Agua)</li> <li>• Fotocopia del convenio de protección ambiental de la ZOCOPA (firmado por autoridades comunales y la población en su conjunto)*</li> <li>• Fotocopia del mapa de la ZOCOPA (con límites y superficie)</li> </ul>
ABT	Testimonio de Escritura Pública de Reservas Privadas del Patrimonio Natural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testimonio de Escritura Pública (notariado), especificando:</li> <li>• Extensión (no mayor a 5000 ha) y límites</li> <li>• Valores que se desea proteger</li> <li>• Limitaciones de uso y aprovechamiento</li> <li>• Plazo que voluntariamente se impone (no menor a 10 años)</li> <li>• Normas de manejo y vigilancia que se propone aplicar</li> <li>• Mapa cartográfico del área</li> </ul>

\* La comunidad interesada en iniciar este trámite, debe elaborar y firmar (en conjunto) un convenio interno de protección de la ZOCOPA.

Fuente: Elaboración propia

Con relación a la ordenanza municipal que reconoce a la ZOCOPA como área protegida municipal, vale la pena aclarar que este documento no incluye ni pretende bajo ninguna circunstancia la expropiación del territorio de la ZOCOPA por parte de las Alcaldías; simplemente da un respaldo o aval legal para garantizar su protección. Por ende, el derecho propietario de las personas que viven al interior de la ZOCOPA se mantiene y respeta.

El tenor de las ordenanzas municipales destinadas a la declaración de áreas protegidas a las ZOCOPA, debe considerar los siguientes aspectos básicos:

- Base legal.
- Comunidad beneficiaria y su ubicación municipio, provincia y departamento.
- Superficie y coordenadas geográficas de ubicación de la ZOCOPA.
- Objetivos de la ZOCOPA.
- Premisas de conservación, actores involucrados y sus responsabilidades.

## **6. Estrategia de establecimiento y manejo de las ZOCOPA**

En base a lo mencionado por Vargas-Claros (2010), a continuación se detalla la estrategia a seguir para el establecimiento y manejo de las ZOCOPA.

### **6.1. Etapas del proceso**

#### **a) Etapa de sensibilización**

Las autoridades comunales Secretarios Generales y Presidentes de los Comités de Agua deben gestionar la sensibilización de la población en general y de los propietarios privados en particular, sobre la necesidad e importancia de establecer las ZOCOPA para garantizar la disponibilidad permanente de agua a la comunidad.

#### **b) Etapa de concertación**

Una vez que la población se convenza de la importancia de la ZOCOPA, se debe concertar su ubicación y delimitación. La misma tiene que estar situada en la cabecera de la microcuenca sector de la toma de agua y sus linderos deben ser definidos en base a los siguientes criterios: relieve zona de divisoria de aguas, uso del suelo y límites comunales; con esa información, posteriormente se debe elaborar un mapa de la ZOCOPA.

Una situación común observada en muchas comunidades con relación a las ZOCOPA, es la percepción errónea que se tiene de la superficie de protección. Existen ZOCOPA extremadamente pequeñas y por ende nada funcionales, ya que la población sólo protege el área circundante al sector de la toma de agua, cubriendo un radio de 50 o 100 m en el mejor de los casos.

A futuro y teniendo en cuenta que para garantizar la sostenibilidad en la provisión de agua, es mejor contar con una superficie boscosa más grande; se recomienda que las comunidades rurales amplíen su ZOCOPA. Esta actividad debe ser realizada considerando aspectos técnicos de manejo de cuencas (delimitación y zonificación).

### **c) Etapa de consolidación**

Es necesario que las comunidades rurales se comprometan a proteger su ZOCOPA; para lo cual, este compromiso tiene que ser plasmado en un convenio de protección ambiental de la ZOCOPA. Este documento debe contener como mínimo, las siguientes cláusulas:

- Partes suscriptoras la comunidad en cuestión representada por su Secretario General y el Comité de Agua Potable de la Comunidad representado por su Presidente.
- Objetivo de creación de la ZOCOPA.
- Base legal.
- Superficie y linderos de la ZOCOPA, adjuntar copia del mapa.
- Obligaciones para el cuidado de la ZOCOPA, de la comunidad y del comité.
- Vigencia y disolución del convenio.
- Solución de controversias.

Es importante e indispensable a la vez que el convenio de protección de la ZOCOPA, debe ser refrendado tanto por las autoridades comunales como por la población en su conjunto.

### **6.2. Actividades de protección de las ZOCOPA**

Los riesgos presentes en las ZOCOPA originan la necesidad de que las comunidades rurales beneficiaras del agua planifiquen e implementen actividades urgentes para garantizar su protección, tanto a nivel social como técnico.

### **6.2.1. Actividades a nivel social**

Las actividades sociales son cruciales para el éxito de la protección de las ZOCOPA, y entre éstas se deben enfatizar necesariamente las siguientes:

#### **a) Fortalecer el nivel de organización de la comunidad**

Cada comunidad debe estar completamente 'unida' y tener una idea clara de la importancia de las ZOCOPA para la provisión de agua; con esa condición, recién podrán planificar e implementar estrategias consensuadas e integrales de protección.

#### **b) Formulación de reglamentos internos**

Si bien se cuenta con leyes nacionales inherentes al medio ambiente, la protección real de las ZOCOPA debe plasmarse e iniciarse en las comunidades rurales, para esto es necesario que cada una formule reglamentos internos comunales 'específicos' para cuidar las ZOCOPA, que incluya sanciones que se hagan cumplir. Se recomienda que estas normas comunales sean homologadas por la ABT y/o la Alcaldía Municipal para que tengan un respaldo institucional.

#### **c) Coordinación con instituciones públicas**

Es necesario involucrar y coordinar con la Alcaldía y la ABT para que apoyen y respalden la protección de las ZOCOPA, ya que son las entidades legalmente responsables de fiscalizar el uso adecuado de los recursos forestales en el país.

#### **d) Fiscalización y denuncia**

Esta es una actividad muy importante para la protección de las ZOCOPA, en la que debe participar toda la población en especial el comité de aguas. Para esto se pueden conformar brigadas de



vigilancia para que realicen recorridos periódicos por las ZOCOPA, y así verifiquen y precautelen su cuidado frente a la deforestación, los chequeos e incendios forestales.

Por otro lado, es necesario también fomentar la cultura de la denuncia en la población en general, para facilitar la investigación al momento de determinar al o a los responsables del origen y los efectos de actividades que afecten las ZOCOPA.

### **e) Capacitación y sensibilización**

Los dirigentes comunales, deben gestionar cursos de capacitación y sensibilización poblacional para que la gente se interiorice de la problemática e importancia ambiental de las ZOCOPA y así promover un cambio de actitud tendiente a su protección, estos eventos deberán incluir -por lo menos- aspectos legales y ecológicos.

## **6.2.2. Actividades a nivel técnico**

### **a) Regeneración natural del bosque**

Se debe propiciar la regeneración natural de los árboles del bosque en la ZOCOPA, ya que esta opción tiene mejores resultados en comparación a la reforestación e involucra menor esfuerzo y recursos económicos. Para desarrollar esta actividad se puede implementar tratamientos silviculturales en la vegetación circundante de la ZOCOPA, entre estas: podas, raleos, limpiezas de sotobosque, entre otras.

### **b) Reforestación**

La reforestación es una opción, siempre y cuando sea necesario y conveniente para la ZOCOPA, y además la comunidad esté consciente del trabajo y esfuerzo que involucra esta actividad. De contar con estas condiciones, se puede reforestar lugares vulnerables de la ZOCOPA, como son: líneas de aducción, zonas de deslizamientos, lugares circundantes a la ZOCOPA, entre otros.

Para desarrollar esta actividad se debe priorizar el uso de especies forestales nativas de los Yungas, para que las mismas mantengan e incluso mejoren las condiciones ambientales de las ZOCOPA. Las comunidades rurales cuentan con un abanico de

opciones de árboles promisorios a utilizar en la reforestación, como son: ceibo (*Erythrina* sp.), laurel (*Nectandra* sp. y/u *Ocotea* sp.), pacay (*Inga* sp.), cedro (*Cedrela* sp.), nogal (*Juglans* sp.), pino de monte (*Podocarpus* sp.), waych'a (*Weinmannia* sp.), entre otros.

### c) Agroforestería

Las actividades agropecuarias de los propietarios privados que pudieran existir en la ZOCOPA y/o en su área circundante, deben -necesariamente- practicarse con un enfoque orgánico y bajo sistemas agroforestales. Estas condiciones, permitirán mantener o mejorar la dotación de agua potable a las comunidades, tanto en cantidad como en calidad.

## Conclusiones y recomendaciones

- Desde el inicio de la colonización en los Yungas, esta región ingresó a un preocupante proceso de degradación ambiental como consecuencia de: la ampliación de la frontera agropecuaria, la deforestación y/o explotación forestal selectiva y las quemadas e incendios forestales. Los efectos ambientales y socioeconómicos de esta situación, se traducen principalmente en la: pérdida de la cobertura boscosa, erosión de los suelos y disminución de los niveles de agua superficial y subterránea; lo que pone en riesgo la dotación de este recurso a las comunidades rurales.

- Considerando el actual escenario ambiental y socioeconómico de los Yungas, urge emprender medidas nacionales, departamentales y municipales (legales, técnicas y socioeconómicas) para evitar o minimizar las causas e impactos generados por la degradación del ambiente.

- Las ZOCOPA, en si son áreas comunales protegidas cuyo objetivo principal es garantizar la provisión de agua potable en las comunidades rurales. El establecimiento y consolidación de las mismas se constituye en una estrategia de protección de la biodiversidad factible, participativa y de gran impacto; ya que permite: definir, comprometer e integrar el rol de los diferentes actores: comunidades rurales, comités de agua y municipios; en términos tanto de concertación como de fiscalización y respaldo legal.

- La sensibilización ambiental es un factor trascendental para el establecimiento y consolidación de ZOCOPA. Lamentablemente y pese a que todas las instituciones públicas y privadas reconocen su importancia, los niveles de inversión financiera dirigida a este tema son mínimos y de corta duración. Este proceso debe ser continuo y estar dirigido a todos los grupos poblacionales niños y adultos; por lo que es urgente que las entidades principalmente públicas: Ministerio de Educación, Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Municipios, Gobernaciones; asuman su rol frente a esta situación y así lograr un cambio de actitud en la población en su conjunto.

- Con el objeto de conservar la biodiversidad del país y mantener la dotación de agua potable en las comunidades rurales, es necesario que las entidades públicas competentes estatales, departamentales y municipales: direcciones de medio ambiente y la AAPS incluyan como requisito -indispensable- el establecimiento de ZOCOPA dentro el trámite de aprobación y/o registro de proyectos de sistemas de agua potable.

## **Agradecimientos**

A Fernando M. Carvajal-Vallejos por su apoyo en la traducción del resumen de este documento.

## **Referencias bibliográficas**

BOLFOR, ROJAS, D., MARTÍNEZ, I., CORDERO, W. & CONTRERAS, F. 2003. *Deforestación de Bolivia 1993-2000*. Santa Cruz, Bolivia: BOLFOR - Superintendencia Forestal.

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA. 2009. *Nueva constitución política del Estado*. La Paz, Bolivia. Gaceta Oficial de Bolivia.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED

- NATIONS (FAO). 1995. **Forest resources assessment 1990: global synthesis**. Rome, Italy. FAO Forestry Paper 124.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE). S.F. **La Paz: proyecciones de población, por sexo, según municipio, 2000 - 2010 (en número de personas)**. Recuperado de <http://www.ine.gob.bo/indice/visualizador.aspx?ah=PC20402.HTM+LA+PAZ%3A+PROYECCIONES+DE+POBLACI%C3%93N,+POR+SEXO,+SEG%C3%9AN+MUNICIPIO,+2000+-+2010&ct=clnk>
- KILLEEN, T., SILES, T., SORIA, L. & CORREA, L. 2005. Estratificación de vegetación y cambio de uso de suelo en los Yungas y Alto Beni de La Paz. **Ecología en Bolivia**, 40 (3): 32-69.
- OFICINA DE LAS NACIONES UNIDAS CONTRA LA DROGA Y EL DELITO (UNODC) & ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA. 2010. **Estado Plurinacional de Bolivia: monitoreo de cultivos de coca 2009**. La Paz, Bolivia.
- PROGRAMA DE BOSQUES NATIVOS Y AGROECOSISTEMAS ANDINOS (PROBONA), FUNDACIÓN AMIGOS DE LA NATURALEZA (FAN), IBISCH, P., CARRETERO, A., BECK, S., CUELLAR, S. & CHIVE, J. 2002. **Mapa de los bosques nativos andinos de Bolivia: vegetación natural potencial**. La Paz, Bolivia. Esc: 1:1000000. Color
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD) & BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID). 2003. **Estrategias de minimización de impactos ambientales del chaqueo y la quema en la provincia Nor Yungas, La Paz (Informe de Consultoría)**. La Paz, Bolivia. Prefectura de La Paz - Proyecto BID929/SF-BO-PNUD.
- PUYRAVAUD, J. P. 2003. Standardizing the calculation of the annual rate of deforestation. **Forest Ecology and Management**. 117: 593-596.
- REPÚBLICA DE BOLIVIA. 1992. **Ley del Medio Ambiente N° 1333**. La Paz, Bolivia. Gaceta Oficial de Bolivia.

- REPÚBLICA DE BOLIVIA. 1996. **Ley Forestal N° 1700**. La Paz, Bolivia. Gaceta Oficial de Bolivia.
- REPÚBLICA DE BOLIVIA. 2000. **Ley de Prestación y Utilización de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario**. La Paz, Bolivia. Gaceta Oficial de Bolivia.
- RÍOS, A. 2006. **Escenarios de deforestación mediante un modelo de simulación en la serranía Uchumachi y su incidencia en el agua y el costo de oportunidad de preservarlo** (Trabajo de Grado). Escuela Militar de Ingeniería. La Paz, Bolivia.
- VARGAS-CLAROS, M. 2010. **Establecimiento y manejo de zonas de conservación para la provisión de agua: manual de capacitación**. La Paz, Bolivia. USAID-VCDI-ACDI/VOCA.

