



Solutions for environment and development  
Soluciones para el ambiente y desarrollo

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL  
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

ESCUELA DE POSGRADO

Impacto de los Programas de Recuperación de la Cubierta Vegetal,  
Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas del Fondo para la  
Protección del Agua, Quito, Ecuador

por

Lorena Coronel Tapia

Tesis sometida a consideración de la Escuela de Posgrado  
como requisito para optar por el grado de

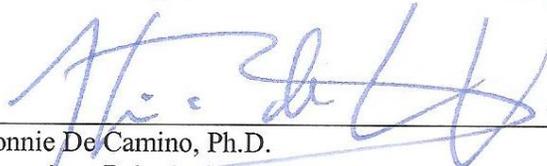
*Magister Scientiae* en Manejo y Conservación de  
Bosques Naturales y Biodiversidad

Turrialba, Costa Rica, 2009

Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por la División de Educación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del Estudiante como requisito parcial para optar por el grado de:

***MAGISTER SCIENTIAE EN MANEJO Y CONSERVACIÓN  
DE BOSQUES TROPICALES Y BIODIVERSIDAD***

**FIRMANTES:**



Ronnie De Camino, Ph.D.  
**Consejero Principal**



Juan Robalino, Ph.D.  
**Miembro Comité Consejero**

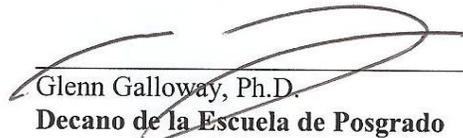
Laura Benegas, M.Sc.  
**Miembro Comité Consejero**

Róger Madrigal, M.Sc.  
**Miembro Comité Consejero**

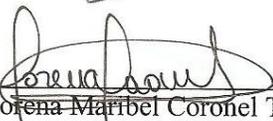
Pablo Lloret, M.Sc.  
**Miembro Comité Consejero**



Francisco Jiménez, Dr.Sc.  
**Miembro Suplente Comité Consejero**



Glenn Galloway, Ph.D.  
**Decano de la Escuela de Posgrado**



Lorena Maribel Coronel Tapia  
**Candidata**

# DEDICATORIA

A David

## **AGRADECIMIENTOS**

A Ronnie De Camino, profesor consejero, por su valioso apoyo y orientación recibida durante el desarrollo de la investigación, por sus valiosos consejos, comprensión y paciencia. Muchas gracias por su valiosa ayuda.

A los miembros de mi comité asesor: Juan Robalino, Róger Madrigal, Laura Benegas y Pablo Lloret, por los consejos y sus oportunos comentarios para la realización de la investigación.

A todo el equipo de trabajo del Fondo para la Protección del Agua, Pablo, Oswaldo, Susana, Sergio, Julio, Valentina, Franco, Rosita, Nancy, Patty, Alejandro, Luisa, al grupo de guardaparques y mediadores mi más profundo agradecimiento por el interés en la investigación.

A mi familia y amigos por su comprensión y apoyo incondicional. Un agradecimiento especial a Gicela por su apoyo y amistad.

A David...

.

Gracias a todos!

# CONTENIDO

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
CONTENIDO.....	V
RESUMEN.....	X
ABSTRACT.....	XI
ÍNDICE DE CUADROS.....	XII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIV
LISTA DE UNIDADES, ABREVIATURAS Y SIGLAS.....	I
1 INTRODUCCIÓN.....	2
1.1 Objetivos del estudio.....	4
1.1.1 <i>Objetivo general</i> .....	4
1.1.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	4
1.2 Hipótesis del estudio.....	5
2 MARCO CONCEPTUAL.....	6
2.1 Bienes y Servicios ecosistémicos.....	6
2.1.1 <i>Ecosistemas y servicios ecosistémicos hídricos</i> .....	6
2.2 Situación de los Recursos Hídricos.....	8
2.2.1 <i>Problemática de los Recursos hídricos en América Latina</i> .....	9
2.2.2 <i>Problemática de los Recursos Hídrico en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), Ecuador</i> .....	10
2.3 Mecanismos de conservación.....	13
2.3.1 <i>Pago por Servicios Ecosistémicos</i> .....	13
2.3.1.1 Pago por servicio hídrico.....	14
2.4 Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH).....	15
2.5 Evaluación del manejo de los recursos naturales.....	18
2.5.1 <i>Modelo Evaluativo</i> .....	19
2.5.2 <i>Dimensiones de análisis</i> .....	20
2.5.3 <i>Principios, Criterios e Indicadores</i> .....	20
2.5.3.1 Principio.....	21

2.5.3.2	Criterio.....	21
2.5.3.3	Indicador.....	21
2.5.3.4	Verificadores .....	22
2.5.4	<i>Integración de niveles- Lógica difusa.....</i>	23
2.5.5	<i>Línea Base.....</i>	27
3	MATERIALES Y MÉTODOS .....	28
3.1	Fondo para la protección del Agua (FONAG).....	28
3.1.1	<i>UBICACIÓN GEOGRÁFICA .....</i>	31
3.2	PROGRAMA DE MANEJO Y VIGILANCIA DE ÁREAS PROTEGIDAS ...	33
3.2.1	<i>Componentes del Programa .....</i>	33
3.2.1.1	Monitoreo Ambiental .....	34
3.2.1.2	Gestión comunitaria .....	35
3.2.1.3	Vigilancia de áreas protegidas.....	36
3.2.1.4	Coordinación Administrativa .....	37
3.2.2	<i>Ubicación Geográfica.....</i>	37
3.3	PROGRAMA DE RECUPERACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL.....	40
3.3.1	<i>Componentes del programa.....</i>	40
3.3.1.1	Proyectos de Recuperación de la Cubierta Vegetal.....	40
3.3.1.2	Generación de conocimiento .....	42
3.3.1.3	Seguimiento y evaluación .....	43
3.3.2	<i>Ubicación Geográfica.....</i>	43
3.4	PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO.....	45
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	47
4.1	Modelo a evaluar .....	47
4.2	Dimensiones.....	48
4.2.1	<i>Recursos hídricos.....</i>	50
4.2.2	<i>Social .....</i>	50
4.2.3	<i>Gobernabilidad.....</i>	50
4.2.4	<i>Conservación/Biodiversidad.....</i>	51

4.2.5	<i>Cultura del Agua</i> .....	51
4.2.6	<i>Gestión Institucional</i> .....	51
4.3	Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas.....	52
4.3.1	<i>Recursos hídricos</i> .....	53
4.3.1.1	Principio 1: Se genera información hidrometeorológica en las áreas protegidas de manera ininterrumpida .....	53
4.3.1.2	Principio 2: El funcionamiento adecuado de las zonas de vigilancia contribuyen a que se mantenga el recurso hídrico .....	53
4.3.1.3	Principio 3: Los ecosistemas vigilados y protegidos conservan elementos claves para los recursos hídricos .....	54
4.3.2	<i>Social</i> .....	56
4.3.2.1	Principio 1: Se mejora el bienestar de los habitantes de las comunidades del área protegida y su área de influencia.....	57
4.3.2.2	Principio 2: La comunidad está involucrada en acciones de conservación del Área Protegida .....	57
4.3.3	<i>Gobernabilidad</i> .....	58
4.3.3.1	Principio 1: Se apoya al manejo integral del Área Protegida.....	58
4.3.4	<i>Conservación/Biodiversidad</i> .....	58
4.3.4.1	Principio 1: Las actividades realizadas por el FONAG apoyan al Manejo Integral de las Áreas Protegidas .....	59
4.3.4.2	Principio 2: Los ecosistemas de las áreas protegidas son vigilados y protegidos	59
4.3.5	<i>Cultura del Agua</i> .....	59
4.3.5.1	Principio1: Las comunidades conocen, valoran y protegen los Recurso hídricos .....	60
4.3.5.2	Principio 2: La educación ambiental es fortalecida por los guardaparques FONAG .....	60
4.3.5.3	Principio 3: Apoyo al control de visitantes en áreas protegidas...	60
4.3.6	<i>Gestión Institucional</i> .....	60

4.3.6.1	Principio 1: Técnicos y guardaparques con alta capacidad y experiencia	60
4.3.6.2	Principio 2: Incremento permanente del capital humano	60
4.3.6.3	Principio 3: Gestión apropiada de Recursos	61
4.3.6.4	Principio 4: Coherencia, vinculación y complementariedad entre programas	61
4.3.7	<i>Sistema de PC&amp;I para el Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas</i>	61
4.3.8	<i>Cálculo de los indicadores</i>	76
4.3.9	<i>Situación actual del Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas</i>	86
4.3.10	<i>Gráfica de sostenibilidad</i>	88
4.4	Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal	91
4.4.1	<i>Recursos hídricos</i>	92
4.4.1.1	Principio 1: Se genera información hidrometeorológica en Parcelas de Muestreo Permanente en las Áreas de intervención para el monitoreo y toma de decisiones	92
4.4.1.2	Principio 2: Las zonas de intervención del FONAG contribuyen a que se mantenga el recurso hídrico	92
4.4.2	<i>Social</i>	92
4.4.2.1	Principio 1: Se mejora el bienestar de los habitantes de las comunidades involucradas en el programa	93
4.4.2.2	Principio 2: Se mejoran las condiciones y facilidades para el fomento de ciencia y tecnología en reforestación con especies nativas	93
4.4.3	<i>Gobernabilidad</i>	93
4.4.3.1	Principio 1: Se trabaja conjuntamente con instituciones de la zona	93
4.4.4	<i>Conservación</i>	93
4.4.4.1	Principio 1: Se mejora los ecosistemas nativos	94

4.4.5	<i>Cultura del Agua</i> .....	94
4.4.5.1	Principio1: La actitud de las comunidades se evidencia en la continuidad de las actividades .....	94
4.4.6	<i>Gestión Institucional</i> .....	94
4.4.6.1	Principio 1: Técnicos con alta capacidad y experiencia.....	94
4.4.6.2	Principio 2: Incremento permanente del capital humano .....	95
4.4.6.3	Principio 3: Gestión apropiada de Recursos.....	95
4.4.6.4	Principio 4: Coherencia, vinculación y complementariedad entre programas	95
4.4.7	<i>Sistema de PC&amp;I para el Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal</i>	95
4.4.8	<i>Cálculo de los indicadores</i> .....	106
4.4.9	<i>Situación actual del Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal.</i>	115
4.4.10	<i>Gráfica de sostenibilidad</i> .....	116
5	IMPACTO DEL FONDO PARA LA PROTECCIÓN DEL AGUA (FONAG).....	119
5.1	Análisis comparativo .....	120
5.2	Análisis de los programas en estudio.....	125
6	SIMULACIÓN DE RESULTADOS .....	127
7	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	132
7.1	Conclusiones .....	132
7.2	Recomendaciones .....	135
	BIBLIOGRAFÍA .....	138
	ANEXOS .....	146

Coronel, L. 2009. Impacto de los Programas de Recuperación de la Cubierta Vegetal, Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas del Fondo para la Protección del Agua, Quito- Ecuador. Tesis MsC. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 135p.

## RESUMEN

El Fondo para la Protección del Agua (FONAG) surge, en el año 2000, como una iniciativa de financiar la protección de las cuencas hidrográficas que circundan la ciudad Quito y de esta manera garantizar la disponibilidad y calidad del recurso a lo largo del tiempo. El fondo en la actualidad mantiene seis programas permanentes: Gestión de Recursos Hídricos, Comunicación, Recuperación de la Cubierta Vegetal, Capacitación, Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas, y Educación Ambiental. A pesar de ello, no existía ningún instrumento o mecanismo que permita cuantificar, ni cualitativa ni cuantitativamente, el aporte del fondo en la gestión del recurso hídrico. Es así que, el propósito de la investigación fue determinar el impacto que tienen los dos programas permanentes directamente relacionados con la oferta del servicio hídrico, mediante el uso de un sistema de principios, criterios e indicadores (PC&I) diseñado para cada programa. Mediante el uso de gráficas de sostenibilidad se realizó un análisis comparativo y se determinó que los dos programas permanentes de FONAG si han tenido un impacto positivo en la gestión del recurso hídrico. El Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas ha sido más eficaz en temas sociales y de conservación, a pesar de eso la gran mayoría de los valores se ajusta dentro del rango no aceptable; en la gráfica de sostenibilidad el programa cubre actualmente el 26% de la superficie ideal; mientras que en el análisis comparativo, las gráficas muestran un incremento significativo en el área con relación al testigo. El Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal ha sido menos eficaz, sólo la dimensión de gobernabilidad y cultura del agua presentan valores intermedios lo que en conjunto hacen que el programa solo cubra un 15% del polígono de referencia. En conjunto los programas cubren el 31% de la superficie ideal, lo cual es un resultado parcial ya que es necesario evaluar los otros cuatro programas permanentes para establecer el impacto del FONAG en la gestión integrada de recursos hídricos.

**Palabras clave:** principios, criterios e indicadores; fondo de agua; recursos hídricos; impacto; modelo; gráficas de sostenibilidad, lógica difusa, áreas protegidas, recuperación cubierta vegetal.

Coronel, L. 2009. Impact of the Recovery of Vegetation, and Vigilance and Monitorig of Protected Areas programs of The Fund for the Protection of Water, Quito- Ecuador. Tesis MsC. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 135p.

## **ABSTRACT**

The Fund for the Protection of Water (FONAG) appears in the year 2000 as an initiative for financing the protection of water basins that surround the city of Quito, Ecuador and by doing so guaranteeing availability and quality in the long term. The Fund actually executes six permanent programs which include: Hydric Resource Management, Communications, Recovery of Vegetation, Training, Vigilance and Monitoring of Protected Areas and Environmental Education. Despite the implementation of these projects and programs, there has been no instrument or mechanism in place to quantify or effectively analyze the impact this Fund may have had in the protection of this precious resource. It is for this reason that the efforts of this research seek to determine the impact that two of the working programs have had in the supply of hydric services, through the use of a system of principles, criteria and data (PC&I) designed for each program. A comparative analysis was done through sustainability graphics which led us to conclude that the Fund had in fact a positive impact in the management of hydric resources in the water basin of Quito. The Vigilance and monitoring of protected areas program has been more effective in social and biodiversity topics, even though most of the specific values for each dimension have adjusted a not acceptable level. In the sustainability graphic, the program fills a 26% of the ideal situation; meanwhile the comparative analysis show us a significant increase compared with the reference area. The recovery of vegetation program has been less effective, only the governance and water culture dimensions had reach an intermediate value that implies that the program only fills a 15% of the ideal situation. Both programs fill a 31% that is just a partial result for the whole analysis that requires the study of the six permanent programs to determinate the impact of FONAG in the integrated water resources management.

**Key Words:** principles, criteria and data (PC&I); water fund; hydric resources; impact; model; sustainability graphics, fuzzy logic, protected areas, vegetation recovery.

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Ejemplo de esquema de análisis de los datos obtenidos mediante lógica difusa (De Camino et al 2000).....	26
Cuadro 2. Ejemplo de la consignación de datos para las gráficas de sostenibilidad (De Camino et al 2000).....	27
Cuadro 3. Recursos del Fideicomiso FONAG en miles de dólares (FONAG 2009a) .....	29
Cuadro 4. Descripción de la red hidrometeorológica (Adaptado de Escandón et al 2008)...	35
Cuadro 5. Información de Guardaparque por área protegida (FONAG 2007).....	37
Cuadro 6. Ponderación de los objetos de conservación.....	55
Cuadro 7. Rango de valoración para los objetos de conservación (Granizo et al 2006). .....	56
Cuadro 8. Intensidad de las amenazas de los objetos de conservación mediante combinación de criterios (Granizo et al 2006).....	56
Cuadro 9. Sistema de PC&I aplicado al Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas.....	62
Cuadro 10. Valoración obtenida para cada uno de los PC&I del programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas.....	78
Cuadro 11. Resultado obtenido por dimensión para cada área protegida.....	86
Cuadro 12. Valores resultado por dimensión para cada área protegida .....	89
Cuadro 13. Sistema de PC&I aplicado al Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal .....	96
Cuadro 14. Detalles de las plantaciones seleccionadas para el muestreo .....	107
Cuadro 15. Valoración obtenida para cada uno de los PC&I del programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal.....	109
Cuadro 16. Resultado obtenido por dimensión para tipo de proyecto de plantación .....	115
Cuadro 17. Valores resultado por dimensión para cada componente del programa .....	118
Cuadro 18. Resultado comparativo en valores por dimensión para cada lugar de referencia .....	121
Cuadro 19. Resultados obtenidos para la REA y RECA Y en el análisis comparativo .....	121

Cuadro 20. Resultado comparativo por dimensión para cada lugar de referencia .....	124
Cuadro 21. Resultado comparativo por dimensión para cada lugar de referencia Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas. ....	128
Cuadro 22. Resultado comparativo por dimensión para cada lugar de referencia Programa de Recuperación de la Cubierto Vegetal. ....	128

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Los tres pilares de la GIRH (Jonch-Clausen, 2004 ).....	16
Figura 2. Modelo genérico de un modelo abierto (Adaptado de Chiavenato 1992).....	20
Figura 3. Estructura de un conjunto de PC&I (Adaptado de Lammerts 1997). ....	23
Figura 4. Ubicación geográfica del área de trabajo del FONAG (FONAG 2009b). ....	32
Figura 5. Estructura del Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas (FONAG 2008a). ....	34
Figura 6. Ubicación del Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas (FONAG 2008a) .....	39
Figura 7. Estructura del Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal (Fermi 2009). ..	41
Figura 8. Ubicación del Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal .....	44
Figura 9. Procedimiento metodológico.....	46
Figura 10. Modelo a Evaluar. ....	48
Figura 11. Resultado ideal en las seis dimensiones.....	49
Figura 12. Gráficas de sostenibilidad para cada una de las áreas protegidas en estudio .....	89
Figura 13. Gráfica de sostenibilidad para el Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas.....	90
Figura 14. Gráficas de sostenibilidad para los proyectos sólo plantaciones.....	117
Figura 15. Gráficas de sostenibilidad para los proyectos comunitarios .....	117
Figura 16. Gráfica de sostenibilidad para el Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal .....	118
Figura 17. Gráficas de sostenibilidad comparativo entre la situación actual y un testigo o referencia en el Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas.....	122
Figura 18. Gráfica de sostenibilidad de impacto para el Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas.....	123
Figura 19. Resultado de tres años de análisis de proyectos comunitarios .....	125
Figura 20. Situación actual de los dos programas en conjunto.....	126

Figura 21. Escenario de simulación de resultados para el Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas.....	129
Figura 22. Primer escenario de simulación de resultados Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal. ....	130
Figura 23. Segundo escenario de simulación de resultados Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal. ....	130

## **LISTA DE UNIDADES, ABREVIATURAS Y SIGLAS**

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

BM: Banco Mundial

COSUDE: Cooperación Suiza

CPRE: Constitución Política de la República del Ecuador

DMQ: Distrito Metropolitano de Quito

EEQ: Empresa Eléctrica Quito

EMAAP-Q: Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Quito

ESPH: Empresa de Servicios Públicos de Heredia

FONAG: Fondo de Protección del Agua

GIRH: Gestión Integrada de Recursos Hídricos

GWP: Global Water Partnership

INAMHI: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

IRD: Instituto Francés para la Investigación y el Desarrollo

MAE: Ministerio del Ambiente

ONG: Organización no gubernamental

PC&I: Principios, Criterios e Indicadores

PNC: Parque Nacional Cotopaxi

PSE: Pago por Servicios Ecosistémicos

PSH: Pago por Servicios Hídricos

REA: Reserva Ecológica Antisana

RECA: Reserva Ecológica Cayambe Coca

SENAGUA: Secretaria Nacional del Agua

TNC: The Nature Conservancy

USAID: Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional

WQI: Water Quality Index

# 1 INTRODUCCIÓN

La creciente presión sobre los recursos naturales, en los últimos años, ha generado la necesidad de diseñar y aplicar mecanismos innovadores de conservación que contribuyan al adecuado manejo de los recursos naturales y biodiversidad. Los recursos hídricos no han sido la excepción y su manejo se ha convertido en un tema controversial, debido a una inminente crisis ligada a la escasez del recurso. Varios mecanismos se han implementado para la adecuada gestión de los recursos hídricos como: programas de pago por servicios ecosistémicos, fondos de conservación, manejo integrado de cuencas hidrográficas, entre otros. A pesar de ello es importante conocer cuál es el verdadero impacto de estas iniciativas en los recursos hídricos.

El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), capital del Ecuador, con más de dos millones de habitantes, se abastece de agua de las cuencas hídricas circundantes. La constante presión sobre el recurso tanto para el consumo humano, riego, industria en general y producción eléctrica, además del deficiente manejo ha contribuido de manera constante a la degradación del recurso. El Fondo para la Protección del Agua (FONAG) es una entidad que surge como una iniciativa de financiar la protección de las cuencas hidrográficas que circundan la ciudad y de esta manera garantizar la disponibilidad del recurso a lo largo del tiempo.

El fondo nace en el año 2000 con la idea central de que los beneficiarios de los servicios ecosistémicos paguen por la provisión continua del recurso, es decir recaudar los pagos de los usuarios del agua y canalizar estos recursos a actividades de protección y mantenimiento de los recursos hídricos. Esto se consiguió con el compromiso de la Empresa Municipal de Agua y Alcantarillado de Quito (EMAAP-Q) de aportar un porcentaje de la venta mensual de agua. La iniciativa se complementó con los aportes de la Empresa Eléctrica Quito (EEQ), al igual que otras entidades privadas e internacionales. El FONAG es un fondo no decreciente bajo la figura de un fideicomiso mercantil.

Para lograr su objetivo, el FONAG cofinancia proyectos enmarcados en parámetros de sustentabilidad y mantiene seis programas permanentes. Estos son: Recuperación de la Cubierta Vegetal, Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas, Capacitación, Comunicación, Educación Ambiental y Gestión del Agua. A pesar de las

actividades realizadas durante los años de intervención, ha sido difícil precisar con exactitud los impactos que han tenido dichas iniciativas en alcanzar los objetivos del fondo, y más aún el impacto que tiene en el mejor manejo de los recursos hídricos.

El presente estudio pretende evaluar a los programas permanentes del FONAG relacionados con la oferta del recurso hídrico y su relación con los objetivos con los que fue creada la entidad. De esta forma, se podrá determinar el impacto que ha tenido el fondo en alcanzar sus objetivos a través de los programas de Recuperación de la Cubierta Vegetal, y Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas.

La aplicación de un sistema integral de principios, criterios e indicadores (PC&I) permite evaluar cada programa en las diferentes dimensiones que abarcan los objetivos del FONAG, para obtener una estimación de cuál es la contribución de cada uno de los programas. Además de permitir reconstruir una línea base con el levantamiento de indicadores en áreas de referencia en donde no existe intervención del Fondo. Un análisis comparativo entre los resultados para el presente y las áreas referenciales o testigo permitirá alcanzar los objetivos de esta investigación.

Esta herramienta, además permite a lo largo del tiempo incorporar los otros programas y proyectos del FONAG bajo el mismo esquema, lo que a su vez permitiría tener un impacto global del fondo en su área de intervención, que complemente el resultado parcial que brinda esta investigación. Es decir, bajo el mismo sistema obtener resultados parciales y totales del impacto del FONAG.

Este documento presenta los resultados obtenidos en la investigación para los Programas de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas, y el Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal. Se presenta el modelo a evaluar de FONAG, así como una descripción de las dimensiones de análisis. El análisis comparativo se lo realizó con base a gráficas de sostenibilidad para la situación actual de los programas y los resultados obtenidos de las áreas de referencia. Por último, se incluye una simulación de resultados, que permite observar los posibles cambios en la incidencia de los programas si ciertas actividades se llevan a cabo.

## **1.1 Objetivos del estudio**

### ***1.1.1 Objetivo general***

Evaluar el impacto de los programas permanentes de Recuperación de la Cubierta Vegetal, y el de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas del Fondo para la Protección del Agua en el manejo y conservación de las cuencas hídricas que abastecen de agua al Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) mediante el uso de un sistema integrado de Principios Criterios e Indicadores (PC&I).

### ***1.1.2 Objetivos específicos***

Diseñar un conjunto de principios, criterios e indicadores para monitorear y evaluar los programas permanentes de Recuperación de la Cubierta Vegetal, y de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas del FONAG, con base a las dimensiones<sup>1</sup> de los objetivos del fondo.

Reconstruir la línea base de los programas permanentes de Recuperación de la Cubierta Vegetal, y de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas del FONAG con relación a las dimensiones identificadas para este estudio mediante la aplicación del conjunto de PC&I con información secundaria para el año 2003 o mediante el análisis en un área testigo.

Determinar la situación actual de los programas de Recuperación de la Cubierta Vegetal, y de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas con respecto a las dimensiones identificadas para este estudio, mediante el conjunto de PC&I.

Determinar la situación actual de un área testigo con relación a las dimensiones identificadas para este estudio, mediante el conjunto de PC&I.

---

<sup>1</sup> Las dimensiones de análisis es la división conceptual de todo lo que se pretende evaluar, en este caso el FONAG. Son los distintos elementos que conforman un concepto, con el fin de facilitar la comprensión y transformación de la realidad considerada en la evaluación

Realizar un análisis comparativo entre la línea base y la situación actual; o entre la situación actual de los programas y de un área testigo.

Aplicar el conjunto de PC&I para simular los posibles resultados si se aplican cambios en los programas identificados en el estudio

## **1.2 Hipótesis del estudio**

Los programas permanentes del FONAG tienen un impacto positivo en gestión integral de los recursos hídricos que abastecen de agua al DMQ.

## **2 MARCO CONCEPTUAL**

### **2.1 Bienes y Servicios ecosistémicos**

Los ecosistemas prestan una amplia gama de bienes y servicios directos e indirectos para el bienestar humano como son alimentos, combustibles, fibras, agua; servicios de regulación climática, control de enfermedades y beneficios intangibles con valor espiritual y estético; polinización; entre otros, los cuales han sido agrupados actualmente en cuatro grupos: regulación, provisión, culturales, y soporte (EM 2003).

Se entiende por funciones de los ecosistemas aquellos aspectos de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas con capacidad de generar servicios que satisfagan necesidades humanas de manera directa o indirecta (de Groot et al 2002). Los servicios de los ecosistemas se dan una vez que las funciones pasan a ser re-conceptualizadas dentro de un marco meramente antropocéntrico, es decir, cuando los beneficios potenciales son demandados, usados o disfrutados por las personas (Gómez-Baggethun et al 2007).

No obstante, los ecosistemas y su diversidad biológica han experimentado cambios drásticos, debido a actividades humanas, en los últimos 50 años. Muchas de estas actividades han llevado a cambios irreversibles y no muestran señales de cambio de ritmo y por el contrario han aumentado su intensidad; a pesar de que se ha demostrado que afectan de diversas maneras el bienestar humano (MEA 2005). El mantenimiento de la biodiversidad, base de la mayor parte de las funciones ecosistémicas, garantizaría la provisión constante de ciertos servicios indispensables para la vida, entre ellos el agua (MEA 2005).

#### ***2.1.1 Ecosistemas y servicios ecosistémicos hídricos***

La discusión sobre la relación entre los ecosistemas y los recursos hídricos se ha centrado más que nada en los bosques, debido a que contribuyen a la vida y son el medio de subsistencia de millones de personas (MEA 2005), y al mismo tiempo, han llegado a ser considerados fábricas de agua. A pesar de ello, el conocimiento sobre la influencia del bosque en ciclo hidrológico y su relación con la cantidad de agua disponible para consumo no ha alcanzado consenso. Después del Foro Mundial del Agua y el Año

Internacional del Agua Dulce en el 2003, la comprensión de los conceptos científicos modernos relativos a las interacciones entre los bosques y el agua ha ido evolucionando y paulatinamente se ha incluido en políticas ambientales internacionales y nacionales (Calder et al 2007).

La importancia de analizar la relación del uso del suelo y la provisión de agua radica en el origen del agua que es evaporada para producir la lluvia. El agua de lluvia proviene de la condensación del agua que se evapora de los océanos, continentes y del agua que evapotranspiran las plantas. No existe consenso al hablar del porcentaje de contribución de cada una de las partes para alcanzar los niveles de precipitación actual, en algunos casos el tipo de cobertura es clave por el alto grado de evapotranspiración, pero es la ubicación geográfica la que juega un rol fundamental (Cavalier 2002). En el caso de la Amazonía varios estudios señalan que el porcentaje de lluvia por evapotranspiración es mucho mayor que en cualquier otro lugar del planeta (Salati et al 1984, Cavalier 2002), estudios mencionan que una transformación de bosque a pastizal puede provocar la reducción de precipitaciones hasta en un 24% (Lean & Rowntree 1993). Mientras que en otros lugares el porcentaje de lluvia por evapotranspiración no es tan significativa por su cercanía al océano del cual proviene casi la totalidad del vapor de agua para la producción de lluvia.

Existe una percepción generalizada de que los impactos hidrológicos del cambio de uso del suelo son negativos y además que son grandes en magnitud tanto para la calidad como para la disponibilidad de agua. Hamilton (1985) denominó a los mitos, malentendidos, malas interpretaciones y malas informaciones como los fallos cuádruple “M”. Los mitos más difundidos señalan que la reforestación incrementa la disponibilidad de agua, que la cubierta vegetal reduce la probabilidad de grandes inundaciones, que la reforestación reduce la erosión, que el sobrepastoreo y el cambio en los cultivos agrícolas son las principales causas del aumento de la sedimentación, que los bosques aumentan la precipitación. Estas hipótesis han sido negadas para algunos casos particulares dejando en evidencia la importancia del contexto biogeográficos en los que estos factores se desarrollan (Kaimowitz 2004).

Los efectos del cambio de uso del suelo en el ciclo hidrológico dependen de varios factores dados por su ubicación espacial, las singularidades presentadas en cada caso lo que no permiten realizar generalizaciones. A partir de esta información se ha

debatido criterios mantenidos a lo largo del tiempo con relación a las funciones del bosque y en general de los distintos ecosistemas con relación con el recurso hídrico, destacando la importancia del principio precautorio (Kaimowitz 2004).

## **2.2 Situación de los Recursos Hídricos**

El agua se ha convertido en un tema controversial en los últimos años. Se habla de una inminente crisis debido a la escasez del recurso tanto para consumo humano, seguridad alimentaria mundial, como para la pérdida de ecosistemas asociados directamente a este recurso (Rosegrant 2003). El 2,6% del total de agua del planeta es dulce, aunque la mayoría se encuentra congelada, solamente el 0,003% está disponible para el consumo humano y no se encuentra homogéneamente distribuida ni temporal ni espacialmente (Tyller Myller 2004, CIUP 2003). Se estima que sobre los continentes cae un promedio de 40 000km<sup>3</sup>/año, del cual solo un 25% se considera como disponible ya que el resto se pierde en inundaciones (Faurés 2001).

Cuando se habla de recursos hídricos es necesario hacer una diferenciación entre el uso del agua y su retiro, ya que del total de agua retirada sólo una parte es usada y el resto se pierde en los sistemas de conducción y el restante vuelve al ciclo del agua. Los usos que se le da al recurso son diversos siendo el mayor uso la agricultura con una tasa de consumo del 70-90%, el uso doméstico entre un 5-10% y la industria un 5%; aunque hay otros usos que presentan una tasa de consumo de cero como la pesquería, recreación y navegación (Faurés 2001).

Existen varios factores que inciden en el futuro de este recurso, por un lado tenemos factores relativamente incontrolables como el clima, y por otro lado tenemos factores de gestión, infraestructura, manejo y políticas que inciden directa o indirectamente en la disponibilidad, cantidad y calidad del recurso. Una de las alternativas para enfrentar el problema es la conservación y el uso eficiente por medio de reformas en el manejo y políticas asociadas al recurso. (Rosegrant et al 2002).

Las observaciones y proyecciones climáticas han evidenciado que los recursos hídricos son vulnerables y pueden ser fuertemente impactados por el cambio climático (Bates et al 2008). La escasez del recurso se acentuaría en varios lugares del planeta, las lluvias se incrementarían en las altas latitudes y en parte de los trópicos, y disminuirá en

áreas subtropicales y regiones de latitud media. Así mismo, la cantidad de agua disponible será mayor en zonas húmedas y disminuirá aún más en zonas secas (Bates et al 2008). Los glaciares juegan un importante papel compensatorio en el balance hídrico, el derretimiento ocasionado por el calentamiento climático hace que se pierda esta compensación afectando directamente la disponibilidad de agua e incrementará la cantidad de sustancias contaminantes (Munich Re Group 2007).

### ***2.2.1 Problemática de los Recursos hídricos en América Latina***

América Latina representa el 15% de la superficie total mundial, recibe casi el 30% de la precipitación y genera el 33% de la escorrentía mundial. Las dotaciones de agua son cercanas a 28 000 m<sup>3</sup>/hab/año, lo que supera la media mundial. A pesar de ello su distribución no es homogénea y se presentan condiciones de escasez en las áreas densamente pobladas y en zonas con particularidades climáticas (Aguasat 2008).

El estado de salud humana está estrechamente relacionado con la calidad, disponibilidad y otros elementos del recurso hídrico (UNESCO- WWAP 2003). En América Latina cerca del 15% de su población no tiene abastecimiento de agua, un 10% se abastece con sistemas sin conexión domiciliar, un 21% carece del servicio de saneamiento y solamente el 66% tiene acceso a sistemas de saneamiento conectados a la red de alcantarillado lo que corresponde al 14% de las aguas residuales (OPS/OMS 2001).

En las zonas áridas y semi-áridas, el problema además de la provisión de agua para consumo humano, es el agua para riego. Del agua dulce disponible, el 70% se destina para la agricultura (FAO 2002). A pesar de ello se prevé un incremento de la superficie con riego en zonas húmedas como apoyo para la producción y para estabilizar la producción en los períodos secos, además de una posible ampliación de la superficie bajo riego en zonas áridas y semiáridas (Wambeke 2007).

La contaminación es otro problema que afecta a los recursos hídricos. Se estima que del 40 al 50% del agua utilizada proviene de acuíferos, los cuales combinados con actividades mineras y agrícolas enfrentan una contaminación constante. Además, la falta de tratamiento de aguas residuales incrementa el riesgo de daños ecológicos a largo plazo (WWC 2004).

Adicionalmente hay que considerar nuevas tendencias mundiales que pueden afectar el recurso, como el incremento en los cultivos para la producción de biocombustibles de primera generación, así como el alza en la demanda de carne y granos por países como China e India que es suplida en parte por Latinoamérica.

La gestión de los recursos hídricos presenta distintos matices. Las limitaciones financieras y la falta de capacidad institucional de algunos gobiernos locales ha llevado a la conformación de unidades de gestión a nivel de cuencas hidrográficas así como fondos para el manejo adecuado del recurso, lo cual implica nuevos modelos de gestión a escala regional.

### ***2.2.2 Problemática de los Recursos Hídrico en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), Ecuador***

La disponibilidad aproximada de agua a nivel nacional es de 22 500m<sup>3</sup>/hab/año, de los cuales 9600 provienen de la vertiente del Pacífico y el restante de la vertiente del Atlántico. A pesar de ello, esta no se encuentra distribuida equitativamente ni temporal, ni geográfica, ni socialmente y se encuentra amenazada por contaminación, una disminución de caudal asociada a un retroceso de los glaciares y la desaparición del páramo y bosques naturales (Jurado 2008). El 24% de los habitantes no tiene acceso a conexiones de agua predominantemente en áreas urbanas (CNRH 2002), y los sistemas de los que se abastecen presentan fallas operacionales y de mantenimiento (Lloret 2000). En el caso del DMQ se estima que el 95% de sus habitantes tiene acceso a agua potable (Echavarría 2003).

El 82% del agua en el Ecuador está destinada a actividades de riego, manejada por las comunidades, propietarios privados y el sistema público en su mayoría. Al mismo tiempo, las industrias incrementaron su demanda lo cual ha implicado el incremento de conflictos entre estos dos sectores debido a que las fuentes de agua cercanas a los centros urbanos se están reduciendo. Esto sumado al crecimiento de las zonas urbanas provoca una mayor presión de los recursos hídricos (Echevarría et al 2004).

La calidad del agua se ha venido deteriorando, un 60% de los ríos bajo los 2300 msnm están contaminados con desechos industriales y agrícolas, y únicamente la ciudad de Cuenca tiene planta de tratamiento (Jurado 2008). Los efectos de esto en la salud de los habitantes son variados; el Ministerio de Salud Pública ha atribuido como causa de defectos genéticos de niños recién nacidos a la contaminación química del agua (Lloret 2005).

El DMQ actualmente cuenta con más de dos millones de habitantes (Municipio de Quito 2008), cerca del 16% de la población total del país, se encuentra ubicado en la hoya<sup>2</sup> de Guayllabamba la cual afronta el mayor problema nacional de competencia por agua y contaminación hídrica (Lloret 2005). La provisión de agua y saneamiento ha sido delegada a la Empresa Municipal de Alcantarillado y Agua Potable- Quito (EMAAP-Q) desde 1960, empresa que ha planificado la captación y distribución del recurso para más de 50 años.

La ubicación de la ciudad le ha permitido beneficiarse de agua de buena calidad por la oxigenación que recibe al descender de los glaciares y páramos andinos, que en los lugares donde se encuentran juntos forman un sistema conjunto y en otros lugares son los páramos los sumideros de agua, así como disminuir los costos al transportar el agua por gravedad, con caudales uniformes. Al mismo tiempo, su ubicación le causa desventajas; por ejemplo la insuficiente cantidad de agua en las cercanías ha hecho necesario traer agua de volcanes nevados cercanos como el Cotopaxi y el Antisana, además de dificultar e incrementar el riesgo de obras civiles, así como una mayor vulnerabilidad al cambio climático, ya que el 6% del agua proviene de glaciares y un 80% de páramo (Ayabaca 2008).

La contaminación de los recursos hídricos en la hoya de Guayllabamba se evidenció en el “Informe preliminar del programa de monitoreo de la calidad de agua en la cuenca hidrográfica del río Guayllabamba” (1999). Este concluye que casi todos los ríos de la cuenca presentan algún grado de contaminación, desde aguas que necesitan tratamiento para su uso como el caso del río San Pedro hasta las del Río Machángara

---

<sup>2</sup> Llano extenso rodeado de montañas

que no son aptas para ningún uso; para otras fuentes de agua existen ciertas restricciones de uso y sólo el río Cubi presenta características de buena calidad (Lloret 2005).

El recurso agua en Quito presenta dos retos fundamentales a mediano y largo plazo, disponibilidad y calidad de agua, y la contaminación de sus ríos. Con respecto a la disponibilidad y calidad de agua, el acelerado crecimiento demográfico ha provocado que las actuales fuentes sean insuficientes en un futuro cercano. Se prevé un incremento del 50% para el año 2025 (Echevarría 2002) lo que obliga a acceder a nuevas fuentes de abastecimiento, en este caso serían los ríos orientales. Esto evidencia una mayor cantidad de recursos para satisfacer las necesidades de la ciudad y la obligación de conservar y mantener de la mejor manera posible las fuentes y ecosistemas asociados a ellas. Con respecto a la contaminación se ha realizado la recuperación de varios ríos. Sin embargo, el problema de fondo no está solucionado.

Con respecto al aspecto político legal en el Ecuador, el agua es considerada como patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida según el artículo N°12 de la Constitución Política de la República (CPRE 2008). Además aclara que la autoridad única del agua, Secretaria Nacional del Agua (SENAGUA), será el responsable directo de la planificación y gestión de los recursos hídricos (CPRE 2008). La legislación secundaria vigente en el tema de recursos hídricos es la Ley de Agua de 1972, la cual no se adapta a los cambios realizados en la constitución de 2008 por lo cual se encuentra en proceso de aprobación en la Asamblea Nacional la nueva Ley de Agua, así como el Plan Nacional del Agua presentado por la SENAGUA.

El manejo del recurso agua también se verá afectado por el artículo N°74 de la Constitución que señala *“Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado”* (CPRE 2008). La normativa que regule dicho artículo todavía está en proceso de elaboración.

## **2.3 Mecanismos de conservación**

Varios mecanismos se han aplicado para la conservación de los recursos naturales. Los mecanismos de comando y control son una de las herramientas más utilizadas. Estos consisten en la aplicación de leyes que norman y regulan el uso de los recursos; sin embargo han resultado poco eficientes por la falta de organismos de control y los altos costos para su cumplimiento (Labandeira et al 2006). Por otro lado, están los mecanismos de mercado los cuales buscan modificar la rentabilidad relativa de las diferentes opciones de los oferentes y de los demandantes, busca una provisión óptima de los bienes y servicios; entre estos se encuentran los impuestos y las subvenciones, que buscan incidir en la decisión de los oferentes o en la demanda mediante incentivos (Campos et al 2006).

Las políticas recientes apuntan al uso mixto de herramientas en las que se combinan las ventajas de las medidas de comando y control con incentivos económicos. En el caso de los servicios ecosistémicos, se sabe que no son bien conocidos y se asume su provisión como una constante. Se trata de externalidades positivas que económicamente no son considerados en la toma de decisiones individuales (Pagiola et al 2002). Así es como surge el concepto de Pagos por Servicios Ecosistémicos (PSE), los cuales nacen de la necesidad insertar en el mercado los servicios ecosistémicos o de proporcionar los incentivos adecuados que permitan influir en los usuarios o propietarios del suelo a la conservación o el uso sustentable (Campos et al 2006).

### ***2.3.1 Pago por Servicios Ecosistémicos***

El PSE se puede definir como un instrumento de mercado mediante el cual los beneficiarios de servicios ecosistémicos pagan a los proveedores por el esfuerzo realizado para que estos se generen (Retamal et al 2008). De esta manera, se pretende realizar una compensación monetaria por aquellas actividades que generan beneficios ambientales a la sociedad (Kaimowitz 2004).

Wunder (2005) lo define como “una transacción voluntaria donde un servicio ambiental bien definido (o un uso de la tierra que muy probablemente asegure tal servicio) sea "comprado" por (al menos un) comprador de servicios ambientales por (al

menos un) proveedor de servicios ambientales sólo si el proveedor de servicios ambientales efectivamente provee el servicio (condicionalidad)”.

La condicionalidad del esquema es tal vez el aspecto más innovador (Asquith et al 2008). Esto implica que el pago depende del cumplimiento de ciertas obligaciones por parte del productor del servicio; una relación contractual entre beneficiario y proveedor; y la existencia de acuerdos voluntarios (Campos et al 2006). Los PSE se manejan por lo general bajo un esquema en el cual el fondo es administrado por una entidad pública, privada o mixta que está encargada de realizar los pagos a los oferentes directos o potenciales del servicio con los ingresos generados por el pago de los beneficiarios de los mismos.

Estos esquemas también han sido considerados como un marco adecuado para la reducción de la pobreza ya que existe una compensación económica por los servicios ecosistémicos que puede mejorar el bienestar de las poblaciones en las zonas de provisión de los servicios. Igualmente, los grupos económicos más vulnerables suelen encontrarse en las partes altas de las cuencas donde la tierra es menos productiva y donde los servicios ecosistémicos son generados (Cohen 2008). Babanera (2007) los señala como exitosos debido a su relativa simplicidad, a la prevalencia de mercados, al impulso por parte de organismos no gubernamentales, y a la participación de distintos sectores de la sociedad para llevarlos a cabo.

Los PSE todavía presentan deficiencias, sobre todo en la falta de entendimiento en las relaciones entre los componentes y procesos biofísicos y sociales involucrados en la provisión de los servicios (Porrás 2003). Esto, además de dificultar la selección de los lugares óptimos también dificulta medir su efectividad en el tiempo (Wunder et al 2007). Además el hecho de ser mecanismos voluntarios puede limitar su accionar a la “voluntad” de ciertos grupos y ver limitada su escala de intervención.

### **2.3.1.1 Pago por servicio hídrico**

En el caso de Pago por Servicio Hídrico (PSH), las cuencas altas deben proporcionar agua limpia a los usuarios aguas abajo, lo cual en muchas ocasiones provoca el cambio de usos tradicionales (Asquith et al 2008). Es así que se espera que los usuarios de los recursos hídricos (cuenca baja) realicen un pago a los dueños de las propiedades donde se produce el agua (cuenca alta), bajo el condicionamiento de que los

propietarios mantengan determinados usos y ciertas inversiones que contribuyan a la disponibilidad y/o calidad (Retamal et al 2008).

Los esquemas de PSH se basan en que los usuarios se benefician de las mejores prácticas de uso de la tierra en las zonas altas, lo cual asegura el abastecimiento de servicios ecosistémicos. Adicionalmente se busca que los proveedores de los servicios tomen decisiones adecuadas sobre el uso que le dan a su tierra para garantizar la misma provisión de servicios ecosistémicos, por lo cual deben ser compensados por su costo de oportunidad (Asquith et al 2008).

Los esquemas de PSH se caracterizan por adaptarse a la realidad biofísica y social de cada cuenca hidrográfica donde ha desarrollado, lo cual ha generado variantes en los esquemas tanto en el modelo de gestión, como a los objetivos, mecanismos de cobro, entre otros (Madrigal et al 2008). Asquith et al (2008) señala que en el caso de PSH se están implementando dos tipos genéricos; el primero está financiado por los beneficiarios, las condiciones vienen de una negociación entre compradores y vendedores, son de tamaño pequeño a mediano, y su esquema contiene por lo general todos los elementos de un PSE; el segundo caso están financiados por gobiernos, y es el Estado el que actúa como a favor de los usuarios utilizando impuestos o ingresos tributarios para pagar a los proveedores, este esquema no es voluntario, ya que los beneficiarios no pueden decidir si pagar o no y por lo general no se puede influir en el diseño en el esquema o montos de pagos, y son de mayor tamaño.

En la región andina varios casos de PSH se han venido implementando, en un estudio realizado por Garzón (2008) se menciona que en la región andina sobre los 2000msnm, existen al menos 14 mecanismos de financiamiento de medidas de protección de los servicios ambientales hídricos, que varían entre distintos tipos de PSH o fondos de agua. Se encuentran cuatro en Colombia, seis en Ecuador, uno en Perú, y tres en Bolivia, cada uno presenta sus particularidades, tanto en tamaño, fuentes de financiamiento, número de beneficiarios, como el área de intervención.

## **2.4 Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)**

La GIRH es uno de los enfoques más ampliamente aceptado para la gestión de los recursos hídricos. Global Water Partnership (GWP) (2002) señala que la gestión

integrada de los recursos hídricos es un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa y sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales.

El GIRH está basado en procesos políticos fundamentados en temas ambientales y económicos. García (1998) señala tres fases para alcanzar la GIRH: desarrollo de los recursos hídricos –que se refiere a proyectos encaminados a aumentar el abastecimiento-, manejo de recursos hídricos –actividades encaminadas a conservar y dar un uso más eficiente del agua- y manejo integrada de recursos hídricos –que además de las anteriores incluye reducción de conflictos entre subsectores y usos del recurso.

El GWP (2009) señala tres pilares para la gestión integrada de los Recursos Hídricos (Figura N°1), por un lado el generar un ambiente propicio de políticas, estrategias y legislación, por otro lado el establecer un marco institucional que permita poner en marcha las políticas, estrategias y legislación, y por último desarrollar instrumentos de gestión. La articulación de los tres pilares es clave para el desarrollo de una GIRH.



Figura 1. Los tres pilares de la GIRH (Jonch-Clausen, 2004)

El GIRH no se limita a la gestión de los recursos hídricos sino que incluye aspectos sociales con miras a obtener beneficios sostenibles y equitativos de los recursos (FONAG 2005). El GWP plantea que para la definición de políticas y planificación es

necesario considerar: los múltiples usos del agua y las necesidades humanas, la totalidad de actores involucrados, la repercusión de las políticas macroeconómicas en los recursos hídricos, la coordinación de decisiones a escala de cuenca hidrográfica con los objetivos nacionales, la complementariedad con objetivos sociales, económicos y ambientales.

En el Ecuador, en mayo del 2008, se firmó el decreto presidencial N°1088 para establecer un Sistema Nacional de Gestión Integrada del Agua, que ejerza sus acciones desde el nivel nacional hasta el nivel de microcuencas o demarcaciones hidrográficas incluyendo cuencas, subcuencas, microcuencas, con el fin de preservar el valor socio ambiental que poseen los acuíferos y cuencas hidrográficas del país. El decreto señala a la SENAGUA como ejecutor de los procesos para lograr una GIRH, y también incluye las siguientes políticas como base vinculante para la gestión del agua:

- 1. Desarrollar una GIRH con visión ecosistémica y sustentable, coherente con la gestión de los recursos naturales, la protección ambiental, los derechos humanos, ciudadanos y de la naturaleza al acceso al agua y las actividades económicas y sociales que aprovechan estos recursos.*
- 2. Fomentar las políticas sectoriales y su regulación criterios de preservación, conservación, ahorro y usos sustentables del agua para garantizar el derecho humano al acceso mínimo al agua limpia y segura, mediante una administración eficiente que tome en consideración los principios de equidad, solidaridad y derecho ciudadano al agua.*
- 3. Implementar políticas, estrategias y normas para prevenir, controlar y enfrentar la contaminación de los cuerpos de agua, mediante la aplicación de condiciones explícitas para el otorgamiento de las autorizaciones de uso.*
- 4. Exigir a los beneficiarios de concesiones de derecho de uso de los vertidos de aguas residuales en los cauces naturales cumplan las normas y parámetros de calidad emitidos por las autoridades competentes, y*
- 5. Promover la protección de las cuencas hidrográficas dando énfasis a la conservación de los páramos y bosques nativos, para preservar los acuíferos y la buena calidad del agua en sus fuentes.*

La construcción de la base legal basado en este decreto y en la nueva Constitución Política de la República todavía se encuentra en discusión y debate para ser presentado posteriormente para la aprobación en la Asamblea Nacional. A pesar de ello la aprobación de la ley sólo representa el primer paso, ya que es clave la consolidación de instituciones y la generación de conocimiento para que las políticas públicas sean aplicadas de manera adecuada.

## **2.5 Evaluación del manejo de los recursos naturales**

La constante presión sobre los recursos naturales ha evidenciado la necesidad una gestión adecuada, que permita asegurar la provisión de bienes y servicios, y al mismo tiempo garantice la continuidad de procesos naturales. Varias estrategias para el manejo adecuado de los recursos naturales se han venido desarrollando. Estrategias que apuntan al manejo sostenible de los recursos. Morán et al (2004) señalan que existen dos retos con el manejo de los recursos naturales, primero la planificación adecuada y segundo el evaluar si se está logrando lo que se había planteado. Al respecto Nirenberg et al (2003) señalan que “la evaluación se trata de una actividad programada de reflexión sobre la acción, basada en procesamientos sistemáticos de recolección, análisis e interpretación de información, con la finalidad de emitir juicios valorativos fundamentados y comunicables sobre las actividades, resultados e impactos de esa iniciativa, y formular recomendaciones para tomar decisiones que permitan ajustar la acción presente y mejorar la acción futura”

La idea de una evaluación es que debe ser un proceso continuo que se involucre en todos los demás procesos y no sólo un complemento en la etapa final de un programa, tomando al monitoreo como una parte fundamental del proceso de evaluación. Morán et al (2004) señalan que el manejo adaptivo es una alternativa que permite el aprendizaje permanente y la planeación adaptada al monitoreo de los resultados, de esta manera se puede señalar que la evaluación es un instancia de aprendizaje más que de control (Nirenberg et al 2003). De esta manera el mismo autor señala algunos requisitos para que la evaluación contribuya al aprendizaje institucional:

- Debe ser útil a las personas comprometidas en el programa

- Debe ser viable, en el sentido de ser realizable en un tiempo al alcance de las personas involucradas
- Debe respetar los valores de las personas involucradas
- Debe estar realizada con procedimientos adecuados
- Deber proveer información confiable

El rigor metodológico al momento de plantear los parámetros de la evaluación es clave para la validez de los resultados obtenidos. Así como la información que se recolecte debe ser precisa y confiable para lo cual es un factor clave la selección de técnicas e instrumentos de medición para los diferentes criterios e indicadores seleccionados (Nirenberg et al 2003).

### ***2.5.1 Modelo Evaluativo***

El modelo es una construcción basada en una hipótesis teórica sobre el funcionamiento de una realidad compleja, para su mejor comprensión y para provocar intervenciones eficaces que tengan como resultado transformaciones deseables (Nirenberg et al 2003). Es decir, es una versión simplificada de la realidad. El modelo se caracteriza por integrarse a diferentes dimensiones.

La teoría de sistemas permite identificar los aspectos vitales del modelo así como identificar indicadores relevantes a tomar en cuenta. Un sistema es un todo organizado y complejo, unido por una cierta interacción o interdependencia. La configuración de los diferentes elementos permite realizar funciones específicas, los sistemas tienen límites permeables para recursos de entrada o productos de salidas al entorno (Chiavenato 1992).

Los sistemas asociados a los recursos naturales por lo general se tratan de sistemas abiertos (Figura 2), ya que es influenciado por el ambiente e influye sobre él esperando alcanzar un equilibrio, considerándose sistemas adaptativos. En este sentido ambiente se refiere al medio en donde se envuelve el sistema y está en constante interacción (Chiavenato 1992). Además es necesario considerar factores económicos, políticos y sociales que también afectan al sistema.

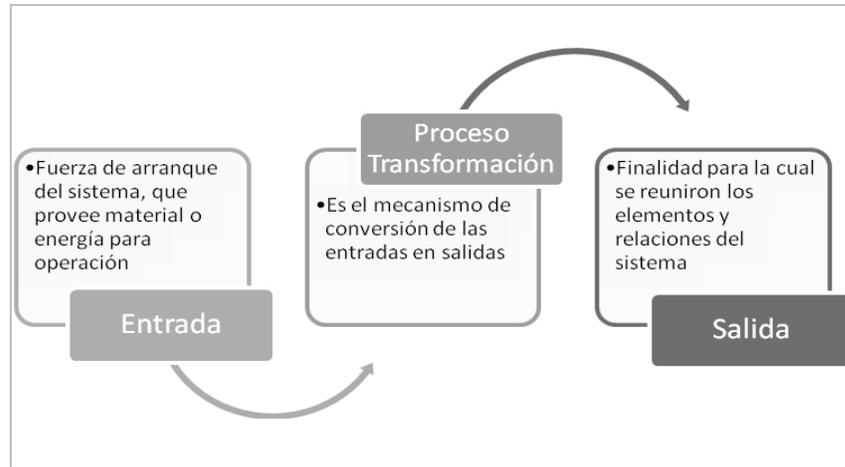


Figura 2. Modelo genérico de un modelo abierto (Adaptado de Chiavenato 1992)

### 2.5.2 Dimensiones de análisis

Es la división conceptual de todo lo que se pretende evaluar, es decir son los distintos elementos que conforman un concepto. Con el fin de facilitar la comprensión y transformación de la realidad considerada en la evaluación. Las dimensiones son un nivel de abstracción más global que abarca todo lo que se está queriendo explicar y en las cuales deben calzar todos los criterios e indicadores seleccionados para el análisis (Nirenberg et al 2003).

### 2.5.3 Principios, Criterios e Indicadores

El uso de sistemas integrados de principios, criterios e indicadores (PC&I) es una herramienta que se ha venido perfeccionando y adaptando a distintos escenarios ya que no sólo permite de sistematización de experiencias, sino que permiten identificar que tan cerca se está de la meta planteada o del objetivo (Morán et al 2006).

El objetivo de la estructura de PC&I es subdividir un objetivo amplio en parámetros que puedan ser monitoreados y evaluados y que sirvan de base para el reporte o la sistematización (Lammerts et al 1997). Está constituido por diferentes niveles jerárquicos en el eje vertical y es esta estructura la que describe las funciones y las características que deben tener los elementos.

Móran et al (2006) señala que el sistema debe tener consistencia tanto horizontal como vertical (Figura 3). Horizontalmente la consistencia se logra cuando los parámetros que aparecen en un mismo nivel no se traslapan, redundan o dejan vacíos de evaluación. Mientras que la consistencia vertical se refiere a la ubicación en el nivel jerárquico correcto, esto permite concluir que un parámetro se cumple cuando todos los parámetros de nivel inferior se cumplen (Pedroni et al 2001). Sin embargo De Camino et al (2000) señala que este proceso de consistencia es subjetivo y se trabajan en términos lingüísticos, muchas veces la preocupación es en cuanto a redacción y no a lo que se deseaba incluir en dicho parámetro.

Los distintos niveles empleados se describen a continuación:

### **2.5.3.1 Principio**

Ley fundamental o regla como base para el razonamiento y la acción (Lammerts et al 1997). Son explícitos de la meta superior y tienen carácter de un objetivo o actitud con respecto al funcionamiento del ecosistema o a un aspecto relevante del sistema social que interactúa. Proveen la justificación para los niveles inferiores.

### **2.5.3.2 Criterio**

Estado o aspecto de los principios, es decir son descriptores de los principios y deben ser formulados como veredicto o juicio sobre su cumplimiento. Lammerts et al (1997) lo define como una situación o aspecto del proceso dinámico de un ecosistema, o estado del sistema social con que interactúa, que debe tener lugar como resultado de la adherencia al principio. Se miden o describen por medio de los resultados del nivel inferior, los indicadores.

### **2.5.3.3 Indicador**

Es una expresión sintética y específica, que señala una condición, característica o valor determinado en el tiempo, en la cantidad, y/o en la calidad. Pueden ser cuantitativos y cualitativos dependiendo de la naturaleza de lo que se requiere evaluar (Rascon 2006). Sirven para verificar el cumplimiento de un criterio (Lammerts et al 1997).

Los indicadores cuantitativos suelen ser menos ambiguos, se los expresa y evalúa en términos de cantidades, número, volúmenes, entre otros; aunque en algunos casos no

existe la información suficiente como para establecer normas aceptables. Los indicadores cualitativos se expresan como situación, objeto o proceso, para su medición es necesario aplicar normas de calidad y buscar expresiones visibles para hablar con sustento de la calidad para evitar subjetividades (Prins 1996).

Se pueden distinguir diferentes tipos de indicadores: los de impacto se relacionan con logros a largo plazo y a las contribuciones de los proyectos y programas al cumplimiento de los objetivos; los de efecto tienen que ver con los logros a mediano plazo y las contribuciones de los proyectos sociales al cumplimiento de los objetivos; los de producto tienen que ver con logros a corto plazo en cosas concretas y tangibles (Rascón 2006), a estos tres tipos se los puede agrupar como indicadores de resultados (Nirenberg 2003). También están los indicadores de procesos que se relacionan con el plazo inmediato y las contribuciones de los componentes y actividades al cumplimiento de los propósitos establecidos en cada objetivo específico, y los indicadores de estructuras que se refieren tanto a la infraestructura, como a los distintos niveles de organización y sus elementos dentro de la institución (Rascón 2006).

Existen ciertas características que es importante que los indicadores cumplan. Tienen que ser medibles, verificables y fáciles de cuantificar; prácticos, de fácil y bajo costo de recolección; posibles de involucrar a la población local; ser realistas, confiables y alcanzables; especificar un solo resultado medible por lograr; las mediciones deben poder repetirse a través del tiempo y sobre todo deben ser sensibles a los cambios en el sistema (Morán et al 2006).

#### **2.5.3.4 Verificadores**

Lammerts et al (1997) hace una diferenciación entre verificadores y normas. A los verificadores los define como la fuente de la información o el valor referencial para el indicador, se trata del procedimiento a seguir en el campo para definir el valor del indicador y detallan todas las variables que se debe tomar en cuenta para determinar el indicador. Mientras que las normas son los valores de referencia para juzgar los indicadores, pueden ser cualitativas o cuantitativas. El establecimiento de normas evita subjetividades al momento de medir los indicadores y por ende en el resultado de la evaluación.

Por su parte, Prabhu et al (1999) definen a los verificadores como una mezcla de los dos conceptos señalados anteriormente. Es decir son los datos o información que muestran la manera específica y fácil de evaluar el indicador; proveen detalles específicos que indican la condición esperada del indicador. Además de definir los límites de una zona hipotética del cual todavía es posible alcanzar el objetivo deseado, también deben especificar los medios de verificación. Los verificadores deben ser costo-efectivos; rápidos, simples y fáciles de entender; y convincentes.

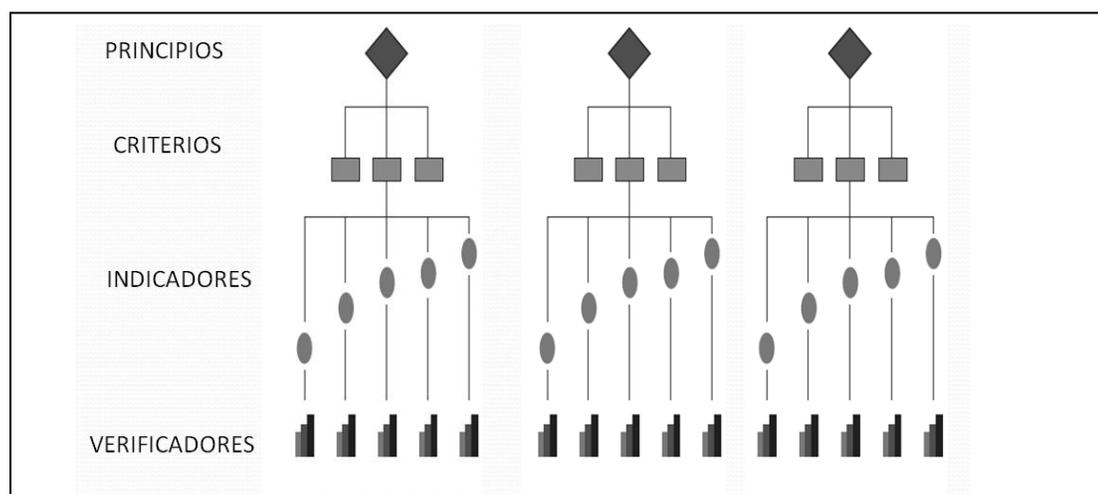


Figura 3. Estructura de un conjunto de PC&I (Adaptado de Lammerts 1997).

#### 2.5.4 Integración de niveles- Lógica difusa

La integración de niveles es la que permite obtener un valor para cada principio tomando en cuenta los valores de los niveles inferiores. Se trata de una función que permite integrar los resultados de abajo hacia arriba. Es decir se tomará en cuenta los valores de los indicadores para generar un valor de criterio y con estos valores producir un valor de resultado para el principio. La lógica difusa presenta dos ventajas: transformar todos los valores del sistema al mismo dominio y logra integrar los resultados (De Camino et al 2000).

Cada uno de los elementos del PC&I forma parte del sistema que trata de explicar el modelo, lo que permite que cada valor tenga como resultado una aplicación de la función. El mismo valor es comparable entre indicadores. Este valor a nivel de principio, por ejemplo, al ser un porcentaje puede ser transformado a un valor de cero a

uno. En el caso de indicadores también se puede transformar el resultado a categorías entre un intervalo de uno y cero.

La lógica difusa se basa en lo relativo de lo observado, es decir toma dos valores aleatorios, contextualizados y referidos entre sí y lo que se quiere es cuantificar la incertidumbre entre dichos valores. Se puede definir la lógica difusa de la siguiente manera:

Si  $P$  es una proposición, se le puede asociar un número  $v(P)$  en el intervalo  $[0,1]$  tal que:

Si  $v(P) = 0$ ,  $P$  es falso.

Si  $v(P) = 1$ ,  $P$  es verdadero.

La veracidad de  $P$  aumenta con  $v(P)$ .

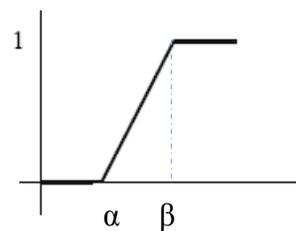
Se puede ejemplificar con un caso sencillo. La altura de una persona está definida como  $M=2$  la más alta y  $M=1$  la más baja. Por lo que la persona  $h(2)=$  alto, y la más baja  $h(1)=$  bajo. Si los valores analizados fueran de 1 o 2 no existiría ningún problema, los valores serian de bajo y alto relativamente. La dificultad surge cuando se trata de valores intermedios como por ejemplo una persona que mida 1,82m es alta con grado 0,75 indicando que es “bastante alta” (Aranguren et al 2003).

La lógica difusa se ha utilizado para tratar de resolver dos aspectos importantes relacionados con la naturaleza de la información técnica, la arbitrariedad de la formulación de los objetos y metas y la determinación del grado de verdad de las inferencias, debido a la naturaleza imprecisa de los objetivos (De Camino et al 2000).

Para aplicar la lógica difusa es necesario definir el tipo de función que presenta cada indicador la cual puede ser creciente, decreciente o triángulo. De Camino et al (2000) lo explica claramente de la siguiente manera:

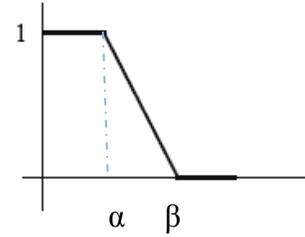
Función Creciente

$$\Gamma(u; \alpha, \beta, \gamma) \quad \begin{array}{l} 0, u < \alpha \\ (u - \alpha) / (\beta - \alpha), \alpha \leq u \leq \beta \\ 1, u > \beta \end{array}$$



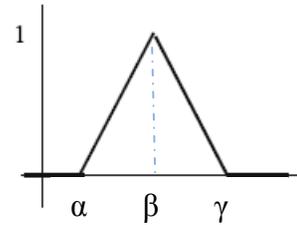
**Función Decreciente**

$$\Gamma(u; \alpha, \beta, \gamma) \quad \begin{array}{l} 1, u < \alpha \\ (u - \alpha) / (\beta - \alpha), \alpha \leq u \leq \beta \\ 0, u > \beta \end{array}$$



**Triángulo**

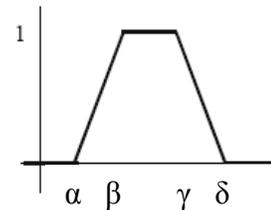
$$\Lambda(u; \alpha, \beta, \gamma) \quad \begin{array}{l} 0, u < \alpha \\ (u - \alpha) / (\beta - \alpha), \alpha \leq u \leq \beta \\ (\alpha - u) / (\beta - \alpha), \beta \leq u \leq \gamma \\ 0, u > \gamma \end{array}$$



Existen otras posibilidades de función de los indicadores como la función trapezoidal o de triángulo invertido que se explican a continuación:

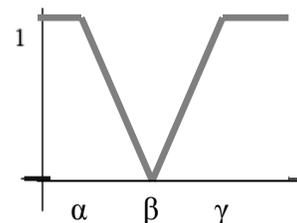
**Trapezoidal**

$$\Gamma(u; \alpha, \beta, \gamma, \delta) \quad \begin{array}{l} 1, u < \alpha \\ (u - \alpha) / (\beta - \alpha), \alpha \leq u \leq \beta \\ (\alpha - u) / (\beta - \alpha), \gamma \leq u \leq \delta \\ 0, u > \delta \end{array}$$



**Triángulo Invertido**

$$\Lambda(u; \alpha, \beta, \gamma) \quad \begin{array}{l} 1, u > \alpha \\ (u - \alpha) / (\beta - \alpha), \beta \leq u \leq \alpha \\ (\alpha - u) / (\beta - \alpha), \gamma \leq u \leq \beta \\ 0, u < \gamma \end{array}$$

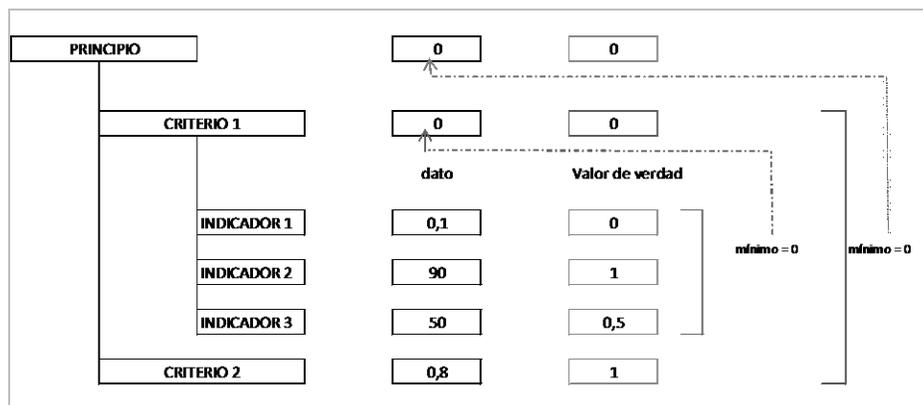


Los valores de cada parámetro tienen que definirse con relación a los niveles aceptables de tolerancia para principio, criterio o indicador. Es decir, cada indicador

puede oscilar entre valores mínimos y máximos (puntos de referencia) que muestran el margen de inflexión del indicador (Salomón et al 2008).

Con base a la información obtenida en el campo para cada uno de los indicadores seleccionados se construye una tabla con las jerarquías de PC&I para cada una de las dimensiones en cada uno de los programas. Los niveles superiores se calculan utilizando la intercepción mínima de los conjuntos difusos inferiores, esto quiere decir que se emplean los valores mínimos tolerables para darle el valor final al nivel superior, bajo el supuesto de que si un indicador no cumple con el mínimo tolerable no lo hará el criterio ni el principio que está explicando. Por ejemplo, se tiene dos indicadores dentro de un criterio,  $I_1 = 0,75$  e  $I_2 = 0$  el valor del criterio será 0 ya que es el valor mínimo de verdad. Lo mismo sucede a nivel de criterio, hasta llegar a nivel de dimensión. Los valores por debajo de alfa ( $\alpha$ ) se los considerará como cero y los valores superiores a beta ( $\beta$ ) como 1. Es siguiente cuadro presenta un esquema de análisis de los datos obtenidos por De Camino et al (2000).

*Cuadro 1. Ejemplo de esquema de análisis de los datos obtenidos mediante lógica difusa (De Camino et al 2000)*



Para obtener los valores para cada una de las dimensiones en las gráficas de sostenibilidad se tomará en cuenta el promedio de los valores de verdad lo cual difiere de la integración de niveles en la que se tomaba en cuenta la intersección como lo muestra el esquema siguiente presentado por De Camino et al (2000).

Cuadro 2. Ejemplo de la consignación de datos para las gráficas de sostenibilidad (De Camino et al 2000)

<b>PRINCIPIO</b>	0,8	1
<b>CRITERIO 1</b>	0,5	0,6
	dato	Valor de verdad
<b>INDICADOR 1</b>	0,1	0
<b>INDICADOR 2</b>	90	1
<b>INDICADOR 3</b>	50	0,5
<b>CRITERIO 2</b>	0,8	1

Diagrama de flujo de ponderación:

- Indicador 1 (0,1) y Indicador 2 (90) se combinan con un peso de 0,5 para formar el Criterio 1 (0,5).
- Indicador 3 (50) se combina con un peso de 0,6 para formar el Criterio 1 (0,5).
- Indicador 2 (90) y Criterio 1 (0,5) se combinan con un peso de 0,8 para formar el Principio (0,8).
- Indicador 3 (50) y Criterio 2 (0,8) se combinan con un peso de 1 para formar el Principio (1).

Es necesario tomar en cuenta que en el caso de que se considere que algún indicador tiene mayor importancia que otro, es posible hacer una ponderación del valor asignado a nivel de indicador, de esta manera se mantiene la escala de cero a uno, pero al mismo tiempo se toma en cuenta el peso relativo del indicador. Esto no es considerado como regla general, se aplicará en los indicadores donde se considere pertinente.

### 2.5.5 Línea Base

Es la medida inicial de las variables y procesos que se esperan modificar con las acciones que se están llevando a cabo, pero además incluye, la primera medida de las variables de contexto que enmarcan los procesos que se quieren modificar. La línea base refleja la situación de la población objetivo con relación con las dimensiones o problemas que el proyecto u programa pretende abordar (Rascón 2006).

La línea base debería ser el punto de partida de cualquier intervención y, por lo general, recoge datos tanto de carácter agregado como de tipo específico sobre la población objetivo. De esta manera, se afirma que es la primera contribución hacia la precisión del diseño de la intervención y hacia las decisiones de procedimiento de la intervención (Escobar et al 2003).

### **3 MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Fondo para la protección del Agua (FONAG)**

Como iniciativa para contribuir en cierto grado a los problemas relacionados a los recursos hídricos del DMQ, en el año 2000 se crea el Fondo para la Protección del Agua (FONAG). Se trata de un mecanismo económico financiero, permanente y estable, que puede recibir dinero del Gobierno, de organizaciones particulares y de ONG, que se canaliza a través de un fideicomiso mercantil con una vida útil de 80 años. Este contrato establece los términos del fondo, la estructura y los fines de los recursos (Lloret 2005). El fondo se constituido bajo la ordenanza municipal N° 119 (Consejo del DMQ 2007) en la cual se fija una contribución al fideicomiso para que sea invertido a la protección de las fuentes de agua. Mientras que en la ordenanza N° 213 (Consejo del DMQ 2007) el FONAG figura como entidad responsable de impulsar acciones a fin de lograr una nueva cultura del agua que soporte a la gestión integrada de los Recurso hídricos (FONAG 2009a).

Se trata de un fondo de dotación no decreciente, bajo la figura legal de un fideicomiso, en el cual un gerente de finanzas independiente invierte el capital y solamente los réditos de las inversiones son utilizados para alcanzar sus objetivos, con lo que se asegura disponibilidad de recursos en el futuro (Lloret 2004). El capital patrimonial lo conforman diferentes aportes tanto públicos como privados al igual que provenientes de organismos internacionales. El capital semilla fue proporcionado por la EMAAP-Q (\$20 000,00) y The Nature Conservacy (TNC) (\$1 000,00). Adicionalmente, la EMAAP-Q aporta el 1% del total del costo del servicio cancelado por los habitantes del DMQ, porcentaje que se incrementará hasta un 2% (Ordenanza 119), la EEQ S.A., las empresas privadas Cervecería Nacional y Tesalia Springs Co., y las instituciones internacionales The Nature Conservacy (TNC) y la Cooperación Suiza (COSUDE) (FONAG 2006c). El cuadro N° 3 detalla los aportes realizados por cada una de las entidades y su proyección para el año 2010.

Cuadro 3. Recursos del Fideicomiso FONAG en miles de dólares (FONAG 2009a)

Concepto	Enero 2000	2000-2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Fondo fiduciario acumulado</b>	21	2693	3589	4194	5400	6800	8500
<b>CONSTITUYENTES</b>							
<b>TNC</b>	1	1	81	81	81	81	81
<b>EMAAP-Q</b>	20	2429	3194	3743	4886	6223	7865
<b>EEQ</b>		225	270	315	360	405	450
<b>CERVECERIA NACIONAL</b>		18	24	30	36	42	48
<b>COSUDE</b>		20	20	25	30	35	35
<b>TESALIA</b>					7	14	21

El presupuesto del fondo además de contar con el rendimiento del fideicomiso cuenta con los aportes de donantes y aliados que financian el 85% de las actividades. Estos donantes son: el Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), la Cooperación Alemana Inwent, el Municipio del DMQ y la Corporación Vida para Quito, el Instituto Francés para la Investigación y el Desarrollo (IRD), entre otros (FONAG 2009a).

El fondo tiene la misión de rehabilitar, cuidar, y proteger las cuencas hídricas de donde se abastece de agua el DMQ y su entorno. Su objetivo se ha planteado como *“Liderar procesos y consensos a través del diálogo, la toma adecuada de decisiones, el fortalecimiento a la investigación y el uso de la tecnología apropiada para lograr la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, en donde la participación activa, responsable y solidaria conlleve al manejo sustentable y sostenible del agua”* (FONAG 2006c).

El fondo es un organismo facilitador y de acompañamiento, que propende al fortalecimiento de organismos locales para el cuidado del agua. A pesar del poco tiempo de funcionamiento del fondo, FONAG ya es considerado como un actor importante en la gestión de los recursos hídricos, participando activamente en el Consejo de Cuenca del Guayllabamba.

En sus ocho años de existencia se han concentrado en el co-financiamiento de diversos proyectos (20% de los recursos) y en la ejecución de programas permanentes (80% de los recursos) (Echavarría 2007). Los proyectos son actividades puntuales y por lo general no están vinculados directamente a los programas, en los últimos años se han co-financiado proyectos como Fortalecimiento de granjas integrales y el estudio de Cadenas agro productivas en la Cuenca Alta del Río Pita, Medición de caudales ecológicos y monitoreo del agua, Recuperación de vertientes y páramos en Cangahua, entre otros. Los programas permanentes son los siguientes: Recuperación de la Cubierta Vegetal, Capacitación, Comunicación, Programa de Educación “Guardianes del Agua”, Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas, y Gestión del agua (FONAG 2006c). A pesar de ello, no existe ningún instrumento o mecanismo que permita cuantificar, ni cualitativa ni cuantitativamente, el aporte del fondo en la gestión del recurso hídrico en su tiempo de gestión.

El Plan Estratégico, FONAG 2009- 2013 identifica cinco problemas en las cuencas hídricas abastecedoras del DMQ: (1) degradación de las fuentes de agua, (2) sobre explotación del agua, (3) cultura errada sobre el cuidado del agua, (4) deficiente capacidad de gestión y manejo de cuencas hídricas, y (5) falta de gobernabilidad. Basado en esa problemática plantea que en los próximos cinco años su intervención se centrará en las siguientes políticas de acción:

1. *Buscar y consolidar alianzas con actores clave, nacionales e internacionales comprometidos con la gestión integrada del agua.*
2. *Cofinanciar proyectos e iniciativas que aseguren una eficiente protección de recursos hídricos y conservación de la biodiversidad.*
3. *Desarrollar programas específicos orientados a abordar los problemas claves.*
4. *Desarrollar e implementar mecanismos y herramientas que ayuden a alcanzar una mejor gestión integral de los recursos hídricos.*
5. *Liderar iniciativas innovadoras, efectivas, eficaces, y eficientes que aseguren la protección del agua y conservación de la biodiversidad en lugares altamente sensibles en las cuencas.*
6. *Apoyar a la Autoridad de Cuenca brindando información y asesoramiento respecto a asuntos concernientes a gestión integral de recursos hídricos,*

*manejo de conflictos relacionados con el agua, sistematización de información hídrica, etc.*

7. *Colaborar con los proyectos gubernamentales o privados que apoyen la gestión integrada del agua en el área.*
8. *Organizar y apoyar eventos científicos que contribuyan con el mejoramiento del conocimiento de los tomadores de decisiones tanto a nivel de cuenca como también a nivel de gobiernos locales, provinciales y a nivel nacional.*
9. *Asegurar la transparencia de la gestión operativa y una adecuada rendición de cuentas a la ciudadanía.*
10. *Motivar que organizaciones reconocidas y afines a los principios y metas de FONAG pasen a ser constituyentes del fondo.*

### **3.1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

Las actividades del FONAG cubren alrededor de 5420 km<sup>2</sup> y se desarrollan principalmente en las cuencas altas de los ríos Guayllabamba, Oyacachi, Papallacta y Antisana (Figura N°4) (FONAG 2009b).

La cuenca alta del Guayllabamba a pesar de no abastecer de agua para Quito constituye un área de trabajo fundamental ya que es ahí donde se asienta la ciudad. La administración de la cuenca está a cargo de cinco cantones: Quito, Mejía, Rumiñahui, Pedro Moncayo y Cayambe. Esta zona tiene una alta densidad poblacional (2.5 millones de habitantes) y posee amplios centros urbanos (FONAG 2009b).

Las microcuencas altas orientales de Oyacachi, Papallacta y Antisana, proveen de agua a la ciudad, pertenecen a la cuenca del Río Napo. Se encuentran ubicadas en la provincia de la región Amazónica, Napo, bajo la administración de los cantones: El Chaco, Quijos y Archidona. La población es mayoritariamente rural (12 000 habitantes).

Los sectores ubicados al sur oriente se encuentran parcialmente dentro de una de las siguientes áreas protegidas: Parque Nacional Cotopaxi (PNC), Reserva Ecológica Cayambe Coca (RECA Y), Reserva Ecológica Los Ilinizas, Reserva Ecológica Antisana (REA).

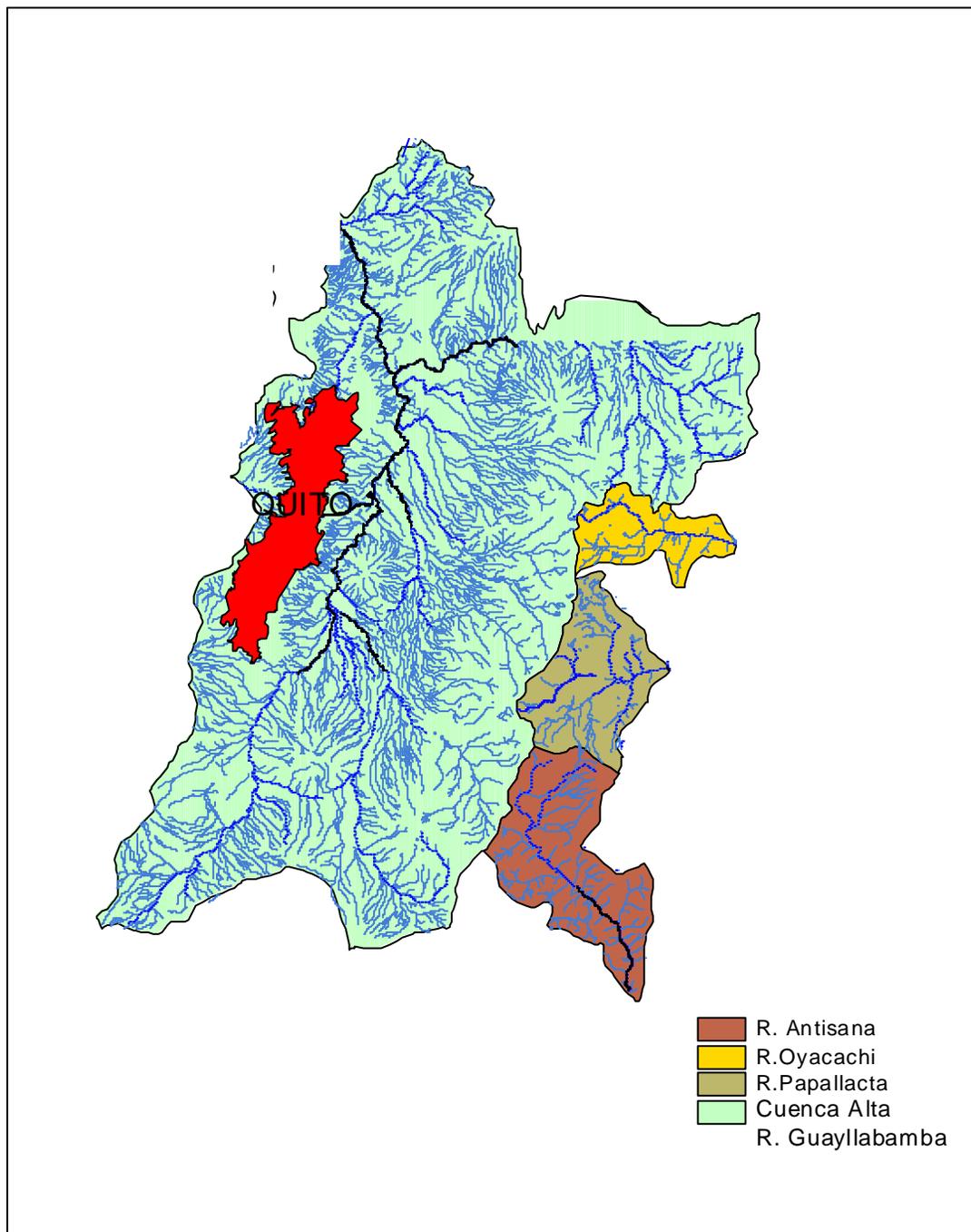


Figura 4. Ubicación geográfica del área de trabajo del FONAG (FONAG 2009).

## **3.2 PROGRAMA DE MANEJO Y VIGILANCIA DE ÁREAS PROTEGIDAS**

El Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas nace en el 2004, con el objetivo de desarrollar estrategias y acciones concertadas para la protección de los recursos hídricos dentro de áreas protegidas (Escandón et al 2008). Se identifica que siete de cada diez litros de agua que se consumen en la ciudad de Quito provienen de las Reservas Ecológicas Cayambe- Coca, Antisana, Los Ilinizas y el Parque Nacional Cotopaxi. Lo que evidencia la necesidad de trabajar en dichas áreas para garantizar el abastecimiento de agua a la ciudad (FONAG 2006a).

El manejo y administración de áreas protegidas en el Ecuador se encuentra a cargo del Ministerio del Ambiente (MAE), entidad con la cual se firma un convenio interinstitucional y se logra establecer los vínculos necesarios para facilitar la ejecución de acciones de interés para alcanzar los objetivos del (FONAG 2007). Así es como se conforma una brigada de once guardaparques comunitarios, que se suman al grupo que mantiene en MAE en dichas áreas. El desafío del programa es desarrollar procesos para fortalecer las capacidades locales en vigilancia, control y monitoreo de áreas protegidas con énfasis en recursos hídricos, con el fin de generar un vínculo entre el FONAG, el MAE y las comunidades (FONAG 2008a).

### ***3.2.1 Componentes del Programa***

El Programa se encuentra estructurado en cuatro componentes técnico administrativos: monitoreo ambiental del agua, gestión comunitaria, vigilancia y monitoreo y coordinación administrativa como se puede apreciar en el siguiente figura.

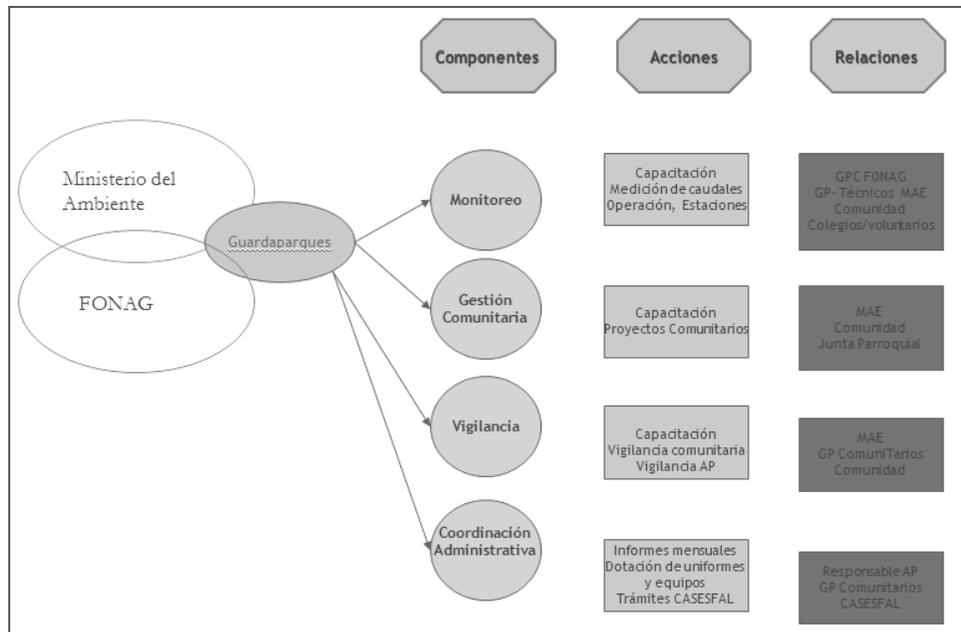


Figura 5. Estructura del Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas (FONAG 2008a).

### 3.2.1.1 Monitoreo Ambiental

Tiene como objetivo conocer el comportamiento del ciclo hidrológico de cada cuenca para la toma de decisiones con relación a los recursos hídricos de los actores involucrados (FONAG 2007).

El programa cuenta con cuatro redes hidrometeorológicas piloto, que constan de cuatro estaciones meteorológicas, 16 pluviométricas y 28 hidrométricas, el cuadro N°4 muestra la ubicación de cada uno de los sensores. También se capacitó a los guardapaques y voluntarios para las acciones operativas de las estaciones así como para medición de caudales en seis jornadas de capacitación con más de 120 participantes. Algunos guardaparques llevan un registro continuo de mediciones de caudal realizadas en sus áreas de vigilancias.

Cuadro 4. Descripción de la red hidrometeorológica (Adaptado de Escandón et al 2008)

MICROCUENCA	FECHA DE INSTALACIÓN (completa)	PUNTOS DE MEDICIÓN CAUDAL	PLUVIÓMETROS	ESTACIÓN METEOROLÓGICA	GUARDAPARQUES (FONAG) RESPONSABLES
Río Jambelí	Mayo 2007	4	3	1	1
Río Oyacachi	Mayo 2007	9	3	1	1
Río Papallacta	Mayo 2007	8	4	1	2
Río Pita	Mayo 2007	5	4	1	2

Adicionalmente, en el 2008 se ha realizaron mediciones sobre la calidad de agua WQI (*Water quality index*) en varias cuencas, (Anexo N°1) aunque no ha habido periodicidad en esta actividad se está planificado retomar las mediciones en el 2010 (Escandón<sup>3</sup> 2009).

### 3.2.1.2 Gestión comunitaria

Este componente pretende que los guardaparques sean gestores en sus comunidades para de esta manera lograr la integración de los diversos actores comunitarios que tienen injerencia en las áreas protegidas o en sus zonas de amortiguamiento (FONAG 2007). Para lo cual se han fortalecido las capacidades de los guardaparques y pobladores de las comunidades, se ha promovido y financiado propuestas participativas para el desarrollo de alternativas económicas que consideren la sensibilidad de su entorno y mejoren la calidad de vida (Lloret 2008<sup>4</sup>).

El fortalecimiento de capacidades empezó en el 2006 con la capacitación denominada “*En busca del fortalecimiento comunitario*”. En la cual se estableció que para la ejecución de proyectos era necesario contar con el aval de la comunidad y del jefe del área protegida. La comunidad debe aportar con un 40% como contraparte, y el

<sup>3</sup> Escandón, S. 2009. Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas (entrevista). Quito, EC, FONAG

<sup>4</sup> Lloret, P. 2009. FONAG (entrevista), Quito, EC, FONAG

guardaparque es el responsable de la coordinación y que los objetivos deben estar enfocados en a la protección del ambiente y en especial del agua (Escandón et al 2008). La participación de la comunidad se mide con relación al cumplimiento de los compromisos que adquieren al recibir el financiamiento, el seguimiento del mismo se realiza de manera constante.

Bajo este esquema se han realizado distintos proyectos que incluyen acciones de turismo comunitario, reforestación, agricultura orgánica, entre otros; mayor detalle de los proyectos en el Anexo N°2.

### **3.2.1.3 Vigilancia de áreas protegidas**

Este componente pretende involucrar a líderes comunitarios como guardaparques. La elección de candidatos se la realiza en una asamblea comunitaria, en donde identifican a personas confiables, con liderazgo y un perfil adecuado, luego en coordinación con el jefe de área, representante de la comunidad y del FONAG se selecciona al mejor candidato para su contratación (Lloret<sup>5</sup> 2008).

Los seleccionados entran a formar parte del equipo de guardaparques del área protegida bajo la categoría de guardaparque comunitario y son los responsables de involucrar a la comunidad en la protección de los recursos hídricos. Su trabajo es coordinado por el jefe de área, quien monitorea su trabajo y designa los lugares prioritarios para su desempeño (FONAG 2007).

El guardaparque tiene la responsabilidad de presentar informes mensuales al jefe de área, a la comunidad y al FONAG. Mientras que la comunidad juega el rol de veedora de las actividades del guardaparque y en caso de no estar de acuerdo con su accionar puede notificarlo al Responsable del área protegida, quien en caso de encontrar fundadas las faltas, deberá notificar al FONAG para su desvinculación del equipo (FONAG 2007).

El siguiente cuadro muestra el número de guardaparques que se encuentran vinculados a cada área protegida en el año 2007. Ninguna de las áreas cuenta ni con la mitad del personal para un manejo básico y menos aún para un manejo integral, por tal

---

<sup>5</sup> Ibid

razón las cifras presentadas de hectáreas por guardaparque son imposibles de alcanzar (Ministerio del Ambiente 2005).

*Cuadro 5. Información de Guardaparque por área protegida (FONAG 2007).*

ÁREA PROTEGIDA	Superficie (Ha)	G. MAE	G. FONAG	G. Otros	Total	Escenario o básico	Escenario o Integral	Hectáreas por guardaparque
RECA Y	403103	4	3	7	14	60	67	37475
Ilinizas	149900	1	1	0	2	26	37	11856
REA	120000	0	5	11	15	37	47	7059
PNC	33393	6	2	1	8	18	27	3036

El FONAG considera que para una vigilancia y monitoreo adecuado, por parte de los guardaparque, es necesario realizar capacitaciones periódicas que permita desarrollar capacidades y técnicas para el mejor desempeño de sus funciones. Se han llevado a cabo varias capacitaciones entre ellas: manejo de tecnologías de la información, utilización de GPS, primeros auxilios, rescate de altura, entre otros (Escandón et al 2008).

#### **3.2.1.4 Coordinación Administrativa**

Tiene como objetivo *“coordinar efectivamente las condiciones personales, laborales e interinstitucionales de los guardaparques, de manera que su trabajo sea remunerado de manera justa, se potencien sus capacidades a través de su formación continua y cuenten con los equipos, materiales e indumentaria necesaria para desarrollar sus actividades”* (FONAG 2007).

Este componente sirve de vinculación entre los distintos actores involucrados y diferentes escalas de intervención: comunidad, guardaparques, jefes de área, MAE, FONAG, entre otros. Así como ente de planificación y control de las actividades realizadas por los guardaparques.

#### **3.2.2 Ubicación Geográfica**

Como ya se mencionó anteriormente el programa se desarrolla en cuatro áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y en sus respectivas áreas de amortiguamiento que se encuentren sobre los 2800 msnm.

La Reserva Ecológica Antisana (REA) está ubicada en la provincia de Pichincha y Napo, en la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, con una superficie de 120

000 ha (Manosalvas 2004). La REA forma parte de la cuenca alta del Río Napo que es considerado un hotspot de biodiversidad (Rivera 2007). La reserva es rica en recursos hídricos, el sistema está conformado por tres ríos principales: Antisana, Tambo y Papallacta. El río Antisana forma parte del Proyecto Mica-Quito- Sur que genera agua para 600 mil habitantes del sur de la ciudad y energía eléctrica para 100 mil personas (Rivera 2007).

La Reserva Ecológica Cayambe-Coca (RECA Y) comprende 403 000ha, está localizada en las provincias de Imbabura, Pichincha, Napo y Sucumbíos (Manosalvas 2004). Esta Reserva protege varias de las principales fuentes de agua del país, como la de Esmeraldas, Chota y Mira (en el noroccidente); Papallacta, Cosanga, Quijos, Oyacachi, Salado, Coca, Aguarico, Napo y Pastaza (en la Amazonía norte y sur) (Coloma 2007).

El Parque Nacional Cotopaxi (PNC) tiene una extensión de 33 400 ha, está ubicado en las provincias de Cotopaxi, Napo y Pichincha. Por el área cruzan los ríos que abastecen de agua a Machachi, Latacunga y Quito (Manosalvas 2004). Existe una gran actividad industrial generada por la captación de manantiales y vertientes subterráneas de agua mineral que provienen de los glaciares del Cotopaxi. Aquí nace el Río San Pedro que junto con el Río Jambelí forman el Río Pita que luego cambia de nombre a Guayllabamba. (Coloma 2007) señala que el área es colectora de agua tanto para riego como para consumo humano en la parte andina.

La Reserva Ecológica Los Ilinizas se localiza en la Cordillera Occidental de los Andes, las elevaciones volcánicas, Corazón e Ilinizas forman una barrera que impide el paso del vapor de las zonas costeras, lo que favorece a la formación de microclimas. El área de amortiguamiento de la reserva es de gran importancia para el fondo.

En la figura N°6 se pueden observar el tamaño total de las áreas protegidas en las que FONAG tiene intervención directa. Además se encuentran resaltadas las áreas de traslape entre la zona de trabajo de FONAG y las áreas protegidas mencionadas anteriormente.

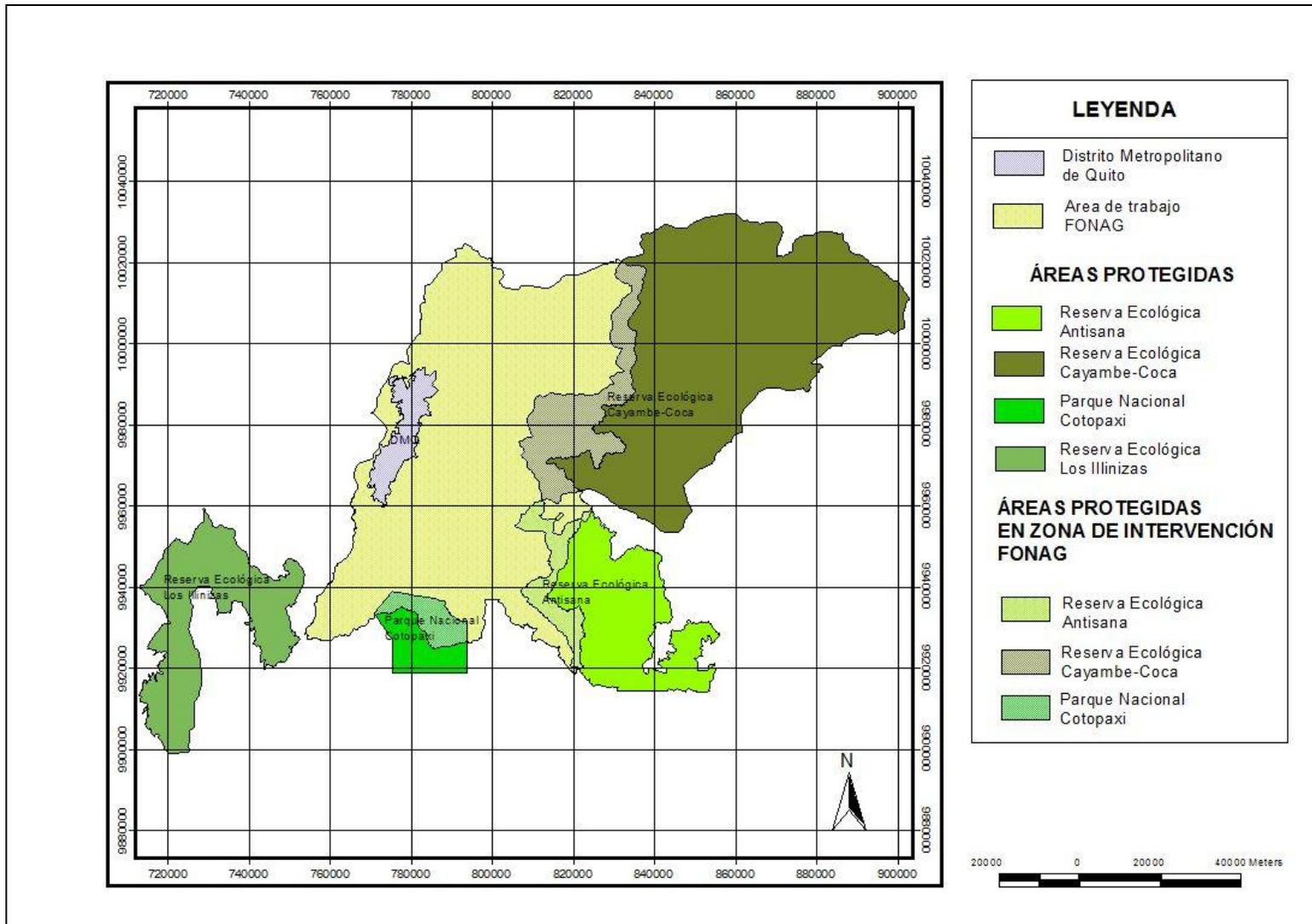


Figura 6. Ubicación del Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas (FONAG 2008a)

### **3.3 PROGRAMA DE RECUPERACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL**

El programa se concretó en el 2003, con el nombre de Programa de Forestación y Reforestación, basado en estudios realizados sobre: las condiciones de referencia de los ríos Pita, San Pedro y Machángara; zonificación forestal de la Hoya de Quito; y evaluación multitemporal preliminar de cobertura vegetal boscosa de la cuenca alta del Guayllabamba, así como en la posibilidad de trabajar conjuntamente con el Programa de Forestación y Reforestación del Municipio del DMQ (FONAG 2006b).

El programa en el 2008 adquiere su nombre actual “Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal” con el objetivo de recuperar la cubierta vegetal de zonas prioritarias (sitios degradados y vertientes) para contribuir a mejorar la disponibilidad y calidad del agua para el DMQ y apoyar al desarrollo de las poblaciones locales involucradas en los proyectos de protección que son parte del presente programa, en el mediano y largo plazo (Fermi 2008).

#### ***3.3.1 Componentes del programa***

El programa está conformado por tres componentes (Figura N°7): Proyectos de Recuperación de la Cubierta Vegetal, Generación de Conocimiento, y Seguimiento y evaluación de los proyectos.

##### **3.3.1.1 Proyectos de Recuperación de la Cubierta Vegetal**

El FONAG hasta el momento ha centrado las actividades de este programa en la forestación y reforestación de áreas degradadas, sin descartar la posibilidad de nuevas estrategias de intervención para la Recuperación de la Cubierta Vegetal en el futuro (Lloret<sup>6</sup> 2009). En el programa se invierte el 25% de los recursos del FONAG para lo cual emplea dos métodos de forestación: proyectos de plantación y proyectos comunitarios (FONAG 2008b).

---

<sup>6</sup> Lloret, P. 2009. FONAG (entrevista), Quito, EC, FONAG

Los proyectos de plantación se basan en forestación y reforestación con especies nativas en área degradadas, áreas privadas o comunitarias; tienen una duración de 4 años, un año de plantación y tres de mantenimiento. Hasta el año 2009 la mayoría de estos proyectos han sido ejecutados por contratistas privados, financiados por la Corporación Vida para Quito, y fiscalizados por el FONAG (Fermi 2009). Bajo este esquema el FONAG ha forestado 1 420 ha desde el 2005 hasta el 2008 (FONAG 2008).

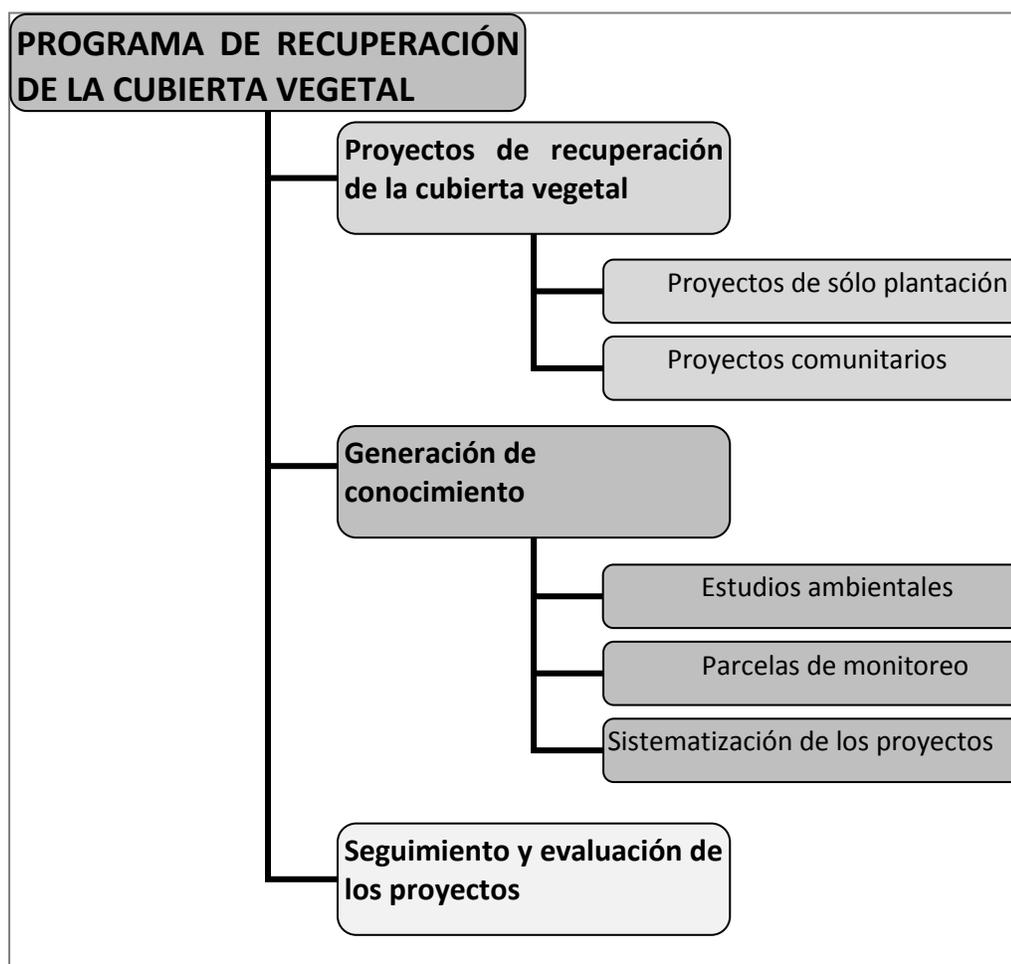


Figura 7. Estructura del Programa de Recuperación de la Cubierto Vegetal (Fermi 2009).

Los proyectos comunitarios involucran de manera directa a las comunidades en la protección de las vertientes y ecosistemas asociados (páramos y bosques); ya que además del componente forestal incluyen un componente socio-económico que pretende

sensibilizar a los pobladores sobre la protección de las vertientes, y apoya la implementación de actividades productivas alternativas con el fin de disminuir la presión sobre los recursos que se quieren proteger y constituyan fuentes de ingreso económico adicionales (Fermi 2009). Este método de forestación es financiado y fiscalizado por FONAG, y ejecutado por organizaciones externas seleccionadas bajo concurso (Rosero<sup>7</sup> 2009). En este esquema se han plantado 585ha desde el 2005 hasta el 2008 involucrando a ocho comunidades (FONAG 2008b).

Los incentivos en cada una de las comunidades varían, dependen de sus necesidades y condiciones geográficas. Bajo el programa se han desarrollado huertos orgánicos, siembra de hortalizas, talleres de costura, mejoramiento de pastos, procesamiento de hierbas medicinales, procesamiento de lácteos (yogurt, dulce de leche), así como la capacitación en temas nutricionales, de salud, alfabetización, entre otros.

### **3.3.1.2 Generación de conocimiento**

La generación de conocimiento es una herramienta clave para orientar el accionar así como para validar las acciones llevadas a cabo por el programa. Este componente incluye estudios específicos sobre temas relevantes para el programa, sistematización de proyectos ejecutados, y monitoreo mediante la instalación de parcelas de muestreo permanente.

Hasta el momento el programa ha implementado 20 parcelas de monitoreo de 100m<sup>2</sup> cada una, tomando en cuenta cuatro estratos altitudinales que van desde los 3200 msnm hasta los 4000msnm. En cada una de las parcelas se mide, dos veces al año, altura, diámetro a la altura del pecho y retención de humedad (Torres<sup>8</sup> 2009).

Como parte de este componente, en el 2009, se están instalando sensores para medir la humedad de suelo en distintas coberturas: bosque natural, bosque plantado, cultivos y plantación de pino, así como vertederos para medir el caudal en sitios

---

<sup>7</sup> Rosero, J. 2009. Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal (entrevista). Quito, EC. FONAG.

<sup>8</sup> Torres, S. 2009. Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal (entrevista). Quito, EC. FONAG

estratégicos (Torres 2009). Además de la instalación de cuatro estaciones hidrometeorológicas en distintas plantaciones y usos del suelo.

Este componente además incluye el apoyo a estudiantes e investigadores en temas y áreas de interés del FONAG. Al momento se está elaborando una tesis denominada “Estimación del contenido de biomasa y carbono almacenado en especies forestales de páramo” con el fin de obtener datos de carbono para tres especies de *Polylepis*.

El programa en un futuro espera publicar los resultados de las investigación en sus parcelas de monitoreo y de los sensores instalados.

### **3.3.1.3 Seguimiento y evaluación**

El programa realiza la fiscalización de las plantaciones, para lo cual hace un seguimiento y evaluación mediante visitas constantes a los sitios forestados. Este seguimiento se lo realiza durante los cuatro años siguientes a la siembra (Torres<sup>9</sup> 2009).

Por otro lado, se realiza el seguimiento del desempeño de las organizaciones ejecutoras en el caso de los proyectos comunitarios y el cumplimiento de sus objetivos al corto, mediano y largo plazo mediante visitas a las comunidades y revisión de informes presentados regularmente por los ejecutores (Rosero 2009).

Además se han diseñado formatos de herramientas para la presentación de proyectos y de resultados que incluyen a demás un marco lógico y plan operativo anual. Así también se incluyó como requisito para las organizaciones ejecutoras la elaboración de una línea base y de un informe final que permita visibilizar el impacto de la intervención (Fermi 2009).

### **3.3.2 Ubicación Geográfica**

El programa está trabajando la cuenca alta del río Guayllabamba y Oyacachi. Con especial interés en las subcuencas de los ríos Pita, San Pedro, Pisque, Guayllabamba. Los sitios específicos se señalan en la Figura N°8.

---

<sup>9</sup> Torres, S. 2009. Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal (entrevista). Quito, EC. FONAG

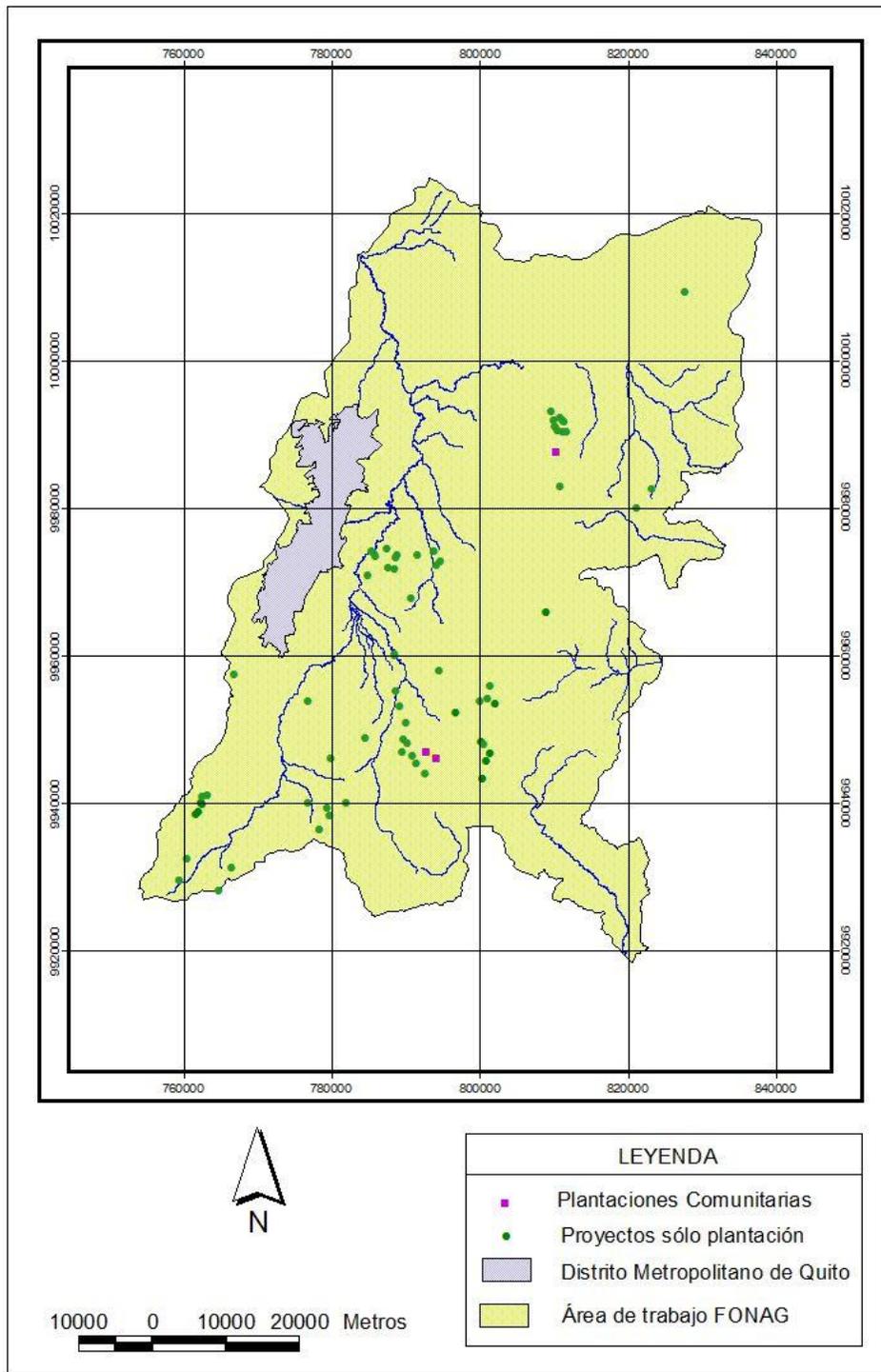


Figura 8. Ubicación del Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal

### **3.4 PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO**

La investigación cuenta con cuatro grandes fases: definición del modelo a evaluar, determinación de las dimensiones de análisis, definición y aplicación de los sistemas de PC&I para cada uno de los programas en estudio, y análisis del impacto del fondo.

En la primera fase, se emplearán entrevistas semi estructuradas, reuniones divulgativas y revisión de literatura para determinar el modelo a evaluar que debe reflejar el sistema del fondo con todos sus componentes y elementos. En una segunda fase, se definirán las dimensiones de análisis que servirán de base para la evaluación y monitoreo de todos los programas del fondo.

La tercera fase consiste en el diseño de los sistemas de PC&I, para lo cual se seleccionó, dos de los seis programas permanentes que FONAG mantiene, y que están relacionados directamente con la oferta del recurso. Esta fase también incluye la aplicación de dichos sistemas para evaluar la situación actual de los mismos y la situación de áreas de referencia o testigo. Como resultado de la aplicación de los sistemas de PC&I se tendrán gráficas de sostenibilidad y cuadros que muestren si las dimensiones se encuentran en rangos aceptables, intermedios o no aceptables, que son las bases para los análisis posteriores.

La fase final de la investigación consiste en la selección de áreas testigo, ya sean temporales o espaciales, que permitan realizar un análisis comparativo con la situación actual y de esa manera determinar el impacto del fondo.

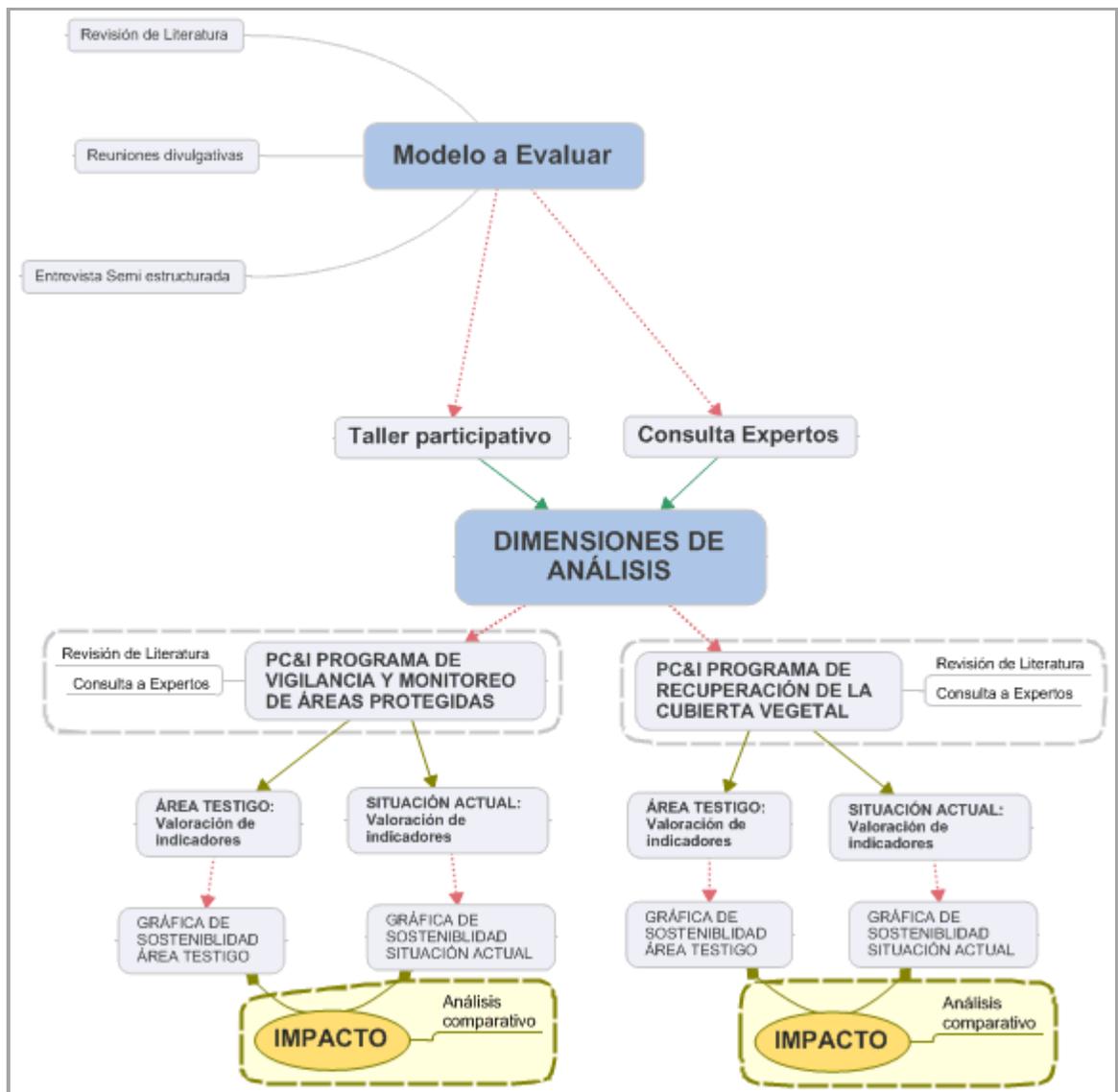


Figura 9. Procedimiento metodológico.

## **4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El estudio realizado permitió demostrar la hipótesis planteada. Se mostró un cambio de la situación en las áreas seleccionadas desde la intervención del fondo con los programas permanentes estudiados, sin embargo el estudio es localizado a áreas y proyectos puntuales. En el presente capítulo se presentan los resultados de los primeros pasos metodológicos. A nivel del fondo se describe el modelo a evaluar y las dimensiones de análisis identificadas. A nivel de programas se detalla el conjunto integrado de PC&I diseñado para cada programa, y los resultados obtenidos para la situación actual al valorar los indicadores planteados.

### **4.1 Modelo a evaluar**

Para diseñar el modelo a evaluar se plantearon preguntas orientadoras a los representantes del FONAG así como a los demás actores relevantes con el fin de tener en cuenta las distintas perspectivas del fondo de parte de los distintos actores que apoyan o se benefician a FONAG.

1. ¿Cuáles son los objetivos de los diferentes programas?
2. ¿Qué resultados esperan obtener?
3. ¿Qué pasos han seguido para llevar adelante el programa?
4. ¿Cómo se relacionan esos pasos, actividades y productos, con los objetivos y metas propuestos?

Se obtuvo como resultado el siguiente esquema que explica el modelo que aplica el FONAG con el cual pretende apoyar a la gestión integrada de los Recursos Hídricos en el DMQ.

El fondo se presenta como un sistema abierto (Figura N°10), en el cual los réditos de las contribuciones y las donaciones de los diferentes actores públicos y privados se transforman en programas y proyectos para apoyar la gestión integrada de los recursos hídricos, teniendo como resultado un cambio en la situación inicial, la cual se vuelve cíclica a lo largo del tiempo.

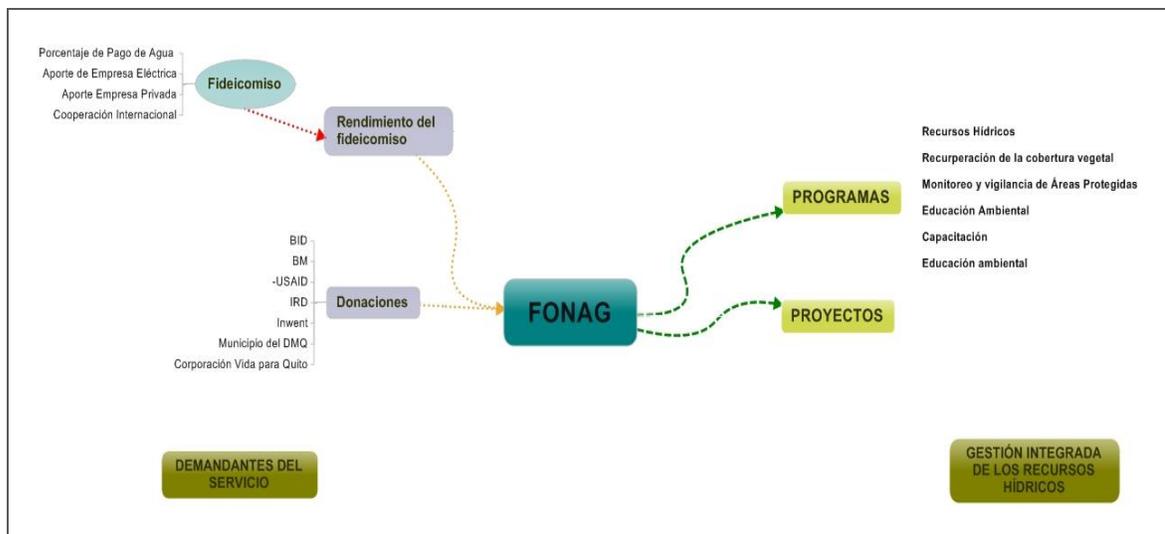


Figura 10. Modelo a Evaluar.

La continuidad de las actividades depende en gran medida de las donaciones que recibe el fondo, ya que el 85% de las actividades se financian de esta manera. A pesar de ello es importante considerar que el capital fiduciario crece paulatinamente y los fondos directos disponibles para acciones concretas se incrementan cada año, lo cual significa que la dependencia de fondos externos será menor con el paso del tiempo.

Los elementos de salida del sistema son los programas permanentes y los proyectos. En el caso de los programas, cada uno incide en mayor o menor grado en la problemática identificada para el DMQ en el Plan Estratégico FONAG 2009-2013. De la misma manera los proyectos responden a la problemática identificada para el DMQ; pero su diferencia radica en la intensidad de la intervención para responder a dichos problemas.

## 4.2 Dimensiones

Las dimensiones son un nivel de abstracción más global que abarca todo lo que se está queriendo explicar y en las cuales deben calzar todos los criterios e indicadores seleccionados para el análisis (Nirenberg et al 2003). En este análisis lo que se pretende es seleccionar los distintos ejes que abarca el fondo, es decir es la división conceptual de todo lo que se pretende evaluar.

Para la determinación de las dimensiones se realizó un taller con los coordinadores de los programas y directivos del FONAG, la lista de participantes se

encuentra en el Anexo N° 3. En la cual se les proporcionó información básica sobre los resultados esperados en la investigación, los objetivos del taller y los lineamientos claves para definir las dimensiones.

La participación activa permitió llegar a un consenso en el cual se consideró como factor clave el Plan Estratégico 2009- 2013 del FONAG, para lograr un alto grado de complementariedad entre dicho documento y la presente investigación. Además se consideró la totalidad de los programas del FONAG y no solamente los que se encuentran en estudio

Es así como se definieron seis dimensiones para evaluar a los programas permanentes de la institución: recursos hídricos, social, gobernabilidad, conservación, cultura del agua y gestión institucional.

De esta manera se espera que cada uno de los seis programas contribuya en mayor o menor grado en alcanzar los objetivos del FONAG, en cada una de las dimensiones, y que en su totalidad puedan completar un polígono perfecto cuando las dimensiones no sean mutuamente excluyente y no competitivas (Figura N° 11).

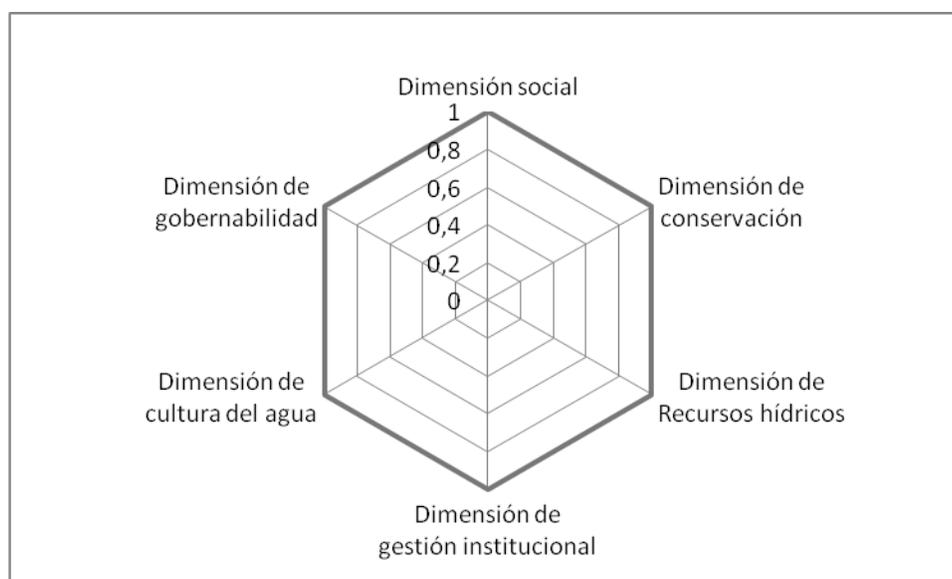


Figura 11. Resultado ideal en las seis dimensiones.

Además hay que considerar el grado de interrelación entre dimensiones, por ejemplo Recursos Hídricos y Conservación, así como Gestión Institucional y Gobernabilidad presentan una alta relación como se puede observar en la conceptualización y definición siguiente.

### ***4.2.1 Recursos hídricos***

Los recursos hídricos constituyen el eje fundamental en el accionar del FONAG, la creciente degradación así como el aumento de la demanda del recurso hacen que las actividades estén encaminadas a la protección y mantenimiento del Recurso. El FONAG espera, en este sentido, contribuir de manera significativa en la disminución de la tendencia de contaminación y sobreexplotación de las fuentes de agua.

Esta dimensión abarca todo lo relacionado a calidad y disponibilidad de agua, además de incluir todos los esfuerzos para generar información que permita tener un mejor conocimiento de las fluctuaciones naturales del recurso.

### ***4.2.2 Social***

La dimensión social hace referencia a temas de desarrollo y al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades y pobladores involucrados, en especial en los lugares donde se genera el servicio ecosistémico. Las políticas del FONAG fueron adaptándose a lo largo del tiempo, concluyendo que es necesario generar alternativas para los pobladores en las cuencas altas que le permitan tener una vida digna sin afectar el recurso que se está protegiendo aguas abajo.

Esta dimensión abordará todas las actividades realizadas en las cuencas altas como incentivos para la conservación del agua.

### ***4.2.3 Gobernabilidad***

Gobernabilidad se refiere a la capacidad de diseño de políticas públicas que sean socialmente aceptadas, orientadas al desarrollo sustentable en este caso del recurso hídrico, así como su efectiva implementación (Peña et al 2002). Es decir, es un proceso por el que los diversos actores integrantes de una sociedad ejercen el poder y la autoridad, de tal modo que al hacerlo, influyen y llevan a cabo políticas que les permite tomar decisiones relativas tanto a la vida pública como al desarrollo económico, social y al uso que hagan de los recursos naturales.

Al momento es mínimo el sistema de gobernanza que existe en las cuencas que abastecen al DMQ. Lo cual genera conflictos sobre quién tiene derecho al agua, la manera en la que el recurso debe distribuirse, quién toma las decisiones, entre las más

comunes. En este eje se pretende evaluar como los programas han contribuido a mejorar la gobernabilidad ambiental en la zona.

#### ***4.2.4 Conservación/Biodiversidad***

Las actividades llevadas a cabo por los programas permanentes tienen un impacto en la biodiversidad de las áreas de intervención, es decir su accionar genera externalidades positivas en la conservación de los recursos naturales más allá de los recursos hídricos.

Esta dimensión pretende evaluar los demás factores ambientales que se están protegiendo con las actividades llevadas a cabo por el FONAG.

#### ***4.2.5 Cultura del Agua***

La cultura del agua no se reduce al ahorro del recurso por parte de la población, es un concepto más complejo que se traduce en un cambio de modo de vida, que requiere de otro tipo de acciones con el uso del recurso. Los problemas en el DMQ se centran en las zonas urbanas donde los pobladores se preocupan por la disponibilidad del recurso mas no por las condiciones del lugar donde se origina el agua; mientras que en las zonas rurales no se considera que el agua sea utilizada también aguas abajo. Todo esto se traduce en un desconocimiento de la problemática del agua a nivel de cuenca hidrográfica, falta de formación en temas de conservación y recursos naturales, y una insuficiente inversión en comunicación y educación ambiental (FONAG 2009a).

En esta dimensión se espera medir la contribución de los programas en alcanzar esta “nueva” cultura del agua tanto para los habitantes de la ciudad de Quito como para los habitantes de las zonas de abastecimiento de agua.

#### ***4.2.6 Gestión Institucional***

Constituye el desarrollo organizacional que ofrece el soporte técnico, legal, administrativo, financiero, de logística entre otros. Esta dimensión muestra los esfuerzos institucionales del FONAG para llevar a cabo las acciones propuestas.

Esta dimensión espera medir los esfuerzos de los distintos actores institucionales y su vinculación e interacción para alcanzar la misión propuesta. A pesar de que esta

dimensión podría formar parte de la de Gobernabilidad, en el taller participativo se decidió tratarla como una dimensión separada.

### **4.3 Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas**

El programa, como se explicó anteriormente, comienza sus actividades en el 2004, con un fuerte énfasis en la conformación de un equipo de guardaparques, que complementaría el esfuerzo del Ministerio de Ambiente para el adecuado manejo de las áreas protegidas. El equipo de guardaparques de FONAG se encuentra distribuido de la siguiente manera: RECA Y (3), REA (5), PNC (2), y Reserva Ecológica Los Ilinizas (1).

Los componentes del programa se han centrado en el monitoreo, gestión comunitaria, vigilancia y coordinación administrativa. Para el diseño del conjunto de PC&I para este programa se realizaron varias fases en las que participaron tanto el personal administrativo y de coordinación como la totalidad de guardaparques del programa.

La primera fase fue una revisión bibliográfica detallada de toda la información relevante del programa tanto en publicaciones como en informes de avance y de resultado dentro del FONAG. Posteriormente, en una segunda fase, se llevaron a cabo entrevistas con el personal técnico encargado del programa (Anexo N°4) con el objetivo de aclarar dudas con relación a los objetivos y alcance del mismo. Luego se prosiguió a elaborar una versión preliminar del sistema de PC&I con base a toda la información recopilada en las dos primeras fases, esta versión se afinó, en una reunión con la coordinación del programa. En la cuarta fase, se consultó con expertos sobre los indicadores planteados y se realizaron las correcciones respectivas.

Se pudo determinar que el programa en la actualidad presenta una clara tendencia en las dimensiones sociales y de conservación. Son pocas las dimensiones que alcanzan valores intermedios para las metas planteadas; en la mayoría de casos, los valores se ajustan al rango de no aceptable. La REA es el área que presenta mejores resultados con un 50% de las dimensiones en rangos intermedios. En las gráficas de sostenibilidad se puede determinar que este programa cubre un 26% del área ideal para el fondo.

A continuación se presenta todo el desarrollo metodológico para alcanzar los resultados. Como primer paso es necesario aclarar que se realizaron algunas

consideraciones particulares al momento de seleccionar los indicadores más idóneos para el programa. A continuación se detallan a nivel de dimensión cada una de estas consideraciones en los principios aplicados.

### **4.3.1 Recursos hídricos**

Por un lado se consideró que un posible impacto en la disponibilidad o calidad de agua es difícil de determinar ya que un sinnúmero de factores intervienen y sería casi imposible determinar solamente el aporte del FONAG, además de que existe dentro del fondo otro programa que se encarga de sistematizar y analizar la información recolectada, el Programa de Recursos hídricos. Se definieron tres principios para evaluar esta dimensión:

#### **4.3.1.1 Principio 1: Se genera información hidrometeorológica en las áreas protegidas de manera ininterrumpida**

En este principio lo que se quiere medir es la contribución del FONAG tanto en instalación de sensores, como la calidad y periodicidad de la información generada en las estaciones. En el caso de la instalación de sensores se espera que la contribución del FONAG sea de máximo un 40% del total, ya que el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) y la EMAAPQ complementarían la cantidad de sensores necesarios para levantar información de calidad.

#### **4.3.1.2 Principio 2: El funcionamiento adecuado de las zonas de vigilancia contribuyen a que se mantenga el recurso hídrico**

Las actividades del Programa están enfocadas a un cambio de actitud de los pobladores con relación al uso de los recursos hídricos. Principalmente, el retiro de ganado del páramo asociado con la implementación de actividades ambientalmente amigables para este ecosistema.

Además la organización de brigadas de control de incendios por parte de los guardaparques, estas se realizan en los meses secos (aproximadamente cuatro por año) y se considera necesaria por lo menos realizar una brigada mensual y como máximo tres al mes para obtener los resultados deseados. Los meses secos no son constantes en el tiempo por lo que el resultado puede variar.

En el tema de caudales se consideró el número de mediciones que realizan los guardaparques en los puntos de control establecidos, se espera por lo menos una medición por área al mes. Estos datos se incorporan a la base de datos del Programa de Recursos Hídricos.

#### **4.3.1.3 Principio 3: Los ecosistemas vigilados y protegidos conservan elementos claves para los recursos hídricos**

Se tomó en cuenta la metodología presentada por TNC para la selección de objetos de conservación propuesta en el Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA (Granizo et al 2006). La metodología aplica la selección de objetos de conservación como puntos focales para la planificación, de esta manera Granizo et al (2006) definen a los objetos de conservación como entidades, características o valores que queremos conservar en el área que reflejen la biodiversidad del área y sus amenazas; es decir cualquier especie, comunidad natural, sistema ecológico, o proceso natural que mantiene los anteriores.

Además este principio evalúa la viabilidad de estos objetos bajo las premisas de contexto paisajístico, tamaño y condición:

El contexto paisajístico es un atributo ecológico, que analiza los regímenes y procesos ambientales que establecen y mantienen al objeto de conservación y su conectividad (Granizo et al 2006). La conectividad incluye: acceso de las especies a los hábitats y recursos necesarios, fragmentación de comunidades, habilidad de responder a cambios ambientales (dispersión, migración o recolonización). Los regímenes y procesos ambientales dominantes incluyen: regímenes hidrológicos y químicos del agua, procesos geomorfológicos, regímenes climáticos, regímenes de incendios y disturbios naturales.

La condición de un objeto es la medida integral que abarca atributos internos al objeto como su composición, estructura e interacciones bióticas (Granizo et al 2006). Hace referencia a atributos tales como: reproducción, estructura de edades, composición biológica, estructura física y espacial, e interacciones bióticas en las que el objeto de conservación interviene directamente.

El tamaño es el área de ocupación y número de individuos o área necesaria para asegurar la supervivencia o restablecimiento de un objeto de conservación luego de un disturbio (Granizo et al 2006).

Luego de la selección de objetos de conservación se esperaba que un porcentaje este directamente relacionado a recursos hídricos y estos se evaluarían bajo esa dimensión y los restantes en la dimensión de conservación. A pesar de ello la clasificación no fue tan sencilla y se optó por realizar una ponderación que permita clasificar los resultados obtenidos por cada guardaparque bajo un mismo criterio.

Dentro del universo de objetos de conservación seleccionados se clasificaron dentro de las categorías siguientes: ecosistemas, especies, hídricos, paisaje y culturales. Para establecer el peso que se les daría a los indicadores en la dimensión de recursos hídricos se planteó la ponderación detallada en el Cuadro N°6.

*Cuadro 6. Ponderación de los objetos de conservación*

<b>Objeto de Conservación</b>	<b>Dimensión Recursos Hídricos</b>	<b>Dimensión Conservación</b>
<b>Hídricos</b>	90%	10%
<b>Ecosistemas</b>	60%	40%
<b>Especies</b>	10%	90%
<b>Paisaje</b>	0	100%
<b>Culturales</b>	0%	0%

En la cual cada objeto recibe un peso específico dentro de la dimensión seleccionada, en el caso de objetos de conservación hídricos se incluyen lagos, lagunas, ríos, entre otros; en el caso de ecosistemas se incluyen por lo general bosques y páramos; para las especies se caracterizan por estar altamente amenazadas o simbólicas del área, en el caso de los paisajes los elementos seleccionados correspondían a formaciones geomorfológicas con nula relación a los recursos hídricos, y por último se decidió no considerar objetos culturales ya que sus valores no encajan en ninguna de las dos dimensiones en estudio y sus valores tienen incidencia en otras dimensiones.

En el caso de la viabilidad de los objetos de conservación se propusieron cuatro rangos con una valoración de uno la más baja y cuatro la más alta o “muy buena”. La explicación de cada rango es la siguiente:

*Cuadro 7. Rango de valoración para los objetos de conservación (Granizo et al 2006).*

CALIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN
<b>MUY BUENO</b>	4	El indicador se encuentra en un estado ecológicamente deseable. Es probable que se requiera poca intervención humana para el mantenimiento de los rasgos naturales
<b>BUENO</b>	3	El indicador se encuentra dentro de un rango de variación aceptable. Se puede requerir alguna intervención humana para el mantenimiento.
<b>REGULAR</b>	2	El indicador se encuentra fuera del rango de variación aceptable. Se requiere de la intervención humana para su mantenimiento. Si no se da seguimiento el objeto de conservación podrá sufrir una degradación severa.
<b>POBRE</b>	1	Si se permite que el indicador se mantenga en esta categoría, la restauración o prevención, a largo plazo, del objeto de conservación será imposible (complicada, costos y con poca certeza de poder revertir el proceso de alteración)

Se espera que la participación activa de los guardaparques disminuya las amenazas identificadas en el área a lo largo del tiempo.

Dentro de este principio también se evaluará la intensidad de las amenazas bajo la combinación de criterios de contribución y reversibilidad, basados en la matriz presentada por Granizo et al (2006) incluida en el cuadro N°8.

*Cuadro 8. Intensidad de las amenazas de los objetos de conservación mediante combinación de criterios (Granizo et al 2006).*

REVERSIBILIDAD	CONTRIBUCIÓN			
	Muy alto	Alto	Medio	Bajo
Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Bajo
Alto	Alto	Medio	Medio	Bajo
Medio	Muy Alto	Alto	Medio	Medio
Bajo	Muy Alto	Alto	Alto	Medio

### 4.3.2 Social

En la dimensión social se tomó como referente los componentes del bienestar señalados en la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (MEA 2005). En la cual se señala que los ecosistemas proveen elementos claves para el bienestar humano: materiales básicos para la vida, salud, buenas relaciones sociales, seguridad, libertad de

elección y acción. Además en esta dimensión se pretende evaluar la participación de la población del área protegida o de las zonas de amortiguamiento.

#### **4.3.2.1 Principio 1: Se mejora el bienestar de los habitantes de las comunidades del área protegida y su área de influencia**

Este principio se evalúa en términos de materiales para la vida, que para el caso del proyecto se traducen en los beneficios que reciben las comunidades por las actividades productivas implementadas, los cuales pueden ser materiales o económicos. Debido a la variedad de iniciativas se evaluó el número de actividades y la población beneficiada, para lo cual se definió que por lo menos 20 personas deben ser beneficiadas por actividad que corresponde al promedio de familias por comunidad en las zonas de intervención del fondo y que cada guardaparque debe por lo menos impulsar una actividad en su área de vigilancia.

#### **4.3.2.2 Principio 2: La comunidad está involucrada en acciones de conservación del Área Protegida**

Como parte de actividades implementadas, las comunidades firman un acuerdo en el cual FONAG destina recursos económicos para la implementación de actividades productivas y las comunidades adquieren un compromiso específico que en algunos casos incluye: mano de obra (construcción de cuyeras<sup>10</sup>, huertos, entre otros), mantenimiento de los espacios requeridos para las actividades productivas, facilitación de espacio físico para talleres y capacitaciones, participación en mingas de limpieza y protección de fuentes hídricas, protección de remanentes de bosque, eliminación de prácticas de quemas en el páramo, participación activa en talleres y capacitaciones, entre otros.

Este principio evalúa el cumplimiento de dichos compromisos por parte de la comunidad, lo cual refleja el grado de participación e involucramiento en las actividades de conservación del área.

---

<sup>10</sup> Cuyera: espacio físico necesario para la cuyicultura, que es la cría con fines comerciales de cuyes (roedor nativo de los valles altos de la Cordillera de los Andes). El cuy es fuente alimenticia para las comunidades y genera ingresos económicos por su comercialización.

### ***4.3.3 Gobernabilidad***

La gobernabilidad en áreas protegidas parte de la interacción de los distintos actores involucrados y el grado de incidencia de las poblaciones locales en la toma de decisiones. El FONAG se ha convertido en un actor importante para la gestión de las cuatro áreas protegidas en estudio, en esta dimensión se evalúa el grado de vinculación de sus acciones con otros actores importantes identificados para la gestión de áreas protegidas.

#### **4.3.3.1 Principio 1: Se apoya al manejo integral del Área Protegida**

En este principio se evaluarán los convenios vigentes con los distintos actores involucrados en el manejo de las áreas protegidas. Estos convenios incluyen a la Autoridad Nacional Ambiental, las comunidades, autoridades locales, otras entidades de la zona. Los convenios deben estar aprobados y vigentes para que puedan ser contabilizados en la matriz. Los valores de fluctuación para cada indicador se seleccionaron en función del número de comunidades y de cantones en las áreas de vigilancia de cada guardaparque.

También se evalúa el proceso de selección de los guardaparques que el FONAG contrata para cada área protegida. En algunos casos esta selección se la realiza de manera consensuada con los miembros de la comunidad, que escogen dos candidatos para el cargo. De los dos candidatos un representante de Ministerio de Ambiente y otro del FONAG seleccionará al más idóneo. Se esperaría que el total de guardaparques sean seleccionados de manera consensuada.

### ***4.3.4 Conservación/Biodiversidad***

Las distintas actividades desarrolladas por el programa contribuyen de manera significativa al mantenimiento de las áreas protegidas. En esta dimensión se pretende evaluar como las acciones del FONAG tienen un impacto en el ambiente y la conservación de las áreas protegidas.

#### **4.3.4.1 Principio 1: Las actividades realizadas por el FONAG apoyan al Manejo Integral de las Áreas Protegidas**

Este principio evalúa la coherencia y coordinación de las actividades de los guardaparques con la planificación establecida para el área en su plan de manejo; así como las actividades de vigilancia programadas por el Jefe de cada área protegida.

Además considera el personal mínimo necesario para cada área y la contribución del FONAG para alcanzar esa meta de gestión. Lo cual también incluye un análisis de la capacidad de vigilancia, la cual se espera que no sea mayor a la capacidad determinada en el 2003, que sería una superficie que le permite al guardaparque realizar un trabajo efectivo y tampoco debe descender de lo establecido para la vigilancia en un escenario básico.

#### **4.3.4.2 Principio 2: Los ecosistemas de las áreas protegidas son vigilados y protegidos**

Al igual que el principio 3 de la dimensión de Recursos Hídricos, se tomó en cuenta la metodología presentada por TNC para la selección de objetos de conservación propuesta en el Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA (Granizo et al 2006). En esta dimensión se evaluaron los objetos no relacionados a los recursos hídricos, bajo los parámetros de ponderación señalados en el cuadro N°6.

De la misma manera se evaluó la viabilidad de los objetos de conservación con los cuatro rangos de valoración de uno la más baja y cuatro la más alta o “muy buena”. El cuadro N°7 muestra la explicación de cada rango.

#### **4.3.5 Cultura del Agua**

En esta dimensión se evalúa como las actividades emprendidas por FONAG contribuyen a un cambio de comportamiento con relación a los recursos hídricos y la periodicidad y alcance con que estas se realizan, sobre todo en temas de capacitación y educación ambiental.

#### **4.3.5.1 Principio1: Las comunidades conocen, valoran y protegen los Recursos hídricos**

Se han desarrollado programas de capacitación en temas ambientales y de protección de los recursos hídricos, en los cuales el guardaparque tiene un rol fundamental ya que se encargan de llevar los conocimientos adquiridos a las comunidades de su área de vigilancia además de promover actividades amigables con el ambiente y su relación con el mejoramiento de su bienestar. En este principio se evaluará el cumplimiento de los proyectos de capacitación.

#### **4.3.5.2 Principio 2: La educación ambiental es fortalecida por los guardaparques FONAG**

Entre las actividades de los guardaparques se encuentran las charlas de educación ambiental, como eje fundamental para un cambio de cultura del agua, en distintas escuelas y colegios de su área de vigilancia. La participación debe ser de al menos una charla por área protegida al mes, además se evaluará el número de niños y jóvenes que asistieron a las charlas.

#### **4.3.5.3 Principio 3: Apoyo al control de visitantes en áreas protegidas**

Este principio muestra la participación activa de los guardaparques en apoyo a actividades turísticas, esto incluye atención a los visitantes, venta de especies valoradas, información a visitantes, mantenimiento de la señalética del área, entre otros.

### ***4.3.6 Gestión Institucional***

#### **4.3.6.1 Principio 1: Técnicos y guardaparques con alta capacidad y experiencia**

Este principio se encuentra basado en los criterios descritos por Cifuentes (1995) que señala formación, iniciativa y experiencia para el caso de los técnicos; y escolaridad, experiencia, habilidades y capacitación para el caso de los guardaparques.

#### **4.3.6.2 Principio 2: Incremento permanente del capital humano**

El FONAG incentiva y organiza capacitaciones para sus técnicos y guardaparques, se espera que esta sea constante y según lo planificado tanto para los técnicos como para los guardaparques del programa.

#### **4.3.6.3 Principio 3: Gestión apropiada de Recursos**

Este principio evalúa el manejo de los recursos dentro del programa, basado en tres componentes: el nivel de ejecución de la inversión, la evolución de la inversión a lo largo del tiempo y la capacidad de levantar fondos para el programa. En el caso de los fondos adicionales invertidos en el programa se incluyen las contrapartes de las comunidades en cada uno de los programas ejecutados en las cuatro áreas protegidas.

#### **4.3.6.4 Principio 4: Coherencia, vinculación y complementariedad entre programas**

Los programas del FONAG, en algunos casos, realizan actividades similares en las mismas zonas; este principio pretende señalar el grado de coherencia, vinculación o complementariedad con otros programas del fondo. Con lo que se espera que existan acciones planificadas y coordinadas entre programas cuando tienen zonas de intervención comunes.

#### ***4.3.7 Sistema de PC&I para el Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas***

En el cuadro N°9 se presenta el Sistema de PC&I que se aplicó en el Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas, con una descripción de cada uno de los indicadores; los valores mínimos ( $\alpha$ ), máximos ( $\beta$ ), y intermedios ( $\gamma$ ), si los hubiere, identificados para cada área protegida, y una explicación de cada uno de los indicadores.

Para la determinación de los rangos que se emplearon se decidió asignar valores diferentes para cada área protegida, ya que sus características biogeográficas, tipo de amenaza y categoría de manejo no son similares, lo que representa que los valores máximos y mínimos difieren entre ellas. Posteriormente se tomó en cuenta: los logros que el fondo espera tener de acuerdo cada estrategia, literatura sobre escenarios básicos para el manejo de áreas protegidas y otros documentos relacionados con lo cual se definió los parámetros de referencia empleados para la asignación de valores.

Cuadro 9. Sistema de PC&I aplicado al Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas

DIMENSIÓN 1: RECURSOS HÍDRICOS											
PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR		ANTISANA		CAYAMBE		LOS ILINIZAS		COTOPAXI		EXPLICACIÓN	FUENTES DE VERIFICACIÓN
		Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.		
		Principio 1: Se genera información hidrometeorológica en la Áreas Protegidas de manera ininterrumpida									
Criterio 1: Se posee información hidrometeorológica en el área protegida										Se espera que el FONAG contribuya de manera significativa en la generación de información hidrometeorológica en cada una de las áreas protegidas.	
Indicador 1: Número de sensores instalados por el FONAG	Sensores FONAG/Total instalado	0,10	0,40	0,10	0,40	0,10	0,40	0,10	0,40	Establece la relación del aporte del FONAG en la información generada en el área, entre los sensores se identifican: pluviómetros, totalizadores, caudal, entre otros. El aporte de FONAG en la generación de información se espera no sea mayor del 40% de los esfuerzos en la zona	Sistema de Información de la Cuenca Alta del Río Guayllabamba, Informes de mediciones FONAG
Indicador 2: Número de estaciones meteorológicas instaladas por el FONAG	Estaciones FONAG/Total instalado	0,10	0,40	0,10	0,40	0,10	0,40	0,10	0,40	Establece la relación del aporte del FONAG en la generación de información en las áreas protegidas. Las estaciones meteorológicas son completas y automáticas	Sistema de Información de la Cuenca Alta del Río Guayllabamba, Informes de mediciones FONAG
Indicador 3: Mediciones de sensores	Mediciones ejecutadas /Planeadas	0,60	1,00	0,60	1,00	0,60	1,00	0,60	1,00	Lo ideal es cumplir las mediciones planeadas, se considera intermedio cumplir con al menos el 60% de las mediciones	Informes de mediciones FONAG

	Indicador 4: Funcionamiento de los sensores	Sensores funcionando/Total instalado FONAG	0,60	0,90	0,60	0,90	0,60	0,90	0,60	0,90	Mientras mayor número de sensores se encuentren en funcionamiento, la información será de mejor calidad. Si más del 60% de los sensores no están funcionando la información obtenida ya no sería óptima. Los sensores instalados incluyen: estaciones climatológicas (precipitación, temperatura, humedad, radiación, presión, velocidad del viento), fluviografos, sondas de nivel, y totalizadores.	Sistema de Información de la Cuenca Alta del Río Guayllabamba, Informes de mediciones FONAG
	Indicador 5: Funcionamiento de las estaciones meteorológicas	Estaciones funcionando/Total instalado FONAG	0,60	0,90	0,60	0,90	0,60	0,90	0,60	0,90	Mientras mayor número de sensores se encuentren en funcionamiento, la información será de mejor calidad. Si más del 60% de los sensores no están funcionando la información obtenida ya no sería óptima. Los sensores instalados incluyen: estaciones climatológicas (precipitación, temperatura, humedad, radiación, presión, velocidad del viento), fluviografos, sondas de nivel, y totalizadores.	Sistema de Información de la Cuenca Alta del Río Guayllabamba, Informes de mediciones FONAG
Principio 2: El funcionamiento adecuado de las zonas de vigilancia contribuyen a que se mantenga el recurso hídrico											Las acciones implementadas en la zona, como el retiro de ganado del páramo favorecen el mantenimiento del recurso hídrico. Así como el control y monitoreo llevado a cabo por los guardaparques.	
Criterio 1: Contaminación evitada de fuentes de agua											El programa propende a actividades que evitan la contaminación del agua. Se considerarán al menos 3 parámetros: reducción del pastoreo de ganado, reducción del uso de fertilizantes con un cambio a agricultura orgánica, y control de quemas.	
	Indicador 1: Tasa de cambio de uso de suelo de ganadería a conservación	hectáreas en proceso de regeneración natural u otras actividad de conservación/hectáreas ganadería	0,6	0,9	0,6	0,9	0,6	0,9	0,6	0,9	Se esperaría que con la intervención del programa se disminuya la presión en los páramo para de esta manera evitar la compactación del suelo y el escurrimiento de excrementos animales que van directamente a las fuentes de agua y vertientes.	Cuestionario Guardaparques y Sistematización de Resultados, Informe de actividades guardaparques, seguimiento a los compromisos de la comunidad

	Indicador 2: Tasa de cambio de agricultura tradicional por agricultura orgánica	hectáreas con agricultura orgánica/hectáreas con agricultura tradicional o pastoreo	0,6	0,9	0,6	0,9	0,6	0,9	0,6	0,9	Se esperaría un aumento en la calidad del agua por la reducción de contaminación por fertilizantes y pesticidas, así como un mejoramiento en soberanía alimentaria de la zona se espera un impacto no menor del 60% de las comunidades en las áreas de vigilancia de los guardaparques en las áreas protegidas y sus zonas de amortiguamiento	Cuestionario Guardaparques y Sistematización de Resultados, Informe de actividades guardaparques, seguimiento a los compromisos de la comunidad
	Indicador 3: Brigadas de control de incendios	Número de brigadas al año	3	9	3	9	2	6	2	6	Se espera una reducción de incendios debido a un control y vigilancia de los guardaparques. Los valores mínimos y máximos responden a la relación del número de guardaparques y el número de meses secos promedio por año.	Informe de actividades de los guardaparques
<b>Criterio 2: Caudales</b>												
	Indicador 1: Mediciones de caudal realizadas en el mes	Promedio del número de mediciones realizadas al mes	0	4	0	3	0	1	0	2	Los guardaparques han sido capacitados para realizar mediciones de caudal, se espera que los guardaparques realicen una medición al mes en cada área protegida. Se espera que se realice una medición al mes de los guardaparque que fueron capacitados.	Informe de actividades de los guardaparques
<b>Criterio 3: Calidad de Agua</b>												
	Indicador 1: Variación de la calidad de agua	Diferencia de calidad de agua de la comunidad= calidad agua abajo-calidad agua arriba	0,1	0	0,1	0	0,1	0	0,1	0	Se espera que agua debajo de la comunidad, la calidad se mantenga. Por lo que este indicador muestra la variabilidad de la calidad con relación con la muestra de aguas arriba	Resultados de pruebas de laboratorio

Principio 3: Los ecosistemas vigilados y protegidos conservan elementos claves para los recursos hídricos												Las acciones de vigilancia y monitoreo permiten identificar elementos clave para la conservación de los recursos hídrico su mantenimiento y mejoramiento de condiciones contribuirá al mantenimiento de los recursos hídricos	
Criterio 1: Objetos de conservación relacionados con los recursos hídricos												Los objetos de conservación son entidades, características o valores que se quieren conservar en el área. Estos pueden ser variados: naturales, culturales, u otros tipos como procesos ecológicos, referencias geográficas entre otros. La idea para este criterio es identificar sólo los objetos de conservación que estén directamente ligados con los recursos hídricos.	
Indicador 1: Objetos de conservación identificados por los guardaparques están relacionados con los recursos hídricos	Ponderación de objetos de conservación identificados		0,20	0,70	0,20	0,70	0,20	0,70	0,20	0,70		Objetos identificados que tienen relación con los recursos hídricos, ejm. Especies paraguayas, bandera, ríos, lagunas, estuarios, etc.	Cuestionario Guardaparques y Sistematización de Resultados
Indicador 2: Condición de los objetos de conservación relacionados con los recursos hídricos	Promedio de la condición de los objetos identificados		1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00		La condición es una medida integral de la composición, estructura e interacciones bióticas que caracterizan la localización. En este indicador se considera como aceptable que los objetos tengan una calificación de "buena"	Cuestionario Guardaparques y Sistematización de Resultados
Indicador 3: Contexto paisajístico de los objetos de conservación relacionados con los recursos hídricos	Promedio del contexto paisajístico de los objetos identificados		1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00		El contexto paisajístico es una medida integral de dos atributos: los regímenes y procesos ambientales dominantes que establecen y mantienen la localización del objeto de conservación y la conectividad. En este indicador se considera como aceptable que los objetos tengan una calificación de "buena"	Cuestionario Guardaparques y Sistematización de Resultados
Indicador 4: Tamaño o población de los objetos de conservación relacionados con los recursos hídricos	Promedio del tamaño de los objetos identificados		1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00		El tamaño toma en cuenta el área de ocupación y el número de individuos. En este indicador se considera como aceptable que los objetos tengan una calificación de "buena"	Cuestionario Guardaparques y Sistematización de Resultados

<b>Criterio 2: Amenazas a los objetos de conservación relacionados con los recursos hídricos</b>													
Indicador 1: Intensidad de las amenazas identificadas para los objetos de conservación relacionados con los recursos hídricos	Intensidad promedio de las amenazas identificadas para cada uno de los objetos de conservación	4,00	2,50	4,00	2,50	4,00	2,50	4,00	2,50	Este indicador combina criterios de contribución de la amenaza y la reversibilidad que tiene dicho efecto en el objeto de conservación	Cuestionario Guardaparques y Sistematización de Resultados		
Indicador 2: Actividad implementadas para contrarrestar amenazas	Número de actividades implementadas/ total de amenazas	0,30	0,70	0,30	0,70	0,30	0,70	0,30	0,70	Las actividades implementadas para cada una de las amenazas que están implementando del total de actividades desarrolladas en el área	Cuestionario Guardaparques y Sistematización de Resultados		
<b>DIMENSIÓN 2 : SOCIAL</b>													
<b>PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR</b>		<b>ANTISANA</b>		<b>CAYAMBE</b>		<b>LOS ILINIZAS</b>		<b>COTOPAXI</b>		<b>EXPLICACIÓN</b>	<b>FUENTES DE VERIFICACIÓN</b>		
		Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.				
Principio 1: Se mejora el bienestar de los habitantes de las comunidades del área protegida y de su área de influencia										La implementación de actividades productivas no tradicionales evitan la presión directa en los recursos del área protegida y sus zonas de amortiguamiento, así como mejoran el bienestar de los pobladores.			
<b>Criterio 1: Medios de vida</b>										Son los beneficios tangibles, tanto materiales como económicos que las comunidades reciben de las actividades implementadas			
Indicador 1: Mejoramiento de los ingresos por actividades productivas	Incremento en la economía familiar por la actividad productiva (\$)	10	33	10	33	10	33	10	33	Las actividades implementadas generan ahorro o ingresos extra a la economía familiar, se espera que este valor sea un 15% del salario mínimo vital del país			

	Indicador 2: Actividades productivas implementadas	Número de actividades productivas implementadas	1	8	1	10	1	2	1	2	Indica las iniciativas de actividades productivas que se han iniciado con el FONAG. Se espera que por lo menos un 50 % de las comunidades de las zonas de vigilancia hayan participado de al menos una actividad	Cuestionario Guardaparques y Sistematización de Resultados, Contrato con comunidades
	Indicador 3: Población beneficiada	Número de familias beneficiadas	20	160	20	200	20	40	20	40	Se espera que el número de familias beneficiadas sea de 50% del total de familias en las comunidades	Cuestionario Guardaparques y Sistematización de Resultados, Contrato con comunidades
<b>Principio 2: La comunidad está involucrada en acciones de conservación del Área protegida</b>											<b>La participación de todos los actores es clave para el manejo del área, sobre todo de las comunidades.</b>	
<b>Criterio 1: Participación activa de la comunidad</b>											La comunidad tiene que participar activamente en las decisiones del área, como la selección de guardaparques.	
	Indicador 1: Compromisos cumplidos por la comunidad	Porcentaje de cumplimiento	60%	100%	60%	100%	60%	100%	60%	100%	Los proyectos con la comunidad tienen una contraparte la cual es ideal que se cumpla al 100%, esta contraparte depende de cada uno de los proyectos, e incluye componentes como el no pastoreo ni quemas en el páramo, facilitación de infraestructura, mano de obra, entre otros.	Contratos con cada comunidad, Informe de seguimiento de actividades

## DIMENSIÓN 3: GOBERNABILIDAD

PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	ANTISANA		CAYAMBE		LOS ILINIZAS		COTOPAXI		EXPLICACIÓN	FUENTES DE VERIFICACIÓN	
	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.			
Principio 1: Se apoya al manejo integral del Área protegida									Los esfuerzos en conjunto de los actores involucrados directa o indirectamente en el manejo del área permiten mejores resultados.		
<b>Criterio 1: Se han realizado alianzas con los actores clave para el manejo del área</b>									Las alianzas entre actores vincula y encamina los esfuerzos de manejo de las áreas protegidas		
Indicador 1: Convenios vigentes con el Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE)	Número de convenios vigentes	0	1	0	1	0	1	0	1	Se espera tener al menos un convenio vigente con la Autoridad Ambiental Nacional	Convenios firmados
Indicador 2: Convenios vigentes con Gobiernos locales	Número de convenios vigentes	0	2	0	2	0	2	0	2	Se espera trabajar conjuntamente con los gobiernos locales y provinciales y tener al menos dos convenios firmados	Convenios firmados
Indicador 3: Convenios vigentes con comunidades	Número de convenios vigentes	1	8	1	10	1	2	1	2	Se espera tener convenios activos con las comunidades de las zonas de amortiguamiento y en las áreas protegidas	Convenios firmados
Indicador 4: Convenios vigentes con otras instituciones relacionadas	Número de convenios vigentes	0	1	0	1	0	1	0	1	Se espera que otras organizaciones también estén involucradas en el manejo integral mediante convenios con el FONAG	Convenios firmados
<b>Criterio 2: Selección de los guardaparques comunitarios</b>										La selección participativa de los guardaparques permite un involucramiento directo de las comunidades además de apoyar y respetar el desempeño del guarda parque	
Indicador 1: Guardaparques elegidos de manera consensuada entre FONAG, MAE, y comunidad	Guardaparques electos de manera consensuada/total guardaparques	0	1	0	1	0	1	0	1	Se espera que todos los actores involucrados sobre todo la comunidad participen en la selección de los guardaparques, para de esta manera lograr un mayor empoderamiento	Contratos de los guardaparques

DIMENSIÓN 4: CONSERVACION											
PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR		ANTISANA		CAYAMBE		LOS ILINIZAS		COTOPAXI		EXPLICACIÓN	FUENTES DE VERIFICACIÓN
		Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.		
Principio 1: Las actividades realizadas por el FONAG apoyan al Manejo Integral de las áreas protegidas										El manejo integral del área requiere de la coordinación y la planificación entre los distintos actores. El FONAG debe direccionar su accionar en la línea de acción establecida	
<b>Criterio 1: Actividades del área se las realiza de acuerdo a la planificación establecida</b>										Las actividades del FONAG se realizan bajo el marco de la planificación establecida por la Autoridad Ambiental a cargo del área lo cual garantiza una coordinación en los esfuerzos individuales	
Indicador 1: Actividades que realizan los guardaparques que están enmarcadas al Plan de Manejo de área protegida	Actividades realizadas/ actividades Plan de manejo	0,5	100	0,5	100	0,5	100	0,5	100	Se espera un mayor impacto si las actividad se encuentran enmarcadas a un plan mayor, en este caso el plan de manejo.	Informes de actividades, Plan de manejo del Área
<b>Criterio 2: Actividades de vigilancia se las realiza de acuerdo a la planificación establecida</b>											
Indicador 1: Guardaparques por área protegida	Número de guardaparques de FONAG	2	8	1	17	0	8	1	4	El FONAG contribuye a cumplir con el número de guardaparques mínimos necesarios para el escenario de manejo básico del área, se espera que el número de guardaparques no disminuya del número inicial que tuvo FONAG y el valor máximo es un 30% de la diferencia que hace falta para cumplir con el escenario básico requerido	

	Indicador 2: Capacidad de vigilancia por guardaparque	Hectáreas vigiladas por guardaparque (miles de hectáreas)	3,5	7	6	12	18,5	37	1,5	3	Se trata de una función de trapecio en la cual cualquier valor inferior al mínimo especificado hasta el no realizar recorridos se tomara con valores entre cero y uno, los valores entre los rangos especificados tendrán un valor de 1, mientras que los que superen el doble del esfuerzo máximo considerado será 0. Los números de referencia se los tomó como base el número de hectáreas recorridas por un guardaparque en el 2003, las cuales no deberían incrementarse por el contrario la contratación de más guardaparques debería hacer que disminuya al 50%	Cuestionario Guardaparques y Sistematización de Resultados, Informes mensuales de actividades de guardaparques
<b>Principio 2: Los ecosistemas de las áreas protegidas son vigilados y protegidos</b>											El trabajo del FONAG a pesar de estar enfocado en los recursos hídricos todos los ecosistemas vigilados se benefician de dicho accionar.	
<b>Criterio 1: Objetos de conservación no relacionados con los recursos hídricos</b>											Los objetos de conservación son entidades, características o valores que se quieren conservar en el área. Estos pueden ser variados: naturales, culturales, u otros tipos como procesos ecológicos, referencias geográficas entre otros. La idea para este criterio es identificar sólo los objetos de conservación que estén directamente ligados con los recursos hídricos.	
	Indicador 1: Objetos de conservación identificados por los guardaparques no están relacionados con los recursos hídricos	Ponderación de objetos de conservación identificados	0,00	0,30	0,00	0,30	0,00	0,30	0,00	0,30	Objetos identificados que tienen relación con los recursos hídricos, ejm. Especies paraguas, bandera, ríos, lagunas, estuarios, etc.	Cuestionario Guardaparques y Sistematización de Resultados
	Indicador 2: Condición de los objetos de conservación no relacionados con los recursos hídricos	Promedio de la condición de los objetos identificados	1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00	La condición es una medida integral de la composición, estructura e interacciones bióticas que caracterizan la localización. En este indicador se considera como aceptable que los objetos tengan una calificación de "buena"	Cuestionario Guardaparques y Sistematización de Resultados

Indicador 3: Contexto paisajístico de los objetos de conservación no relacionados con los recursos hídricos	Promedio del contexto paisajístico de los objetos identificados	1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00	El contexto paisajístico es una medida integral de dos atributos: los regímenes y procesos ambientales dominantes que establecen y mantienen la localización del objeto de conservación y la conectividad. En este indicador se considera como aceptable que los objetos tengan una calificación de "buena"	Cuestionario Guardaparques y Sistematización de Resultados
Indicador 4: Tamaño o población de los objetos de conservación no relacionados con los recursos hídricos	Promedio del tamaño de los objetos identificados	1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00	El tamaño toma en cuenta el área de ocupación y el número de individuos. En este indicador se considera como aceptable que los objetos tengan una calificación de "buena"	Cuestionario Guardaparques y Sistematización de Resultados
<b>Criterio 2: Amenazas a los objetos de conservación no relacionados con los recursos hídricos</b>											
Indicador 1: Intensidad de las amenazas identificadas para los objetos de conservación no relacionados con los recursos hídricos	Intensidad promedio de las amenazas identificadas para cada uno de los objetos de conservación	4,00	2,50	4,00	2,50	4,00	2,50	4,00	2,50	Este indicador combina criterios de contribución de la amenaza y la reversibilidad que tiene dicho efecto en el objeto de conservación	Cuestionario Guardaparques y Sistematización de Resultados
<b>DIMENSIÓN 5: CULTURA DEL AGUA</b>											
PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR		ANTISANA		CAYAMBE		LOS ILINIZAS		COTOPAXI		EXPLICACIÓN	FUENTES DE VERIFICACIÓN
		Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.		
Principio 1: Las comunidades conocen, valoran y protegen los Recursos hídricos										El conocimiento de los espacios que rodean a las comunidades y los beneficios que generan las áreas protegidas permiten a la comunidad empoderarse de su realidad	
<b>Criterio 1: Componente Ambiental en cada uno de los proyectos comunitarios se llevan a cabo</b>										Cada guardaparque desarrolla un componente ambiental en los proyectos comunitarios los cuales se desarrollan constantemente	

Indicador 1: Ejecución de los proyectos de capacitación ambiental en las comunidades	Porcentaje de ejecución	40%	100%	40%	100%	40%	100%	40%	100%	El 50% de las actividades de este componente son charlas en las comunidades para lo cual se espera que se cumpla un mínimo de 40% de las charlas planificadas	Planificación de actividades, informe mensual de actividades
<b>Principio 2: La educación ambiental es fortalecida por los guardaparques del FONAG</b>										<b>La educación ambiental es una herramienta importante para desarrollar un cambio de cultura con relación a los recursos hídrico</b>	
<b>Criterio 1: Educación de la comunidad ayuda la conservación del área protegida</b>											
Indicador 1: Charlas de educación ambiental llevadas a cabo en un año	número de charlas	12	96	12	72	12	14	12	48	Se toma en cuenta el total de charlas dictadas a lo largo del año por área protegida, se espera que cada guardaparque de dos charlas al mes	Informe de actividades
Indicador 2: Niños beneficiados	Número de niños	240	1920	240	1440	240	280	240	960	Se considera el total de niños que asistieron a las charlas	Hoja de asistencia
<b>Principio 3: Apoyo al control de visitantes en áreas protegidas</b>										<b>El turismo es un actividad de alto impacto en las áreas protegidas</b>	
<b>Criterio 1: Los guardaparques proporcionan información a turistas y visitantes</b>										Son todas las actividades de apoyo al turismo en el área	
Indicador 1: Dedicación a actividades de información a visitantes	Porcentaje de dedicación con relación a todas las actividades desarrolladas	5	30	7	35	7	30	10	40	Se estima el tiempo de dedicación a actividades de información y venta de tickets de ingreso	Informe de actividades de los guardaparques

## DIMENSIÓN 6: GESTION INSTITUCIONAL

PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	ANTISANA		CAYAMBE		LOS ILINIZAS		COTOPAXI		EXPLICACIÓN	FUENTES DE VERIFICACIÓN
	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.		
Principio 1: Técnicos y guardaparques con alta capacidad y experiencia									La capacidad y experiencia del personal técnico y de los guardaparques garantiza un trabajo de calidad para alcanzar los objetivos del programa	
<b>Criterio 1: Técnicos y administrativos del programa</b>										
Indicador 1: Calidad del personal técnico y administrativo del programa	2	4	2	4	2	4	2	4	Se aplicarán los criterios establecidos por Cifuentes (2000), que combinan instrucción, iniciativa, experiencia	Cuestionario para guardaparques, entrevista a coordinadora del programa
<b>Criterio 2: Guardaparque</b>										
Indicador 1: Calidad de los guardaparques	2	4	2	4	2	4	2	4	Se aplicarán los mismos criterios establecidos por Cifuentes (2000), que combinan nivel de escolaridad, experiencia, habilidades, capacidades	Cuestionario para guardaparques, entrevista a coordinadora del programa
Principio 2: Incremento permanente del capital humano									La capacitación constante a los técnicos y guardaparques brinda herramientas para el adecuado desempeño de su trabajo	
<b>Criterio 1: Los guardaparques son capacitados periódicamente</b>										
Indicador 1: Capacitaciones realizadas por el FONAG en un año	1	5	1	5	1	5	1	5	El número de capacitaciones a las que asistieron los técnicos de FONAG	Hojas de asistencia, certificados de aprobación o participación del curso

<b>Criterio 1: Los técnicos son capacitados periódicamente</b>													
Indicador 1: Número de capacitaciones realizadas por el FONAG en un año	Número de Capacitaciones anuales	1	5	1	5	1	5	1	5	El número de capacitaciones a las que asistieron los guardaparques de FONAG	Hojas de asistencia, certificados de aprobación o participación del curso		
<b>Principio 3: Gestión apropiada de Recursos</b>													
<b>Criterio 1: Financiamiento del proyecto</b>													
Indicador 1: Gestión de recursos económicos	\$ invertido /\$ comprometidos	87%	100%	87%	100%	87%	100%	87%	100%	Este indicador muestra la capacidad de ejecutar los fondos planificados, el mínimo es el establecido en el 2007 y se espera que no disminuya de ese valor, y se espera poder ejecutar el total planificado	Informes financieros		
Indicador 2: Evolución de la inversión por área protegida a lo largo del tiempo	Incremento porcentual de la inversión	3	5	3	5	3	5	3	5	Se espera que mientras mayor sea la captación de fondos para el programa este se puede desarrollar más actividades y garantizar la continuidad de las acciones. Este indicador muestra la capacidad institucional de incrementar la inversión para el programa con una base del 3% anual y un tope de 5%	Informes financieros		
Indicador 3: Levantamientos de fondos	fondos externos/Fondos propios	0,6	1	0,6	1	0,6	1	0,6	1	Se espera que mientras mayor sea la captación de fondos para el programa este se puede desarrollar más actividades y garantizar la continuidad de las acciones. Este indicador muestra la capacidad institucional para levantar fondos la cual se espera que no disminuya del valor registrado para el 2007 y se considera exitoso si tiene una relación de uno	Informes financieros		

Principio 4: Coherencia, Vinculación y Complementariedad entre programas													
<b>Criterio 1: Existe coherencia, vinculación y complementariedad entre los programas en actividades similares</b>													
Indicador 1: Actividades conjuntas con otros programas del FONAG	Actividades coordinadas /actividades similares en áreas en común	0,5	0,9	0,5	0,9	0,5	0,9	0,5	0,9	0,5	0,9	Si existen actividades similares en las mismas áreas de intervención de diferentes programas se espera que se trabaje de manera coordinada para evitar la duplicidad de esfuerzos y la complementariedad de las actividades	Planificación de cada programa

#### ***4.3.8 Cálculo de los indicadores***

Con base al sistema de PC&I presentado en el cuadro N° 9 se prosiguió a la asignación de valores para cada uno de los indicadores seleccionados, que recopile los esfuerzos realizados por FONAG en cada una de las áreas hasta el año 2008. El año 2009 no pudo ser considerado ya que varios de los proyectos comunitarios estaban en proceso y mucha de la información era preliminar.

El levantamiento de información se lo realizó utilizando diferentes métodos que permitieron obtener información primaria y secundaria para evaluar los indicadores. Se consideró necesario tener más de una fuente de información para triangular la información y obtener datos más precisos. Por lo general, esta triangulación se la realizó con la información proporcionada por los guardaparques, entrevistas a los coordinadores del programa y revisión de informes, y visitas de observación a las áreas en estudio.

Para obtener la información de los guardaparques se diseñó un cuestionario y una guía para la elaboración de la línea base (Anexo N°5) que permitió recopilar información sobre sus respectivas áreas de vigilancia. El cuestionario estaba conformado por seis secciones: información general, información del área de trabajo, información de gestión, guardaparque y ecosistema, guardaparque y agua, y guardaparque y comunidad.

Para el adecuado uso de los insumos se realizó un taller introductorio en el cual se explicó cada uno de los conceptos y se aclararon posibles dudas, se sugirió realizar reuniones u entrevistas con los miembros de su comunidad, jefes de área y otras personas que consideren importante para completar el cuestionario. Se entregó a cada uno de los guardaparques los siguientes insumos: una guía para la elaboración de la línea base, tres copias del cuestionario, papelógrafos, marcadores, bolígrafos, y cuaderno de apuntes. Luego se realizó un taller de resultados, el cual fue un espacio para que cada guardaparque presente los datos obtenidos y se discuta cualquier duda.

Con respecto a la información secundaria se contó con documentación de informes y reportes del programa así como la consulta en el Sistema de Información de la cuenca alta del Río Guayallabamba. También se realizaron entrevistas con los actores claves tanto en el FONAG como a los beneficiarios del programa en el campo.

Los datos se procesaron con el total de respuestas obtenidas por los guardaparques y validadas con la información secundaria disponible. En algunos de los

indicadores se obtenía un valor por cada guardaparque para cada indicador, en cuyo caso se calculó el promedio de dichos valores como valor final del indicador. En la mayoría de casos, se utilizó la totalidad de los valores obtenidos por cada indicador y sumados se obtuvo el indicador para el área protegida.

Los datos obtenidos para cada una de las cuatro áreas protegidas se presentan en el cuadro N° 10. En el cuadro se emplearon los colores señalados por De Camino et al (2000) para facilitar la lectura de los indicadores así como de los resultados en cada una de las dimensiones. Se empleó el color rojo cuando los valores de los indicadores están por debajo del valor aceptable, amarillo están los valores intermedios, y en verde cuando el valor cumple con los parámetros esperados.

Los colores de los criterios se establecerán según los definidos para los indicadores; de tal manera que si no se cumple un indicador tampoco lo hará el criterio ni el principio. De esta manera si existe un indicador con color rojo, el principio y el criterio mantendrán ese color, y la única manera en la que un criterio sea de color verde es si todos sus indicadores están de ese color. De tal manera de obtener un color específico en cada área protegida para cada dimensión.

Cuadro 10. Valoración obtenida para cada uno de los PC&I del programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas

<b>DIMENSIÓN 1: RECURSOS HÍDRICOS</b>																				
<b>PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR</b>	<b>ANTISANA</b>		<b>CAYAMBE</b>		<b>LOS ILINIZAS</b>		<b>COTOPAXI</b>		<b>ANTISANA</b>			<b>CAYAMBE</b>			<b>LOS ILINIZAS</b>			<b>COTOPAXI</b>		
	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Datos	Valor de verdad		Datos	Valor de verdad		Datos	Valor de verdad		Datos	Valor de verdad	
Principio 1: Se genera información hidrometeorológica en la Áreas Protegidas de manera ininterrumpida									0,73			0,78			1,00			0,88		
<b>Criterio 1: Se posee información hidrometeorológica en el área protegida</b>									0,73			0,78			1,00			0,88		
Indicador 1: Número de sensores instalados por el FONAG	0,1	0,4	0,1	0,4	0,1	0,4	0,1	0,4	0,73	1		0,78	1		1,00	1		0,88	1	
Indicador 2: Número de estaciones meteorológicas instaladas por el FONAG	0,1	0,4	0,1	0,4	0,1	0,4	0,1	0,4	1,00	1		0,14	0,14		0,25	0,50		0,33	0,78	
Indicador 2: Mediciones de sensores	0,6	1,0	0,6	1,0	0,6	1,0	0,6	1,0	0,94	0,84		0,50	0		0,00	0		0,44	0	
Indicador 3: Funcionamiento de los sensores	0,6	0,9	0,6	0,9	0,6	0,9	0,6	0,9	0,94	1		0,25	0		0,25	0		0,44	0	
Indicador 4: Funcionamiento de las estaciones meteorológicas	0,6	0,9	0,6	0,9	0,6	0,9	0,6	0,9	1,00	1		1,00	1		1,00	1		1,00	1	
Principio 2: Las zonas de vigilancia contribuyen a que se mantenga el recurso hídrico									0,53			0,80			0,00			0,40		
<b>Criterio 1: Contaminación evitada de fuentes de agua</b>									0,53			0,80			0,00			0,40		
Indicador 1: Tasa de cambio de uso de suelo de ganadería a conservación	0,6	0,9	0,6	0,9	0,6	0,9	0,6	0,9	0,53	0		0,80	0,67		0,00	0		0,40	0	
Indicador 2: Tasa de cambio de agricultura tradicional por agricultura orgánica	0,6	0,9	0,6	0,9	0,6	0,9	0,6	0,9	0,20	0		0,22	0		0,00	0		0,88	0,92	

Indicador 3: Brigadas de control de incendios	3,0	9,0	3,0	9,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,00	0		0,58	0		4,00	0,50		1,63	0	
<b>Criterio 2: Caudales</b>																				
Indicador 1: Mediciones de caudal realizadas en el mes	0,0	4,0	0,0	3,0	0,0	1,0	0,0	2,0	0,71	0,18		0,00	0,00		3,33	1		0,60	0,30	
<b>Criterio 3: Calidad de Agua</b>																				
Indicador 1: Variación de la calidad de agua	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Principio 3: Los ecosistemas vigilados y protegidos conservan elementos claves para los recursos hídricos</b>																				
<b>Criterio 1: Objetos de conservación relacionados con los recursos hídricos</b>																				
Indicador 1: Objetos de conservación identificados por los guardaparques están relacionados con los recursos hídricos	0,2	0,7	0,2	0,7	0,2	0,7	0,2	0,7	0,41	0,42		0,54	0,68		0,67	0,94		0,56	0,72	
Indicador 2: Condición de los objetos de conservación relacionados con los recursos hídricos	1,0	3,0	1,0	3,0	1,0	3,0	1,0	3,0	2,83	0,915		2	0,5		2	0,5		1	0	
Indicador 3: Contexto paisajístico de los objetos de conservación relacionados con los recursos hídricos	1,0	3,0	1,0	3,0	1,0	3,0	1,0	3,0	3,2	1		1,92	0,46		1,25	0,125		0	0	
Indicador 4: Tamaño o población de los objetos de conservación relacionados con los recursos hídricos	1,0	3,0	1,0	3,0	1,0	3,0	1,0	3,0	2,8	0,9		2,58	0,79		1,5	0,25		2	0,5	
<b>Criterio 2: Amenazas a los objetos de conservación relacionados con los recursos hídricos</b>																				
Indicador 1: Intensidad de las amenazas identificadas para los objetos de conservación relacionados con los recursos hídricos	4,0	2,5	4,0	2,5	4,0	2,5	4,0	2,5	4	0		2,14	1		2,279	1		2,015	1	

Indicador 2: Actividad implementadas para contrarrestar amenazas	0,3	0,7	0,3	0,7	0,3	0,7	0,3	0,7	0,5	0,5		0,48	0,45		0,57	0,675		0,36	0,15	
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--	------	------	--	------	-------	--	------	------	--

## DIMENSIÓN 2 : SOCIAL

PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	ANTISANA		CAYAMBE		LOS ILINIZAS		COTOPAXI		ANTISANA			CAYAMBE			LOS ILINIZAS			COTOPAXI			
	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Datos	Valor de verdad		Datos	Valor de verdad		Datos	Valor de verdad		Datos	Valor de verdad		
Principio 1: Se mejora el bienestar de los habitantes de las comunidades del área protegida y de su área de influencia																					
<b>Criterio 1: Medios de vida</b>																					
Indicador 1: Mejoramiento de los ingresos por actividades productivas	10	33	10	33	10	33	10	33	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Indicador 2: Actividades productivas implementadas	1,00	8,00	1,00	10,00	1,00	2,00	1,00	2,00	9	1		6	0,55556		3	1		2	1		
Indicador 3: Población beneficiada	20,00	160,00	20,00	200,00	20,00	40,00	20,00	40,00	224	1		99	0,43889		35	0,75		50	1		
Principio 2: La comunidad está involucrada en acciones de conservación del Área protegida																					
<b>Criterio 1: Participación activa de la comunidad</b>																					
Indicador 1: Compromisos cumplidos por la comunidad	60%	100%	60%	100%	60%	100%	60%	100%	90%	0,75		100%	1		20%	0		85%	0,63		

## DIMENSIÓN 3: GOBERNABILIDAD

PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	ANTISANA		CAYAMBE		LOS ILINIZAS		COTOPAXI		ANTISANA			CAYAMBE			LOS ILINIZAS			COTOPAXI				
	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Datos	Valor de verdad		Datos	Valor de verdad		Datos	Valor de verdad		Datos	Valor de verdad			
Principio 1: Se apoya al manejo integral del Área protegida																						
<b>Criterio 1: Se han realizado alianzas con los actores clave para el manejo del área</b>																						

Indicador 1: Convenios vigentes con el Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE)	0	1	0	1	0	1	0	1	2	1		2	1		2	1		2	1	
Indicador 2: Convenios vigentes con Gobiernos locale	0	2	0	2	0	2	0	2	1	0,5		0	0		0	0		0	0	
Indicador 3: Convenios vigentes con comunidades	1	8	1	10	1	2	1	2	3	0,2857		3	0,22		2	1		0	0	
Indicador 4: Convenios vigentes con otras instituciones relacionadas	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0		0	0		0	0		0	0	
<b>Criterio 2: Selección de los guardaparques comunitarios</b>																				
Indicador 1: Guardaparques elegidos de manera consensuada entre FONAG, MAE, y comunidad	0	1	0	1	0	1	0	1	0,4	0,4		1	1		0	0		0	0	

## DIMENSIÓN 4: CONSERVACION

PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	ANTISANA		CAYAMBE		LOS ILINIZAS		COTOPAXI		ANTISANA			CAYAMBE			LOS ILINIZAS			COTOPAXI			
	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Datos	Valor de verdad		Datos	Valor de verdad		Datos	Valor de verdad		Datos	Valor de verdad		
Principio 1: Las actividades realizadas por el FONAG apoyan al Manejo Integral de las áreas protegidas																					
<b>Criterio 1: Actividades del área se las realiza de acuerdo a la planificación establecida</b>																					
Indicador 1: Actividades que realizan los guardaparques que están enmarcadas al Plan de Manejo de área protegida	0,5	100	0,5	100	0,5	100	0,5	100	80	0,799		80	0,79899		0	0		30	0,2965		



<b>Criterio 2: Amenazas a los objetos de conservación no relacionados con los recursos hídricos</b>																												
Indicador 1: Intensidad de las amenazas identificadas para los objetos de conservación no relacionados con los recursos hídricos										4,00	2,50	4,00	2,50	4,00	2,50	4,00	2,50	1,90	1	2,14	1	2,28	1	2,02	1			
<b>DIMENSIÓN 5: CULTURA DEL AGUA</b>																												
PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	ANTISANA		CAYAMBE		LOS ILINIZAS		COTOPAXI		ANTISANA			CAYAMBE			LOS ILINIZAS			COTOPAXI										
	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Datos	Valor de verdad		Datos	Valor de verdad		Datos	Valor de verdad		Datos	Valor de verdad									
Principio 1: Las comunidades conocen, valoran y protegen los Recursos hídricos																												
<b>Criterio 1: Componente Ambiental en cada uno de los proyectos comunitarios se llevan a cabo</b>																												
Indicador 1: Ejecución de los proyectos de capacitación ambiental en las comunidades										40%	100%	40%	100%	40%	100%	40%	100%	46%	0,10		50%	0,17		60%	0,33		20%	0
Principio 2: Los guardaparques del FONAG llevan a cabo acciones de educación ambiental																												
<b>Criterio 1: Educación de la comunidad ayuda la conservación del área protegida</b>																												
Indicador 1: Charlas de educación ambiental llevadas a cabo en un año										12	96	12	72	12	14	12	48	83	0,85		10	0		24	1		0	0
Indicador 2: Niños beneficiados										240	1920	240	1440	240	280	240	960	2027	1		525	0,24		720	1		0	0
Principio 3: Apoyo en tareas de manejo de turismo en áreas protegidas																												
<b>Criterio 1: Los guardaparques proporcionan información a turistas y visitantes</b>																												
Indicador 1: Dedicación a actividades de información a visitantes										5	30	7	35	7	30	10	40	7	0,08		22	0,54		28	0,91		59	1

## DIMENSIÓN 6: GESTION INSTITUCIONAL

PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	ANTISANA		CAYAMBE		LOS ILINIZAS		COTOPAXI		ANTISANA			CAYAMBE			LOS ILINIZAS			COTOPAXI		
	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Valor min	Valor máx.	Datos	Valor de verdad		Datos	Valor de verdad		Datos	Valor de verdad		Datos	Valor de verdad	
<b>Principio 1: Técnicos y guardaparques con alta capacidad y experiencia</b>																				
<b>Criterio 1: Técnicos y administrativos del programa</b>																				
Indicador 1: Calidad del personal técnico y administrativo del programa	2	4	2	4	2	4	2	4	3	0,5		3	0,5		3	0,5		3	0,5	
<b>Criterio 2: Guardaparques</b>																				
Indicador 1: Calidad de los guardaparques	2	4	2	4	2	4	2	4	3	0,5		3,33	0,67		4	1	1	3,50	0,75	
<b>Principio 2: Capacitación periódica</b>																				
<b>Criterio 1: Los guardaparques son capacitados periódicamente</b>																				
Indicador 1: Cacitaciones realizadas por el FONAG en un año	1	5	1	5	1	5	1	5	1,93	0,23		1,22	0,06		1,30	0,08		2,20	0,30	
<b>Criterio 1: Los técnicos son capacitados periódicamente</b>																				
Indicador 1: Número de capacitaciones realizadas por el FONAG en un año	1	5	1	5	1	5	1	5	3,00	0,50		3,00	0,50		3,00	0,50		3,00	0,50	
<b>Principio 3: Gestión de Recursos</b>																				
<b>Criterio 1: Financiamiento del proyecto</b>																				
Indicador 1: Gestión de recursos económicos	87%	100%	87%	100%	87%	100%	87%	100%	87%	0,0231		87%	0,02		87%	0,02		87%	0,02	
Indicador 2: Evolución de la inversión por área protegida a lo largo del tiempo	3	5	3	5	3	5	3	5	3,5	0,25		3,5	0,25		3,5	0,25		3,5	0,25	
Indicador 3: Levantamientos de fondos	0,6	1	0,6	1	0,6	1	0,6	1	1,06	1		1,06	1		1,06	1		1,06	1	

Principio 4: Coherencia, Vinculación y Complementariedad entre programas										[Redacted]			[Redacted]			[Redacted]	[Redacted]			[Redacted]		
Criterio 1: Existe coherencia, vinculación y complementariedad entre los programas en actividades similares										[Redacted]			[Redacted]			[Redacted]	[Redacted]			[Redacted]		
Indicador 1: Actividades conjuntas con otros programas del FONAG	0,5	0,9	0,5	0,9	0,5	0,9	0,5	0,9	0	0	[Redacted]	0	0	[Redacted]	0	0	[Redacted]	0	0	[Redacted]		

### ***4.3.9 Situación actual del Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas***

A manera de resumen los resultados se presentan en el cuadro N°11, en el cual se puede observar que en ninguna de las áreas se está cumpliendo con ninguno de los principios establecidos en su totalidad.

Es necesario tomar en cuenta que para la dimensión de gestión institucional, los valores son muy similares para las cuatro áreas, ya que están relacionados a temas de coordinación y planificación que son generales para todas las áreas y directamente relacionados con las actividades en las oficinas centrales de FONAG.

*Cuadro 11. Resultado obtenido por dimensión para cada área protegida*

	Antisana	Cayambe	Ilinizas	Cotopaxi
<b>Recursos hídricos</b>				
<b>Social</b>				
<b>Gobernabilidad</b>				
<b>Conservación</b>				
<b>Cultura del Agua</b>				
<b>Gestión Institucional</b>				

En el caso de la REA, el 50% de los principios se cumple parcialmente, es necesario considerar que esta área concentra casi la mitad de los guardaparques FONAG, es decir los esfuerzos puestos son mayores.

En la dimensión de recursos hídricos, el cambio de uso del suelo como medida de evitar la contaminación no cumple con los parámetros mínimos establecidos, de la misma manera la intensidad de las amenazas para los objetos de conservación. En el caso de la dimensión social, su valor de intermedio se acerca más al cumplimiento del principio, ya que solamente los acuerdos con la comunidad no alcanzan los parámetros establecidos para dicho indicador. La dimensión de gobernabilidad se ve afectada por la ausencia de convenios con otras instituciones relacionadas, y a pesar de que varios de sus guardaparques son seleccionados bajo consenso de los actores esto no ocurre en su totalidad que es la meta del indicador. En el caso de conservación, el número de guardaparques FONAG aunque supera el mínimo establecido, está lejos de la meta

planteada, sin embargo los demás indicadores presentan valores muy cercanos a lo esperado para el cumplimiento total del principio. Para la dimensión cultura del agua, la ejecución de proyectos de capacitación ambiental en las comunidades presenta un valor de verdad bajo aunque no nulo.

En el caso de la RECA Y sólo la tercera parte de las dimensiones se cumplen de manera parcial, la social y la de conservación. En el caso de la dimensión social, los valores de verdad son intermedios en las actividades productivas implementadas, así como la población beneficiada. Mientras que la dimensión de conservación, presenta valores bastante alto aunque no perfectos en la mayoría de los indicadores con excepción del número de guardaparques FONAG en el área. La dimensión de recursos hídricos tiene una señal “roja” por la falta de cumplimiento del monitoreo y mediciones planificadas de los sensores así como daños en los sensores instalados que afecto su funcionamiento, así como también los bajos valores en evitar la contaminación de las fuentes de agua. A pesar de ello cumple parcialmente con el principio N°3 (Los ecosistemas vigilados y protegidos conservan elementos claves para los recursos hídricos) con valores sobre la media. La dimensión de gobernabilidad no cumple el primer criterio, por la falta de convenios con gobiernos locales y otras instituciones relacionadas; aunque cumple en totalidad el criterio con relación a la selección de los guardaparques. En el caso de la dimensión de cultura del agua, las charlas llevadas a cabo todavía no cumplen con los parámetros mínimos establecidos aunque con el número de niños beneficiados lo cumple parcialmente.

En el caso de la Reserva Ecológica Los Ilinizas, sólo la dimensión de Cultura del agua se cumple, lo que en parte responde al fuerte enfoque del guardaparque en tema de educación ambiental y capacitación. Con respecto a las otras dimensiones, los principios con relación a la generación de información hidrometeorológica y el mantenimiento de los recursos hídricos no alcanzaron el mínimo establecido, aunque la conservación de elementos claves para los recursos hídricos tuvo un valor intermedio. Para el caso de la dimensión social, los valores reflejan una falta de involucramiento de la comunidad, aunque los proyectos implementados en su beneficio obtienen valores intermedios. En esta área tampoco existe convenios con los gobiernos locales y el guardaparque no fue seleccionado por la comunidad lo cual hace que no se cumpla la dimensión de gobernabilidad. En el caso de conservación, el hecho de que las acciones del

guardaparque no estén enmarcadas al plan de manejo afecta notablemente el resultado de la dimensión, aunque el resto de indicadores se cumplan total o parcialmente.

El PNC, alcanza solamente un valor intermedio en la dimensión social, lo que muestra un gran esfuerzo en la implementación de actividades alternativas productivas y un alto involucramiento de la comunidad. En la dimensión de recursos hídricos presenta un escenario muy similar al de las dos áreas anteriores, en las que la falta de cumplimiento del monitoreo y daños en los sensores afectan el desempeño del programa. Además en esta área todavía no han comenzado procesos de retiro de ganado del páramo, aunque la zona de amortiguamiento el ganadera. En temas de gobernabilidad es el área con la que menos acuerdos existen con otros actores y los guardaparques no han sido seleccionados de las comunidades. En la dimensión de conservación y cultura del agua, los resultados reflejan la situación del parque, en la que insuficiencia de guardaparques obliga a cumplir actividades de control de visitantes y mantenimiento de instalaciones a los guardaparques FONAG.

#### ***4.3.10 Gráfica de sostenibilidad***

Las gráficas de sostenibilidad representan los valores obtenidos para cada una de las dimensiones en cada una de las áreas protegidas en estudio, mediante la integración de los valores de manera vertical con los promedios obtenidos en cada uno de los niveles. El objetivo es determinar en qué proporción cada programa contribuye en alcanzar los objetivos del fondo, adicionalmente permite comparar los distintos niveles de aporte en cada una de las áreas protegidas. Para realizar las gráficas en el Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas se utilizó el promedio ponderado de los valores obtenidos para cada una de las dimensiones y con base a estos datos se obtuvo una gráfica de las dimensiones para cada una de las áreas protegidas. Los valores específicos para cada una de las áreas se pueden revisar en el Anexo N°6

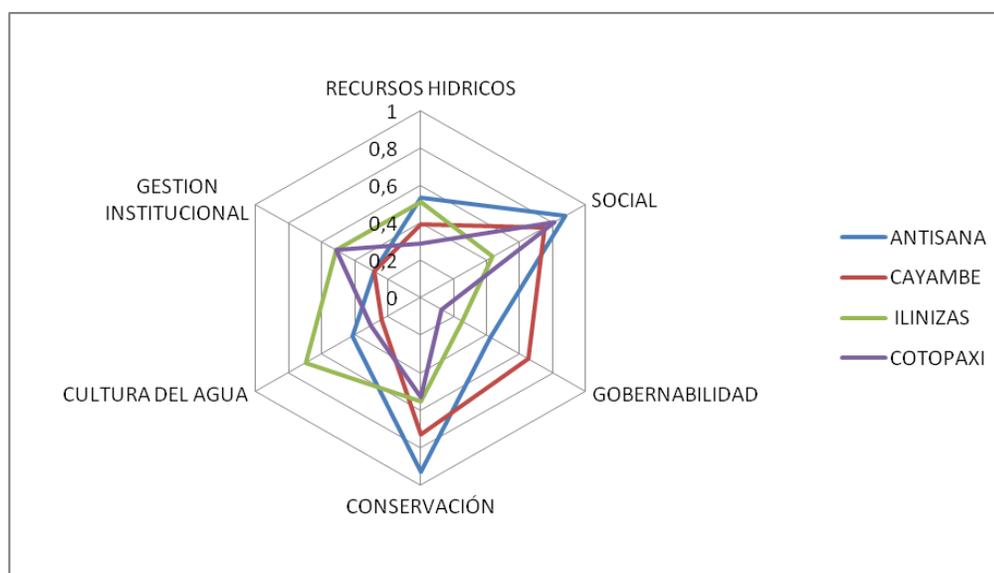


Figura 12. Gráficas de sostenibilidad para cada una de las áreas protegidas en estudio

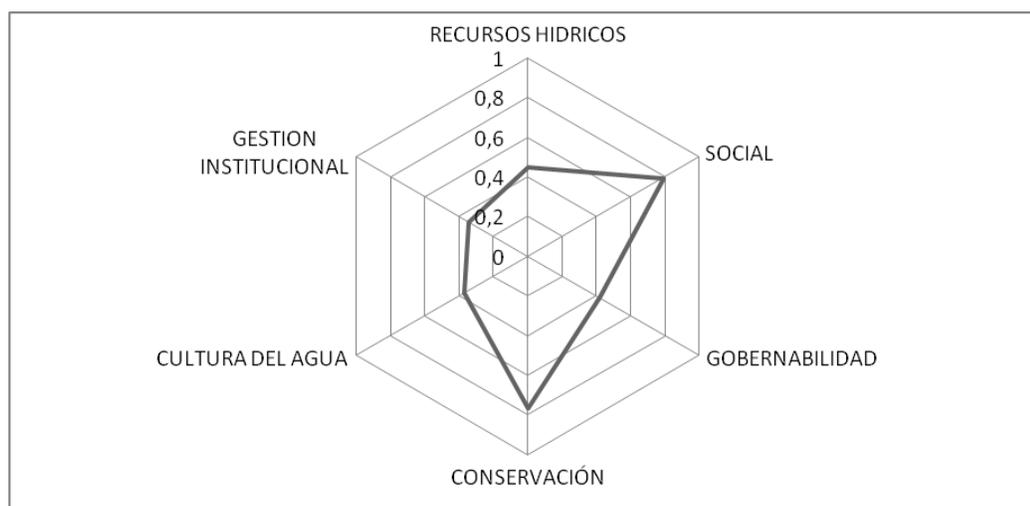
Los polígonos formados para cada una de las áreas son bastantes irregulares y muestran la tendencia del programa de abordar temas sociales y de conservación, con un fuerte énfasis en temas de gobernabilidad en la RECAY y de cultura del agua en los Ilinizas. A pesar de eso ninguno de los ejes es abordado en su totalidad (Figura N°12).

Si consideramos al borde exterior como el ideal, se puede apreciar que el área con mayor cobertura es la REA con un 31,42%, seguida de la RECAY con un 27,15%, luego los Ilinizas con un 24,33% y por último el PNC con un 14,62%. Es decir, el área que mejores resultados presenta con base a las dimensiones determinadas para el fondo es la REA.

Cuadro 12. Valores resultado por dimensión para cada área protegida

DIMENSIONES	ANTISANA	CAYAMBE	ILINIZAS	COTOPAXI
RECURSOS HIDRICOS	0,533	0,393	0,513	0,29
SOCIAL	0,875	0,75	0,438	0,813
GOBERNABILIDAD	0,425	0,655	0,25	0,125
CONSERVACIÓN	0,93	0,73	0,555	0,53
CULTURA DEL AGUA	0,414	0,236	0,694	0,3
GESTION INSTITUCIONAL	0,28	0,28	0,51	0,513

Con base a los resultados obtenidos en cada una de las áreas protegidas se realizó un polígono que represente al Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas, el cual será comparado con el polígono resultante del Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal, para lo cual se realizó una ponderación con base a la cantidad de agua que recibe Quito de cada una de las áreas protegidas en las que trabaja FONAG. De esa manera se determinó un 39% para el Antisana, un 22% para el Cayambe, un 10% para Los Ilinizas, y 29% el Cotopaxi.



*Figura 13. Gráfica de sostenibilidad para el Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas*

La figura N°13 muestra una clara tendencia a temas de sociales y conservación y con ejes mucho más simétricos en temas de cultura del agua, gestión institucional, y recursos hídricos. En el análisis de la cobertura que tiene el programa con relación al polígono ideal determinado para el fondo, se puede determinar que cubre un 26,06% de la superficie ideal que deben cubrir los seis programas permanentes del FONAG.

#### **4.4 Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal**

El programa inició en el 2003, teniendo de principal aliado al Municipio del DMQ, con el objetivo de recuperar la cubierta vegetal en zonas prioritarias del distrito para contribuir a mejorar la disponibilidad y calidad de agua.

El programa ha enfocado sus actividades en proceso de reforestación, bajo dos modalidades, proyectos de sólo plantación y proyectos comunitarios. En el primer caso, FONAG fiscaliza las plantaciones, lo cual consiste en seguimiento de que todas las tareas necesarias para tener una plantación exitosa incluyendo el mantenimiento de la plantación durante tres años, las plantaciones son realizadas por personas privadas u ONG de la zona. En el segundo caso, las plantaciones se encuentran en terrenos comunitarios e incluyen un sistema de incentivos por la plantación y su mantenimiento.

El diseño del sistema de PC&I se realizó en varias fases, al igual que para el Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas. La primera fase fue una revisión bibliográfica detallada de toda la información relevante del programa tanto en publicaciones como en informes de avance y de resultado dentro del FONAG. Posteriormente, en una segunda fase, se llevaron a cabo entrevistas con el personal técnico encargado del programa, con el objetivo de aclarar dudas con relación a los objetivos y alcance del mismo. Luego se prosiguió a elaborar una versión preliminar del sistema de PC&I con base a toda la información recopilada en las dos primeras fases, esta versión redefinió, en una reunión con el equipo del programa. En la cuarta fase, se consultó con expertos sobre los indicadores planteados y se realizaron las correcciones respectivas.

Se pudo determinar que el programa en la actualidad presenta grandes logros en gobernabilidad, asociados a la variedad de actores involucrados en el programa. Sin embargo en las demás dimensiones los valores son no aceptables a excepción de temas de cultura de agua. En las gráficas de sostenibilidad se puede determinar que el programa cubre un 12% de la superficie del área ideal para el fondo.

A continuación se detalla el proceso metodológico aplicado que en una primera etapa detalla nivel de dimensión cada una de estas consideraciones en los principios aplicados en el programa.

#### **4.4.1 Recursos hídricos**

Al igual que en el programa anteriormente evaluado, en el caso de los recursos hídricos es difícil determinar su impacto sobre todo porque existe otro programa en el FONAG que analiza las variables hidrometeorológicas. A pesar de ello, se espera que este programa tenga una contribución en el mejoramiento de los recursos hídricos sobre todo en calidad del recurso, para evaluar se definieron los siguientes principios:

##### **4.4.1.1 Principio 1: Se genera información hidrometeorológica en Parcelas de Muestreo Permanente en las Áreas de intervención para el monitoreo y toma de decisiones**

En este principio lo que se quiere medir es la contribución del FONAG tanto en instalación de sensores, como la calidad y periodicidad de la información generada en las estaciones. En el caso de la instalación de sensores se espera que la contribución del FONAG sea de máximo un 40% del total, ya que el INAMHI y la EMAAPQ complementarían la cantidad de sensores necesarios para levantar información de calidad.

##### **4.4.1.2 Principio 2: Las zonas de intervención del FONAG contribuyen a que se mantenga el recurso hídrico**

Las actividades del Programa están enfocadas a la reforestación con especies nativas, las cuales deberían realizarse en zonas prioritarias para el mantenimiento del recurso hídrico, además de haber un cambio en la calidad del suelo aguas debajo de las zonas de intervención del FONAG.

#### **4.4.2 Social**

En la dimensión social se tomó como referente los componentes del bienestar señalados en la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (MA 2005). En la cual se señala que los ecosistemas proveen elementos claves para el bienestar humano: materiales básicos para la vida, salud, buenas relaciones sociales, seguridad, libertad de elección y acción. Además en esta dimensión se pretende evaluar la participación de la población del área protegida o de las zonas de amortiguamiento.

#### **4.4.2.1 Principio 1: Se mejora el bienestar de los habitantes de las comunidades involucradas en el programa**

Este principio se evalúa en términos de materiales para la vida, que para el caso del proyecto se traducen en los beneficios que reciben las comunidades por las actividades productivas implementadas, los cuales pueden ser materiales o económicos. Además de los beneficios en educación, salud y educación. Debido a la variedad de iniciativas se evaluó el número de actividades y la población beneficiada, para lo cual se definió que por lo menos 20 personas deben ser beneficiadas por actividad.

#### **4.4.2.2 Principio 2: Se mejoran las condiciones y facilidades para el fomento de ciencia y tecnología en reforestación con especies nativas**

El conocimiento y la tecnología de reforestación con especies nativas, es una rama muy poco estudiada en los Andes. El FONAG, en este programa, ha promovido el levantamiento de conocimientos e investigación tanto en sus plantaciones, como en sus parcelas de monitoreo permanente. Este principio lo que quiere es mostrar la capacidad institucional tanto en el levantamiento de conocimientos como en la transferencia de los resultados obtenidos a lo largo del tiempo.

### ***4.4.3 Gobernabilidad***

La gobernabilidad dentro de este programa se evalúa bajo la óptica del grado de participación formal en los procesos de conservación y mantenimiento de los recursos hídricos de los diferentes actores en la zona.

#### **4.4.3.1 Principio 1: Se trabaja conjuntamente con instituciones de la zona**

Este principio pretende medir el grado de involucramiento de los distintos actores, mediante la firma de convenios y su cumplimiento a lo largo del tiempo.

### ***4.4.4 Conservación***

Las distintas actividades desarrolladas por el programa contribuyen de manera significativa al mantenimiento de zonas degradadas o de uso intensivo, con repercusión directa a los recursos hídricos. En esta dimensión se pretende evaluar como las acciones

del FONAG tienen un impacto en el ambiente y la conservación de dichas zonas y su mantenimiento a lo largo del tiempo.

#### **4.4.4.1 Principio 1: Se mejora los ecosistemas nativos**

En este principio se evaluará la permanencia en el bosque tanto en superficie, como en biodiversidad, así como factores de mantenimiento y control de incendios. Lo que se pretende es demostrar que las acciones de reforestación llevadas a cabo por FONAG se mantienen en el tiempo y además conservar valores intrínsecos de los bosques nativos andinos.

#### **4.4.5 Cultura del Agua**

En esta dimensión se evaluará como las actividades emprendidas por FONAG contribuyen a un cambio de comportamiento con relación a los recursos hídricos y la periodicidad y alcance con que estas se realizan.

##### **4.4.5.1 Principio1: La actitud de las comunidades se evidencia en la continuidad de las actividades**

La permanencia del bosque luego de los cuatros años de intervención del FONAG demostraría claramente un cambio de actitud de los pobladores por mantener los recursos hídricos. Además de un análisis de cambio de percepción frente a los recursos hídricos. Estos indicadores serán evaluados en este principio.

#### **4.4.6 Gestión Institucional**

La gestión institucional al ser un eje común entre todos los programas, se lo evaluará exactamente de la misma manera que en el Programa de Manejo y Vigilancia de Áreas Protegidas (Ver acápite 4.3.6) con excepción del principio que se incluye a continuación.

##### **4.4.6.1 Principio 1: Técnicos con alta capacidad y experiencia**

Este principio se encuentra basado en los criterios descritos establecidos por los términos de referencia de contratación de los técnicos para el programa, que consta de preparación, y experiencia en el tema.

#### **4.4.6.2 Principio 2: Incremento permanente del capital humano**

El FONAG incentiva y organiza capacitaciones para sus técnicos, se espera que esta sea constante y según lo planificado para los técnicos del programa.

#### **4.4.6.3 Principio 3: Gestión apropiada de Recursos**

Este principio evalúa el manejo de los recursos dentro del programa, basado en tres componentes: el nivel de ejecución de la inversión, la evolución de la inversión a lo largo del tiempo y la capacidad de levantar fondos para el programa. En el caso de los fondos adicionales invertidos en el programa se incluyen las contrapartes de las comunidades en cada uno de los programas ejecutados en las cuatro áreas protegidas.

#### **4.4.6.4 Principio 4: Coherencia, vinculación y complementariedad entre programas**

Los programas del FONAG, en algunos casos, realizan actividades similares en las mismas zonas; este principio pretende señalar el grado de coherencia, vinculación o complementariedad con otros programas del fondo. Con lo que se espera que existan acciones planificadas y coordinadas entre programas cuando tienen zonas de intervención comunes.

#### ***4.4.7 Sistema de PC&I para el Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal***

En el cuadro N°13 se presenta el Sistema de PC&I que se aplicó en el Programa Recuperación de la Cubierta Vegetal, con una descripción de cada uno de los indicadores, el tipo de función del indicador y los valores mínimos ( $\alpha$ ), máximos ( $\beta$ ), y intermedios ( $\gamma$ ) identificados para cada tipo de plantación.

Para establecer los valores mínimos y máximos para cada uno de los indicadores fue necesario evaluar para cada uno de los dos componentes del programa, plantaciones y proyectos comunitarios, ya que cada uno de ellos tiene objetivos específicos diferentes, y las acciones abordadas en cada uno de ellos varían.

Cuadro 13. Sistema de PC&I aplicado al Programa de Recuperación de la Cubierto Vegetal

<b>DIMENSIÓN 1: RECURSOS HÍDRICOS</b>							
<b>PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR</b>		<b>PLANTACION</b>		<b>COMUNITARIO</b>		<b>EXPLICACIÓN</b>	<b>FUENTES DE VERIFICACIÓN</b>
		min	Máx.	min	Máx.		
Principio 1: Se genera información hidrometeorológica de Parcelas de Muestreo Permanente en las Áreas de intervención para el monitoreo y toma de decisiones						La generación de información actualizada y constante permite un mejor conocimiento de los fenómenos naturales que afectan a los Recursos hídricos	
<b>Criterio 1: Se posee información hidrometeorológica y de la plantación</b>						Se espera que el FONAG contribuya de manera significativa en la generación de información hidrometeorológica en sus zonas de intervención	
Indicador 1: Parcelas de Muestreo Permanente	Parcelas monitoreadas/Parcelas instaladas	0,70	1,00	0,70	1,00	Se espera que por lo menos el 70% de las parcelas de monitoreo permanente sean monitoreadas, tanto en el estado de la plantación como en indicadores puntuales para cada sitio	Informe de mediciones y fiscalización
Indicador 2: Número de sensores instalados por el FONAG	Sensores FONAG/Total instalado	0,10	0,40	0,10	0,40	Establece la relación del aporte del FONAG en la información generada en el área, entre los sensores se identifican: pluviómetros, totalizadores, caudal, entre otros	Sistema de Información de la Cuenca Alta del Río Guayllabamba, Informes de mediciones FONAG
Indicador 3: Número de estaciones meteorológicas instaladas por el FONAG	Estaciones FONAG/Total instalado	0,10	0,40	0,10	0,40	Establece la relación del aporte del FONAG en la generación de información en su . Las estaciones meteorológicas son completas y automáticas	Sistema de Información de la Cuenca Alta del Río Guayllabamba, Informes de mediciones FONAG

	Indicador 4: Mediciones de sensores	Mediciones ejecutadas /Planeadas	0,60	1,00	0,60	1,00	Lo ideal es cumplir las mediciones planeadas, se considera intermedio cumplir con el 60% de las mediciones	Informes de mediciones FONAG
<b>Principio 2: Las zonas de intervención del FONAG contribuyen a que se mantenga el recurso hídrico</b>							<b>Las plantaciones realizadas en zonas prioritarias favorecen el mantenimiento del recurso hídrico.</b>	
<b>Criterio 1: Se mejora las condiciones del balance hídrico</b>							La plantación de especies nativas en zonas estratégicas de la cuenca hidrográfica puede mejorar las condiciones del balance hídrico	
	Indicador 1: Índice de cobertura de plantaciones y vegetación en áreas de recarga hídrica o zonas prioritarias	superficie de plantación*Áreas prioritaria	0,7	1	0,7	1	Se esperaría que la intervención del programa se realice en áreas de importancia para el mantenimiento del recurso hídrico como son ojos de agua, fuentes de agua, vertientes, laderas, entre otros. Según su mapa de priorización de la intervención. El valor se lo calculará en función del área plantada en cada una de las categorías de priorización. Se espera que al menos el 80% este en zonas prioritarias y no menos del 50% .La priorización esta presentada en rango de baja, moderada, media, alta; a cada uno de los rangos se les dio los valores de 0,3; 0.5;0,7 y 1 respectivamente.	Sistema de Información Geográfica del programa, Mapa de Priorización de la intervención de FONAG en la Cuenca Alta del Guayllabamba
<b>Criterio 2: Calidad de agua</b>								
	Indicador 1: Variación de la calidad de agua	Diferencia de calidad de agua de la comunidad= calidad agua abajo-calidad agua arriba	NA <sup>11</sup>	NA	0,1	0	Se espera que agua debajo de la comunidad, la calidad se mantenga. Por lo que este indicador muestra la variabilidad de la calidad con relación con la muestra de aguas arriba. Se incluirán parámetros de WQI	Resultados de pruebas de laboratorio

<sup>11</sup> NA: No aplica el indicador para ese tipo de proyecto

## DIMENSIÓN 2 : SOCIAL

PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	PLANTACION		COMUNITARIO		EXPLICACIÓN	FUENTES DE VERIFICACIÓN	
	min	Máx.	min	Máx.			
Principio 1: Se mejora el bienestar de los habitantes de las comunidades del área protegida y de su área de influencia					La implementación de actividades productivas no tradicionales evita la presión directa en los recursos hídricos, así como mejorar el bienestar de los pobladores.		
<b>Criterio 1: Materiales de vida</b>					Son los beneficios tangibles, tanto materiales como económicos que las comunidades reciben de las actividades implementadas		
Indicador 1: Familias beneficiadas de granjas orgánicas y mejoramiento de pastos	Porcentaje de familias	NA	NA	38	90	Se espera que las familias beneficiadas se mantengan a lo largo del tiempo, para garantizar el mantenimiento de la plantación y evitar presión en los páramos. Se tomo como referencia base el dato inicial de FONAG y como máximo un trabajo intensivo en 3 comunidades.	Informes de contrapartes y de fiscalización
Indicador 2:Familias beneficiadas de cultivo de hortalizas	Porcentaje de familias	NA	NA	10	40	Se espera que las familias beneficiadas se mantenga a lo largo del tiempo, para garantizar el mantenimiento de la plantación y evitar presión en los páramos	Informes de contrapartes y de fiscalización
Indicador 3: Mantenimiento de las actividades a lo largo del tiempo	Actividades año1/Actividades año inicial	NA	NA	0,7	1	Se espera que las familias beneficiadas se mantenga a lo largo del tiempo, para garantizar el mantenimiento de la plantación y evitar presión en los páramos	Informes de contrapartes y de fiscalización
<b>Criterio 2:Educación</b>							
Indicador 1: Número de personas que ha participado de Talleres de alfabetización	total de participantes/total de analfabetos	NA	NA	0,7	1	Como parte del proyecto, en varios lugares se ha realizado talleres de alfabetización con la comunidad, este es un beneficio adicional de la intervención	Informes de contrapartes y de fiscalización

<b>Criterio 3: Salud</b>								
Indicador 1: familias que ha participado Talleres de nutrición y cocina	Porcentaje de familias	NA	NA	0,5	0,7	Los talleres de nutrición parten como un complemento de las granja y cultivos de hortalizas	Informes de contrapartes y de fiscalización	
<b>Criterio 3: Económico</b>								
Indicador 1: Mantenimiento de las microempresas a lo largo del tiempo	Microempresas año1/Microempresas año inicial	NA	NA	2	4	La intervención del programa tiene un impacto directo en algunos miembros de la comunidad. La idea de este indicador es cuantificar dicha intervención y su mantenimiento a lo largo del tiempo. Se espera que el número de microempresas no disminuya del existente en el 2008.	Informes de contrapartes y de fiscalización	
<b>Criterio 2: Tenencia de la tierra</b>								
Indicador 1: Tenencia de la tierra de las áreas reforestadas	Porcentaje de hectáreas plantadas en tierras comunitarias	50%	70%	90%	100%	Se espera que las tierras de intervención sean de comunidades. Se hará una valoración para dar un peso con relación superficie- propietario. Tomando en cuenta a la tenencia de la tierra como la personas o grupo de personas que ocupan y son dueños de la tierra.		
<b>Principio 2: Se mejoran las condiciones y facilidades para el fomento de ciencia y tecnología en reforestación con especies nativas</b>								
<b>Criterio 1: Se mantiene la capacidad científica institucional</b>								
Indicador 1: Inversión institucional en investigación (variación en el tiempo)	Presupuesto asignado a la investigación a lo largo del tiempo (miles de dólares)	3	36	3	36	Porcentaje del presupuesto del FONAG asignado a investigación. Se espera que al menos se mantenga el mismo valor o aumente a lo largo del tiempo. El mínimo será el invertido en el año 2007 y el máximo será un 5% del presupuesto total ejecutado para el mismo año	Informes financiero y contables	
Indicador 2: Investigaciones realizadas	Investigaciones en año 1/ investigación año inicial (variación en el tiempo)	0	1	0	1	Número de investigaciones realizadas en un año	Informes financiero y contables	

Indicador 3: Plantaciones con investigación <sup>12</sup>	Número de plantaciones con investigación/ total de unidades de plantación	0	1	0,2	1	Porcentaje de parcelas que se encuentra con algún tipo de experimentación, se espera por lo menos una muestra del 30%, cualquier variación inferior ya será desfavorable y cualquiera superior también	Informes financiero y contables
Indicador 4: Seguimiento de los ensayos	Ensayos medidos/ ensayos totales establecidos	0,2	0,8	0,2	0,8	Se espera que un 80% de las mediciones sean satisfactorias.	Informes financiero y contables
<b>Criterio 2: Capacidad de transferencia institucional</b>							
Indicador 1: Publicaciones y documentos de difusión	publicaciones realizadas/ publicaciones planificadas	0,7	0,9	0,7	0,9	Número de publicaciones y documentos de difusión	Publicaciones
Indicador 2: Aplicación de los resultados de investigaciones	Número de investigaciones Aplicadas /realizadas	0,7	0,9	0,7	0,9	La importancia de realizar investigación radica en la aplicabilidad de los resultados obtenidos en las actividades del programa	POA del programa

<sup>12</sup> Sólo este indicador presenta un valor de ( $\gamma$ ), ya que se trata de una función de triángulo. El valor de ( $\gamma$ ) es de 0,3 que corresponde al valor intermedio en donde indicador tendrá un valor de verdad de 1, y mientras más se acerque a los valores mínimos y máximos sera de cero.

## DIMENSIÓN 3: GOBERNABILIDAD

PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	PLANTACION		COMUNITARIO		EXPLICACIÓN	FUENTES DE VERIFICACIÓN	
	min	Máx.	min	Máx.			
Principio 1: Se trabaja conjuntamente con instituciones de la zona							
<b>Criterio 1: Se han realizado alianzas con los actores clave</b>							
Indicador 1: Convenios vigentes con Gobiernos locales	Número de convenios vigentes	0	1	0	1	Se espera trabajar conjuntamente con los gobiernos locales y provinciales y tener al menos un convenios firmados	Convenios firmados
Indicador 2: Convenios vigentes con comunidades	Número de convenios vigentes	0	4	0	4	Se espera tener convenios activos con las comunidades de las zonas de amortiguamiento y en las áreas protegidas	Convenios firmados
Indicador 3: Convenios vigentes con ONG	Número de convenios vigentes	1	2	0	2	Se espera la participación de ONG en los proyectos comunitarios y de plantación	Convenios firmados
Indicador 4: Convenios vigentes con personas particulares	Número de convenios vigentes	1	3	NA	NA	Se espera personas particulares mantengan convenios con el FONAG para proyectos comunitarios y plantaciones	Convenios firmados

## DIMENSIÓN 4: CONSERVACION

PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	PLANTACION		COMUNITARIO		EXPLICACIÓN	FUENTES DE VERIFICACIÓN	
	min	Máx.	min	Máx.			
Principio 1: Se mejora los ecosistemas nativos					La premisa es que el FONAG en sus programas de reforestación está creando nichos para otras especies, pero no existen estudios específicos		
<b>Criterio 1: Permanencia del bosque</b>							
Indicador 1: Hectáreas plantadas	número de hectáreas	450	1000	100	200	Se plantea una meta fija anual de plantaciones	Informes de fiscalización, SIG del programa
Indicador 2: Biodiversidad de las plantaciones	índice de Shannon a lo largo del tiempo en las parcelas	1	3	1	3	Se establece en las PPM el número de especies y el número de individuos por especies	
Indicador 2: Regeneración del bosque	Número de especies registradas/número de especies iniciales	0	4	0	4	Este indicador muestra el incremento de especies en las plantaciones	
Indicador 3: Cumplimiento de Mantenimiento de la plantación	Porcentaje de cumplimiento	70	100	70	100	Para el ideal desarrollo de la plantación es necesario realizar mantenimientos anuales por lo menos los tres primeros años.	Informes de fiscalización
Indicador 4: Recuperación de suelos	Porcentaje de plantaciones en suelos degradados	70	90	70	90	Mide el grado de contribución a la recuperación de suelos en la zona	
Indicador 5: Almacenamiento de carbono	Estimación de carbono almacenado en las plantaciones (Tn de CO2/ha)	ND	ND	ND	ND	Mide el grado de almacenamiento de especies nativas del género <i>Polylepis</i>	

<b>Criterio 2: Control de incendios</b>							
Indicador 2: Efectividad de control de incendios	Cumplimiento de la fase de mantenimiento de control de incendios	0,7	0,9	0,7	0,9	El programa en sus tres años de mantenimiento incluye un rubro específico para el control de incendios, el indicador pretende medir el cumplimiento de este componente	Registro e informes de avance y final de plantación.

## DIMENSIÓN 5: CULTURA DEL AGUA

PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	PLANTACION		COMUNITARIO		EXPLICACIÓN	FUENTES DE VERIFICACIÓN	
	min	Máx.	min	Máx.			
Principio 1: La actitud de las comunidades se evidencia en la continuidad de las actividades implementadas por el FONAG					A pesar de que el proyecto ha tenido un impacto en el uso y prácticas con respecto al agua. No se han formalizado procesos para medir ese cambio		
<b>Criterio 1: Los cambios implementados se mantienen en el tiempo</b>							
Indicador 1: Hectáreas de bosque reforestado sin intervención luego del año 4	hectáreas existentes /hectáreas plantadas	0,7	0,9	0,7	0,9	Se espera que los esfuerzos implementados por el FONAG se mantengan en el tiempo. En los tres primeros años, el FONAG sigue interviniendo con los mantenimientos de las plantaciones por esa razón se medirá la existencia o no de la plantación luego del año 4	Visitas de fiscalización
Indicador 1: Cambio de prácticas de los recursos naturales	Número de prácticas implementadas por la comunidad	1	2	1	2	Las prácticas dañinas en ecosistemas naturales como quemas o uso intensivo para ganadería afecta el estado de los ecosistemas in situ y aguas abajo, un cambio en estas prácticas significa un cambio en la forma de percibir los recursos naturales por parte de los pobladores. Para el indicador se tomaron en cuenta las dos prácticas anteriormente mencionadas: quemas y ganadería	Encuestas en la comunidad y observaciones de campo

## DIMENSIÓN 6: GESTION INSTITUCIONAL

PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	PLANTACION		COMUNITARIO		EXPLICACIÓN	FUENTES DE VERIFICACIÓN	
	min	Máx.	min	Máx.			
<b>Principio 1: Técnicos con alta capacidad y experiencia</b>							
<b>Criterio 1: Técnicos y administrativos del programa</b>							
Indicador 1: Personal suficiente para las actividades del programa	Una persona por cada 300 ha reforestadas	1	3	1	3	Se pretende saber si el programa cuenta con el personal necesario para cumplir sus objetivos y requerimientos de generación de información	Contratos de personal
Indicador 2: Calidad del personal técnico y administrativo del programa	Matriz que mezcla parámetros de formación, experiencia e iniciativa	2	4	2	4	Se espera que el personal cumpla con las capacidades técnicas necesarias para las tareas propuestas.	Hojas de vida de personal y entrevistas
<b>Principio 2: Incremento permanente del capital humano</b>							
<b>Criterio 1: Los técnicos son capacitados periódicamente</b>							
Indicador 1: Cumplimiento de plan de capacitación.	Personal Capacitados (días/personas capacitadas)/ Capacitación planificada	0,6	0,9	0,6	0,9	El indicador pretende medir el grado de capacitación que recibe el personal con relación a lo planificado	Entrevista a los técnicos del FONAG y plan operativo anual
<b>Principio 3: Gestión de Recursos</b>							
<b>Criterio 1: Financiamiento del proyecto</b>							
Indicador 1: Gestión de recursos económicos	\$ invertido /\$ comprometidos	87%	100%	87%	100%	Este indicador muestra la capacidad de ejecutar los fondos planificados, el mínimo es el establecido en el 2007 y se espera que no disminuya de ese valor, y se espera poder ejecutar el total planificado	Informes financieros

	Indicador 2: Evolución de la inversión por área protegida a lo largo del tiempo	Incremento porcentual de la inversión con relación al año inicial	3	5	3	5	Se espera que mientras mayor sea la captación de fondos para el programa este se puede desarrollar más actividades y garantizar la continuidad de las acciones. Este indicador muestra la capacidad institucional de incrementar la inversión para el programa con una base del 3% anual y un tope de 5%	Informes financieros
	Indicador 3: Levantamientos de fondos	fondos externos/Fondos propios	0,6	1	0,6	1	Se espera que mientras mayor sea la captación de fondos para el programa este se puedan desarrollar más actividades y garantizar la continuidad de las acciones. Este indicador muestra la capacidad institucional para levantar fondos la cual se espera que no disminuya del valor registrado para el 2007 y se considera exitoso si tiene una relación de uno	Informes financieros
<b>Principio 4: Coherencia, Vinculación y Complementariedad entre programas</b>								
<b>Criterio 1: Existe coherencia, vinculación y complementariedad entre los programas en actividades similares</b>								
	Indicador 1: Actividades conjuntas con otros programas del FONAG		1	3	1	3	Si existen actividades similares en las mismas áreas de intervención de diferentes programas se espera que se trabaje de manera coordinada para evitar la duplicidad de esfuerzos y la complementariedad de las actividades	Matriz de actividades

#### **4.4.8 Cálculo de los indicadores**

Con base al sistema de PC&I presentado en el cuadro N°14 se prosiguió a la asignación de valores para cada uno de los indicadores seleccionados, que recopile los esfuerzos realizados por FONAG en este programa.

Para valorar los indicadores se realizó un tratamiento diferente para cada tipo de plantación con una muestra de al menos 30% para cada caso. En el caso de las plantaciones comunitarias se tomó como muestra dos de las tres comunidades que se encuentran en funcionamiento: Comunidad de Chumillos Alto y en la Comunidad de Ubillús. Para estos proyectos fue posible realizar un análisis progresivo desde el año 2006 hasta el 2008 de los indicadores.

El primer caso se encuentra bajo el marco del proyecto “*Recuperación de vertientes en las parroquias Cangahua y Ayora del Cantón Cayambe, mediante actividades de forestación*” en ejecución desde el 2005 en colaboración con la ONG italiana *Cooperazione Internazionale* (COOPI). Se han ejecutado cuatro etapas del proyecto y solamente la Comunidad de Chumillos Alto ha estado involucrada continuamente y muestra una actitud proactiva hacia las actividades propuestas por el proyecto; de hecho se considera la “comunidad piloto” del proyecto y es la única comunidad del proyecto con la cual se ha desarrollado tanto un componente ambiental (forestación y reforestación) como un componente socioeconómico (actividades productivas alternativas) (Fermin 2009).

En el caso de la Comunidad de Ubillús, el proyecto “*Actividades de forestación y granjas integrales en Ubillús*” se está ejecutando desde el año 2006, en colaboración con la Fundación Desde el Surco. Ambos proyectos tienen como fin proteger las vertientes y las zonas colindantes principalmente de la sobreexplotación agropecuaria para mantener el servicio hídrico generado en las zonas.

Para el caso de los proyectos de sólo plantación se realizó un muestreo del 30% de las 74 plantaciones, la selección fue aleatoria y al azar del total de plantaciones llevadas a cabo desde el año 2005. Las plantaciones seleccionadas son las siguientes:

*Cuadro 14. Detalles de las plantaciones seleccionadas para el muestreo*

<b>CODIGO</b>	<b>PROPIETARIO</b>	<b>SUPERFICIE (ha)</b>	<b>SECTOR</b>	<b>CONTRATISTA</b>	<b>AÑO</b>
5	Jorge Salinas	4	Rio Pita	Inés Cadena	2005
6	Wilson Yoyuma	1	Rio Pita	Inés Cadena	2005
9	Gil Vela	21	Ilalo	Comafors	2005
10	Francisco Castro	22	Ilalo	Comafors	2005
19	Gustavo Navarro	15	Ilalo	Comafors	2005
17	Pasochoa	18	Rio San Pedro	Codecame	2006
24	Asociacion Rincón del Cóndor	15	Rio Pita	Inés Cadena	2006
28	Comunidad la Chimba	16	Rio San Pedro	Coopi	2006
31	José Miranda	15	Rio Pita	Inés Cadena	2006
41	Jorge Garnica	6	Rio San Pedro	Codecame	2006
42	Comunidad Santa Ana del Pedregal	6	Rio San Pedro	Codecame	2006
44	Comunidad Leopoldo Chávez	9	Ilalo	Comafors	2006
2	Hugo Herrera Molinuco	19	Rio Pita	Inés Cadena	2007
54	Iasa	11	Rio Pita	Inés Cadena	2007
55	Pambamarca	10	Rio Pita	Coopi	2007
60	José Carrera	20	Rio Pita	Inés Cadena	2007
49	Marcelo Enríquez	30	Rio San Pedro	Más Ambiente	2008
68	Jorge Elijadle Mario Pallares	53	Rio Pita	Patricio Costales	2008
72	Juan Ignacio Román	15	Potrero	P Imbaquingo	2008
74	Raúl Gavilanes	50	Rio San Pedro	Codecame	2008
67	Marcelo Enríquez	20	Rio San Pedro	Más Ambiente	2008

El levantamiento de información se lo realizó utilizando diferentes métodos que permitieron obtener información primaria y secundaria para valorar los indicadores. Se consideró necesario tener más de una fuente de información para triangular la información y obtener datos más precisos.

Se realizaron visitas de observación a los lugares seleccionados con el objeto de obtener información primaria además se contó con información secundaria: informes y reportes del programa así como la consulta en el Sistema de Información de la cuenca alta del Río Guayallabamba. También se realizaron entrevistas con los actores claves tanto en el FONAG como a los beneficiarios del programa.

Los datos se procesaron con el total de muestras evaluadas y validadas con la información secundaria disponible. Además se contó con los informes de fiscalización de cada plantación, lo que permitió tener información de primera mano de los procesos

realizados. En la mayoría de casos, se utilizó la totalidad de los valores obtenidos por cada indicador y sumados se obtuvo el indicador para el indicador.

Es necesario considerar que por la naturaleza del programa en su componente de sólo plantación, no se aplicaron todos los principios establecidos para la dimensión social, así como ciertos indicadores relacionados a temas comunitarios.

Los datos obtenidos para las plantaciones se presentan en el cuadro N° 15. En el cuadro se emplearon los colores señalados por De Camino et al (2000) para facilitar la lectura de los indicadores así como de los resultados en cada una de las dimensiones. Se empleó el color rojo cuando los valores de los indicadores están por debajo del valor aceptable, amarillo están los valores intermedios, y en verde cuando el valor cumple con los parámetros esperados.

Los colores de los criterios se establecerán según los definidos para los indicadores; de tal manera que si no se cumple un indicador tampoco lo hará el criterio ni el principio. De esta manera si existe un indicador con color rojo, el principio y el criterio mantendrán ese color, y la única manera en la que un criterio sea de color verde es si todos sus indicadores están de ese color. De tal manera de obtener un color específico para dimensión en cada uno de los tipos de proyectos.

Cuadro 15. Valoración obtenida para cada uno de los PC&I del programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal

<b>DIMENSIÓN 1: RECURSOS HÍDRICOS</b>														
<b>PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR</b>	<b>PLANTACION</b>		<b>COMUNITARIO</b>		<b>PLANTACION</b>		<b>COMUNITARIO</b>							
	Valor mínimo	Valor máximo	Valor mínimo	Valor máximo	Datos	Valor de verdad	Datos 2006	Valor de verdad	Datos 2007	Valor de verdad	Datos 2008	Valor de verdad		
<b>Principio 1: Se genera información hidrometeorológica de Parcelas de Muestreo Permanente en las Áreas de intervención para el monitoreo y toma de decisiones</b>														
<b>Criterio 1: Se posee información hidrometeorológica y de la plantación</b>														
Indicador 1: Parcelas de Muestreo Permanente	0,70	1,00	0,70	1,00	0,92	0,72	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Indicador 2: Número de sensores instalados por el FONAG	0,10	0,40	0,10	0,40	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Indicador 3: Número de estaciones meteorológicas instaladas por el FONAG	0,10	0,40	0,10	0,40	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Indicador 4: Mediciones de sensores	0,60	1,00	0,60	1,00	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
<b>Principio 2: Las zonas de intervención del FONAG contribuyen a que se mantenga el recurso hídrico</b>														
<b>Criterio 1: Se mejora las condiciones del balance hídrico</b>														
Indicador 1: Índice de cobertura de plantaciones y vegetación en áreas de recarga hídrica o zonas prioritarias	0,7	1	0,7	1	0,28	0	0,81	0,37	0,73	0,10	0,6	0		

<b>Criterio 2: Calidad de agua</b>													
Indicador 1: Variación de la calidad de agua	NA <sup>13</sup>	NA	0,1	0	ND <sup>14</sup>	ND	ND		ND		ND	ND	ND
<b>DIMENSIÓN 2 : SOCIAL</b>													
PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	PLANTACION		COMUNITARIO		PLANTACION		COMUNITARIO						
	Valor mínimo	Valor máximo	Valor mínimo	Valor máximo	Datos	Valor de verdad	Datos 2006	Valor de verdad	Datos 2007	Valor de verdad	Datos 2008	Valor de verdad	
Principio 1: Se mejora el bienestar de los habitantes de las comunidades del área protegida y de su área de influencia													
<b>Criterio 1: Materiales de vida</b>													
Indicador 1: Familias beneficiadas de granjas orgánicas y mejoramiento de pastos	NA	NA	38	90	NA	NA	38,00	0,00	60,00	0,42	60,00	0,42	
Indicador 2: Familias beneficiadas de crianza de animales menores	NA	NA	10	40	NA	NA	0,00	0	0,00	0	15,00	0,17	
Indicador 3: Mantenimiento de las actividades a lo largo del tiempo	NA	NA	0,7	1	NA	NA	ND	ND	0,63	0	1,00	1,00	
<b>Criterio 2: Educación</b>													
Indicador 1: Número de personas que ha participado de Talleres de alfabetización	NA	NA	0,7	1	NA	NA	0,00	0	0,00	0	0,80	0,33	
<b>Criterio 3: Salud</b>													
Indicador 1: familias que ha participado Talleres de nutrición y cocina	NA	NA	0,5	0,7	NA	NA	0,83	1	0,77	1	ND	ND	
<b>Criterio 3: Económico</b>													
Indicador 1: Mantenimiento de las microempresas a lo largo del tiempo	NA	NA	2	4	NA	NA	0,00	0	0,00	0	3,00	0,50	
Indicador 2: Personas dedicado a las mingas de plantación por hectárea	8	18	8	18	NA	NA	20,00	1	20,00	1	20,00	1	

<sup>13</sup> NA: No aplica el indicador para este tipo de proyecto

<sup>14</sup> ND: No existe dato disponible

<b>Criterio 2: Tenencia de la tierra</b>															
Indicador 1: Tenencia de la tierra de las áreas reforestadas	50%	70%	90%	100%	15%	0		100,00	1		100,00	1		100,00	1
<b>Principio 2: Se mejoran las condiciones y facilidades para el fomento de ciencia y tecnología en reforestación con especies nativas</b>															
<b>Criterio 1: Se mantiene la capacidad científica institucional</b>															
Indicador 1: Inversión institucional en investigación (variación en el tiempo)	1000	5000	1000	5000	2500	0,38		0,00	0		0,00	0		2500,00	0,38
Indicador 2: Investigaciones realizadas	0	1	0	1	1	1,00		0,00	0,00		0,00	0,00		1,00	1,00
Indicador 3: Plantaciones con investigación	0	1	0,2	1	0,09	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0
Indicador 4: Seguimiento de los ensayos	0,2	0,8	0,2	0,8	0,8	1,00		NA	NA		NA	NA		NA	NA
<b>Criterio 2: Capacidad de transferencia institucional</b>															
Indicador 1: Publicaciones y documentos de difusión	0,7	0,9	0,7	0,9	0,8	0,50		0,85	0,75		0,80	0,50		0,90	1,00
Indicador 2: Aplicación de los resultados de investigaciones	0,7	0,9	0,7	0,9	0	0		NA	NA		NA	NA		NA	NA
<b>DIMENSIÓN 3: GOBERNABILIDAD</b>															
<b>PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR</b>	PLANTACION		COMUNITARIO		PLANTACION		COMUNITARIO								
	Valor mínimo	Valor máximo	Valor mínimo	Valor máximo	Datos	Valor de verdad	Datos 2006		Datos 2007		Datos 2008	Valor de verdad			
<b>Principio 1: Se trabaja conjuntamente con instituciones de la zona</b>															
<b>Criterio 1: Se han realizado alianzas con los actores clave</b>															
Indicador 1: Convenios vigentes con Gobiernos locales	0	1	0	1	1	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00
Indicador 2: Convenios vigentes con comunidades	0	2	1	4	NA	NA		2,00	0,33		2,00	0,33		2,00	0,33
Indicador 3: Convenios vigentes con ONG	1	2	0	2	4	1		2,00	1,00		2,00	1,00		2,00	1,00
Indicador 4: Convenios vigentes con personas particulares	1	3	NA	NA	2	0,50		NA	NA		NA	NA		NA	NA

## DIMENSIÓN 4: CONSERVACION

PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	PLANTACION		COMUNITARIO		PLANTACION		COMUNITARIO					
	Valor mínimo	Valor máximo	Valor mínimo	Valor máximo	Datos	Valor de verdad	Datos 2006	Valor de verdad	Datos 2007	Valor de verdad	Datos 2008	Valor de verdad
<b>Principio 1: Se mejora los ecosistemas nativos</b>												
<b>Criterio 1: Permanencia del bosque</b>												
Indicador 1: Hectáreas plantadas	450	1000	100	200	634,00	0,33	160,00	0,60	190,00	0,90	140,00	0,60
Indicador 2: Biodiversidad de las plantaciones	1	3	1	3	0,31	0	0,42	0	0,42	0	0,42	0
Indicador 2: Regeneración del bosque	0	4	0	4	2	0,50	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Indicador 3: Cumplimiento de Mantenimiento de la plantación	70	100	70	100	NA	NA	100,00	1,00	100,00	1,00	64,29	1,00
Indicador 4: Recuperación de suelos	70	90	70	90	80	0,50	100,00	1	100,00	1	100,00	1
Indicador 5: Almacenamiento de carbono	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Criterio 2: Control de incendios</b>												
Indicador 2: Efectividad de control de incendios	0,7	0,9	0,7	0,9	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## DIMENSIÓN 5: CULTURA DEL AGUA

PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	PLANTACION		COMUNITARIO		PLANTACION		COMUNITARIO					
	Valor mínimo	Valor máximo	Valor mínimo	Valor máximo	Datos	Valor de verdad	Datos 2006	Valor de verdad	Datos 2007	Valor de verdad	Datos 2008	Valor de verdad
<b>Principio 1: La actitud de las comunidades se evidencia en la continuidad de las actividades implementadas por el FONAG</b>												
<b>Criterio 1: Los cambios implementados se mantienen en el tiempo</b>												

Indicador 1: Hectáreas de bosque reforestado sin intervención luego del año 4	0,7	0,9	0,7	0,9	0,8	0,50	0,95	1	ND	ND	ND	ND	
Indicador 1: Cambio de prácticas de los recursos naturales	1	2	1	2	NA	NA	0,00	0	1,00	0,00	1,50	0,50	
<b>DIMENSIÓN 6: GESTION INSTITUCIONAL</b>													
PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	PLANTACION		COMUNITARIO		PLANTACION		COMUNITARIO						
	Valor mínimo	Valor máximo	Valor mínimo	Valor máximo	Datos	Valor de verdad	Datos 2006	Valor de verdad	Datos 2007	Valor de verdad	Datos 2008	Valor de verdad	
<b>Principio 1: Técnicos con alta capacidad y experiencia</b>													
<b>Criterio 1: Técnicos y administrativos del programa</b>													
Indicador 1: Personal suficiente para las actividades del programa	1	3	1	3	2	0,50	1,00	0,00	2,00	0,50	2,00	0,50	
Indicador 1: Calidad del personal técnico y administrativo del programa	2	4	2	4	3,5	0,75	4,00	1,00	3,50	0,75	3,50	0,75	
<b>Principio 2: Incremento permanente del capital humano</b>													
<b>Criterio 1: Los técnicos son capacitados periódicamente</b>													
Indicador 1: Cumplimiento de plan de capacitación.	0,6	0,9	0,6	0,9	0,7	0,33	ND	ND	ND	ND	0,70	0,33	
<b>Principio 3: Gestión de Recursos</b>													
<b>Criterio 1: Financiamiento del proyecto</b>													
Indicador 1: Gestión de recursos económicos	87%	100%	87%	100%	100	1	ND	ND	100,00	1	100,00	1	

Indicador 2: Evolución de la inversión a lo largo del tiempo	3	5	3	5	-10	0	ND	ND	ND	ND	-10,00	0,00
Indicador 3: Levantamientos de fondos	0,6	1	0,6	1	2,8	1	ND	ND	2,80	1	2,50	1
<b>Principio 4: Coherencia, Vinculación y Complementariedad entre programas</b>												
<b>Criterio 1: Existe coherencia, vinculación y complementariedad entre los programas en actividades similares</b>												
Indicador 1: Actividades conjuntas con otros programas del FONAG	1	3	1	3	2	0,50	ND		ND		1,00	0,00

#### 4.4.9 Situación actual del Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal

De manera simplificada se presentan los resultados en el cuadro N°16, en que cual se puede observar que sólo en la dimensión de gobernabilidad en todos los casos se presenta un valor intermedio, en el caso del los proyectos comunitarios se puede ver una mejoría en temas de cultura del agua, al igual que un pico en el año 2007, que responde a un aumento en el personal así como un año con una gran inversión y manejo adecuado de los recursos financieros en el programa.

Cuadro 16. Resultado obtenido por dimensión para tipo de proyecto de plantación

	PLANTACIÓN	COMUNITARIOS		
		2006	2007	2008
RECURSOS HIDRICOS				
SOCIAL				
GOBERNABILIDAD				
CONSERVACIÓN				
CULTURA DEL AGUA				
GESTION INSTITUCIONAL				

Al hacer un análisis de los resultados obtenidos dimensión por dimensión, encontramos que los esfuerzos en el programa por la generación de información hidrometeorológica han sido nulos, esta medida cambiará a finales del 2009 donde se instalen estaciones meteorológicas y sensores. Aun así es importante destacar el mantenimiento de parcelas de muestreo en 20 puntos diferentes, aunque en ninguno de los casos se trate de una parcela dentro de proyectos comunitarios.

Un factor importante a considerar era el lugar en dónde se realizan las plantaciones, y si estos tienen alguna relación con el recurso hídrico. Basados en el estudio Priorización de áreas para posibles intervenciones que favorezcan a los recursos hídricos, realizado por Campos (2008), se determinó con base del muestreo realizado que sólo en las plantaciones comunitarias del 2006 y 2007 se alcanzó un valor intermedio, en los otros casos las plantaciones se han realizado en lugares no prioritarios.

En la dimensión social, el primer principio sólo se aplicó a los proyectos comunitarios, a pesar de que ninguno de los casos estudiados presenta resultados favorables, se puede determinar un incremento paulatino en los criterios evaluados a lo largo del tiempo. En el segundo principio, relacionado al fomento de la ciencia y tecnología, las plantaciones presentan mejores resultados que los proyectos comunitarios aunque la aplicación de las investigaciones realizadas es nula hasta el momento.

En la dimensión de conservación, es necesario recalcar el tema de control de incendios, ya que a pesar de existir un rubro para este fin, no se está cumpliendo, y en caso de una época seca fuerte son altas las posibilidades de un incendio que afecte las plantaciones. El mantenimiento de la plantación se cumple, aunque no se tratan de plantaciones diversas, ya que son especies nativas y por lo general se reforesta con una o dos especies por plantación.

Para la dimensión de cultura del agua, es importante que las plantaciones se mantengan en el tiempo luego de la intervención de FONAG incluido el mantenimiento de las mismas, por ello en los proyectos comunitarios sólo se tiene información disponible para las plantaciones del 2006. La diferencia entre los proyectos comunitarios que se mantienen y los de sólo plantación es significativa, en el caso de los primeros se mantienen casi en su totalidad mientras que los otros presentan valores intermedios.

En la división de gobernabilidad se percibe un declive en la gestión de los recursos del programa sobre todo en lo que respecta a la falta de crecimiento en la inversión a largo plazo, lo cual si sigue en esta línea podría afectar el desempeño total del programa.

#### ***4.4.10 Gráfica de sostenibilidad***

Las gráficas de sostenibilidad representan los valores obtenidos para cada componente del proyecto. El objetivo es determinar en qué proporción cada programa contribuye en alcanzar los objetivos del fondo, adicionalmente permite comparar los distintos niveles de aporte en cada uno de las componentes del programa. Para las gráficas de sostenibilidad se utilizó el promedio de los valores obtenidos para cada una de las dimensiones en basado de lo cual se obtuvo una gráfica de las dimensiones para los proyectos de plantaciones y proyectos comunitarios. Los valores específicos para cada una de las áreas se lo puede revisar en el Anexo N°7.

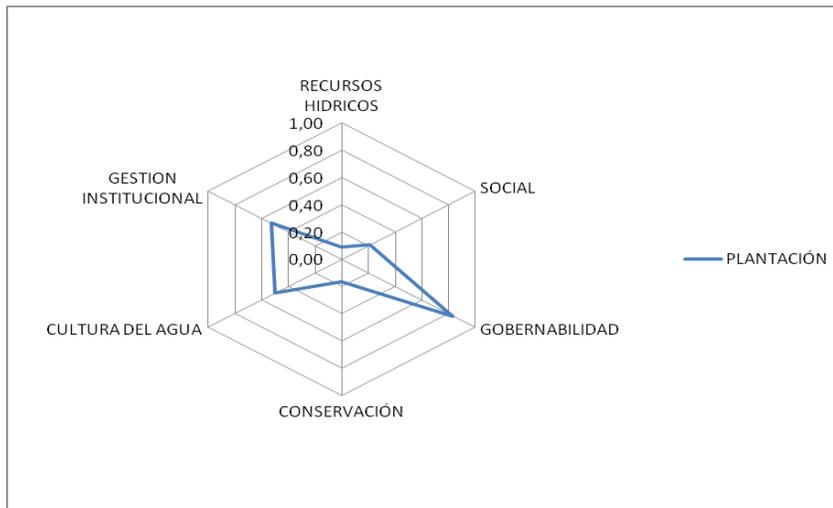


Figura 14. Gráficas de sostenibilidad para los proyectos sólo plantaciones

En el caso de los valores obtenidos para los proyectos de plantaciones es importante señalar los bajos valores registrados en tema social, a pesar de ello estos valores se compensan por lo presentados por el componente de proyectos comunitarios (Figura 14). A pesar de ello los valores en gobernabilidad reflejan que varios actores están involucrados en el proceso. Si consideramos al borde exterior como el ideal, se puede apreciar este componente del programa cubre un 12,38% de la superficie límite.

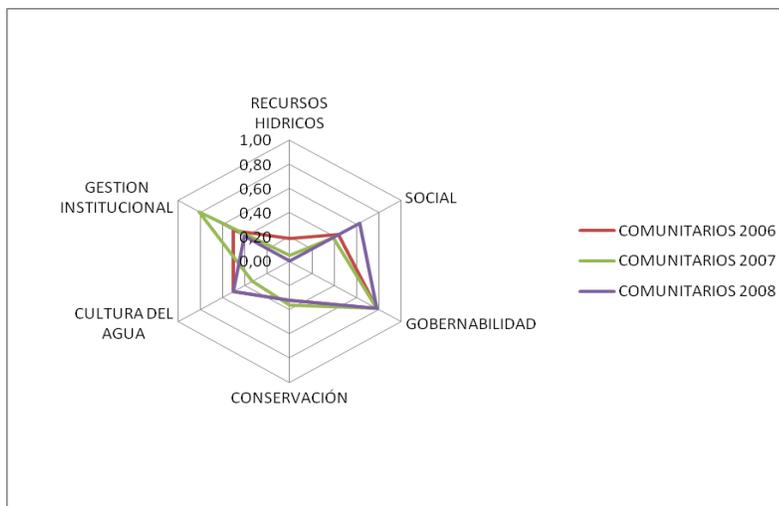


Figura 15. Gráficas de sostenibilidad para los proyectos comunitarios

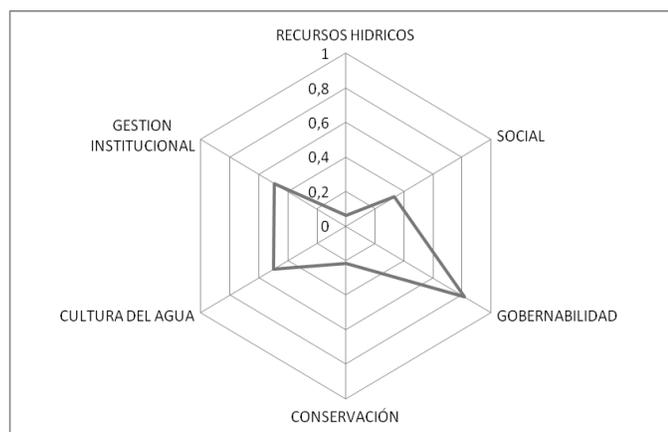
Para el caso de los proyectos comunitarios (Figura N°15), los polígonos presentan formas irregulares, y no se puede apreciar una tendencia clara a lo largo del

tiempo. A pesar de ello se presenta una disminución en la superficie que cubre del polígono con relación al año 2006 (20%), llegando a su pico más bajo en el 2007 (17,41%), y con una recuperación en el 2008 (18,42%).

*Cuadro 17. Valores resultado por dimensión para cada componente del programa*

	PLANTACIÓN	COMUNITARIOS		
		2006	2007	2008
<b>RECURSOS HIDRICOS</b>	0,09	0,18	0,05	0,00
<b>SOCIAL</b>	0,21	0,44	0,39	0,63
<b>GOBERNABILIDAD</b>	0,83	0,78	0,78	0,78
<b>CONSERVACIÓN</b>	0,17	0,33	0,36	0,33
<b>CULTURA DEL AGUA</b>	0,50	0,50	0,33	0,50
<b>GESTION INSTITUCIONAL</b>	0,53	0,50	0,81	0,41

Con base a los resultados obtenidos para cada tipo de los proyectos (Cuadro N°17) se realizó un polígono que represente el Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal, para lo cual se utilizó una ponderación con base a la cantidad de superficie reforestada por cada uno de los componentes, determinándose que el componente de plantaciones un 70% y el componente comunitario un 30%. El resultado es el polígono de la figura N°16 que cubre un 15,30% de la figura ideal que debería complementarse con los resultados de los otros seis programas permanentes.



*Figura 16. Gráfica de sostenibilidad para el Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal*

## **5 IMPACTO DEL FONDO PARA LA PROTECCIÓN DEL AGUA (FONAG)**

La evaluación realizada en cada uno de los programas estaba enfocada tanto en procesos como en impactos, aunque con un mayor énfasis en el primer componente. En los procesos se apunta a determinar el valor del desempeño actual del proyecto, el grado en el que se van cumpliendo las actividades previstas y alcanzado los resultados esperados dentro de los plazos y recursos programados. Con el fin de identificar causas de problemas que van surgiendo de modo de corregir y revisar oportunamente la marcha del proyecto.

Mientras que la evaluación de impacto pone énfasis en los resultados logrados en los destinatarios, los compara con los resultados esperados y procura encontrar las causas de las diferencias (Nirenberg 2003).

En este capítulo se presenta el análisis comparativo entre los resultados de situación actual presentados en el capítulo anterior, con los obtenidos en un área de referencia que nos permitan evaluar el impacto de los programas. El análisis se lo realizó en base a las gráficas de sostenibilidad así como en el cumplimiento de las dimensiones sin considerar la dimensión de gestión institucional que responde a condiciones del fondo únicamente.

Con los resultados obtenidos se pudo determinar que el fondo si tiene un impacto, ya que ha habido un cambio en las áreas testigo con la situación actual. En el caso del Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas las gráficas mostraron un del 34% en el caso de la REA y un incremento del 30% en el caso de la RECA. El Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal presentó una variación en de no aceptable a intermedio en las dimensiones de gobernabilidad y cultura del agua, este programa representa un cambio total con la situación por el cambio de uso de suelo promovido. Sin embargo, el análisis del cumplimiento de las dimensiones muestra que son muy pocos los ejes que se encuentran en valores intermedios, por lo general se encuentran en el rango no aceptable. Esto evidencia que a pesar de existir un cambio en la situación todavía es necesario mucho trabajo del fondo para alcanzar un valor intermedio para todas las dimensiones, y mucho más esfuerzo para alcanzar valores aceptables en cada uno de los programas.

## 5.1 Análisis comparativo

Para evaluar el impacto del fondo basado en las dimensiones identificadas, se consideró necesario identificar un área de referencia, ya sea un área testigo (con características similares; pero sin intervención), o levantar información previa a la intervención del FONAG. Esta información permite hacer un análisis comparativo, de un lugar con intervención del fondo y en otro sin intervención, o en un mismo lugar antes y después de la intervención del fondo. Para el análisis no se consideró la dimensión de gestión institucional, ya que esta responde a condiciones del fondo únicamente.

En el caso del Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas, se consideraron los siguientes factores para determinar el área de referencia: que se encuentre en la misma área protegida, que tenga la misma cobertura vegetal (por lo general bosque y/o páramo), y que el jefe de área haya estado durante todo el proceso de intervención del FONAG, para que sea fuente de información sobre los cambios percibidos en el análisis. Lamentablemente en la Reserva Ecológica Los Ilinizas y el PNC ha habido cambios frecuentes en la administración del área con lo que no se las consideró para el análisis.

Bajo estos parámetros se estableció seleccionar dos áreas de referencia para este programa. Por un lado, la Comunidad de Cangahua, en la RECA, en la cual no ha habido intervención del FONAG para realizar un análisis con y sin intervención. Por otro lado, la Comunidad de Cuyuja, en la REA, donde se realizaron encuestas y entrevistas semi-estructuradas de la situación de comunidad antes de la intervención del programa.

Con la información recopilada se completó el sistema de PC&I para las dos áreas dando como resultado el cuadro N°18, en el cual se muestra los valores obtenidos para cada una de las dimensiones en promedio, y colores que indican si los valores están en un rango aceptable (verde), intermedio (amarillo), y no aceptable (rojo).

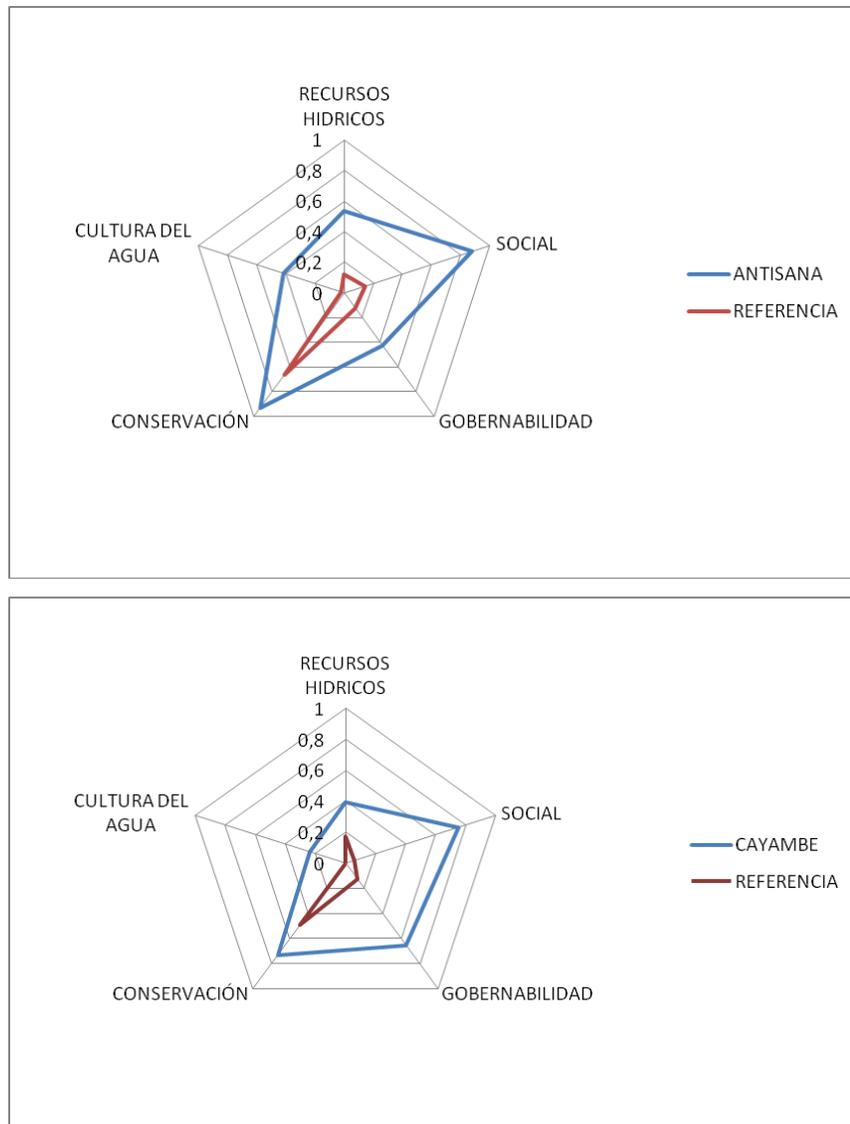
*Cuadro 18. Resultado comparativo en valores por dimensión para cada lugar de referencia*

	Antisana después de FONAG	Cayambe con FONAG	Antisana antes de FONAG	Cayambe sin FONAG
Recursos hídricos	0,53	0,39	0,12	0,17
Social	0,87	0,75	0,14	0,05
Gobernabilidad	0,425	0,65	0,12	0,12
Conservación	0,93	0,73	0,66	0,49
Cultura del Agua	0,41	0,23	0,01	0
Gestión Institucional	0,28	0,28	NA	NA

A partir de los datos obtenidos se realizaron las gráficas de sostenibilidad para cada una de las áreas en estudio (Figura 19). En el caso de la REA, el cambio es considerable ya que en el análisis antes y después de la intervención se puede apreciar un aumento del 35%, luego de la intervención, en la superficie que cubre el polígono ideal de referencia. En el caso de la RECA, el análisis con y sin intervención refleja un alto cambio, del 30% ya que sin intervención sólo se cubre un 1,8% del polígono de referencia (Cuadro 19).

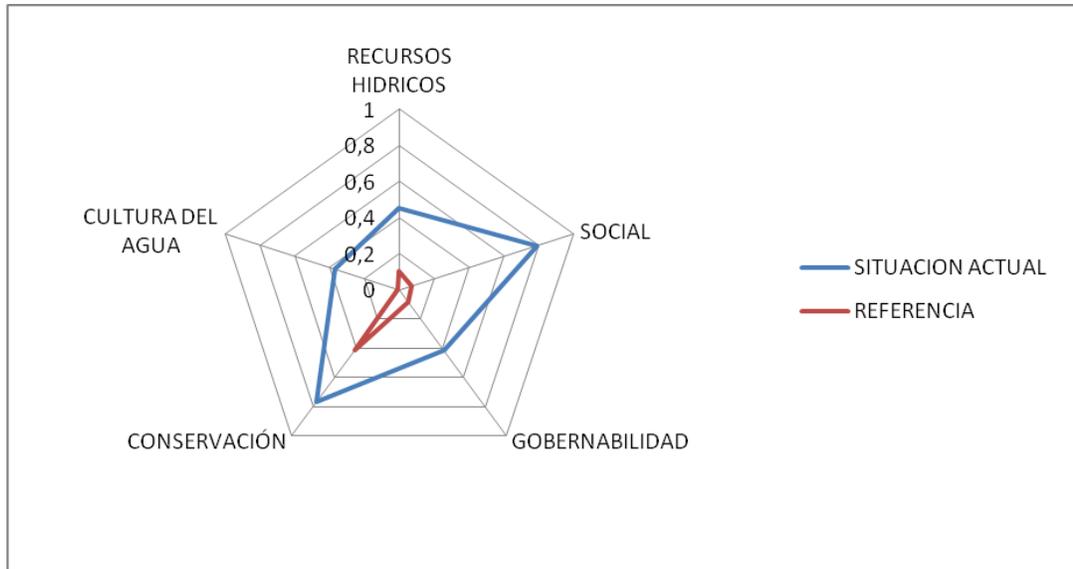
*Cuadro 19. Resultados obtenidos para la REA y RECA en el análisis comparativo*

	FONAG	SIN FONAG
REA	37,64%	2,94%
RECA	31,01%	1,18%



*Figura 17. Gráficas de sostenibilidad comparativo entre la situación actual y un testigo o referencia en el Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas.*

Con base a los resultados obtenidos en el cuadro N° 18 y utilizando la misma ponderación empleada para calcular la situación actual de programa, se calcularon los valores de referencia que agrupan los resultados de las dos áreas protegidas. La gráfica de sustentabilidad resultante permite hacer un análisis comparativo con el resultado para el programa, teniendo como resultado que sin la intervención del fondo sólo se cubre un 1,2% de la superficie estimada, mientras que con el fondo alcanza un 29,7%, como se puede apreciar en la Figura N°18.



*Figura 18. Gráfica de sostenibilidad de impacto para el Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas.*

El resultado de la intervención del programa sobre todo se refleja en términos de las dimensiones de conservación y gobernabilidad. A pesar de ello, la intervención de FONAG no cambia en gran escala la situación de las áreas ya que a pesar de los esfuerzos, las áreas todavía están lejos de alcanzar un manejo básico. Sin embargo hay que considerar que el manejo de las áreas le compete al Estado, así que las contribuciones son significativas y enfocadas en los objetivos del fondo.

En el caso del Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal, tanto en el componente de sólo plantación, así como en las plantaciones comunitarias se evaluó la situación de los lugares de plantación antes de la intervención del FONAG. Para los proyectos comunitarios se consideró la situación social de las comunidades antes de la intervención.

Para el componente de sólo plantación se utilizaron los registros de las fiscalizaciones previas a la plantación, información cartográfica, e información secundaria para obtener valores previos a la plantación. En el caso de las comunidades, se tomó como referencia el estudio presentado por Fermin (2009) sobre la caracterización del Programa Forestal de FONAG, así como entrevistas semi-estructuradas a actores importantes de la comunidad para determinar su situación antes de la intervención de FONAG.

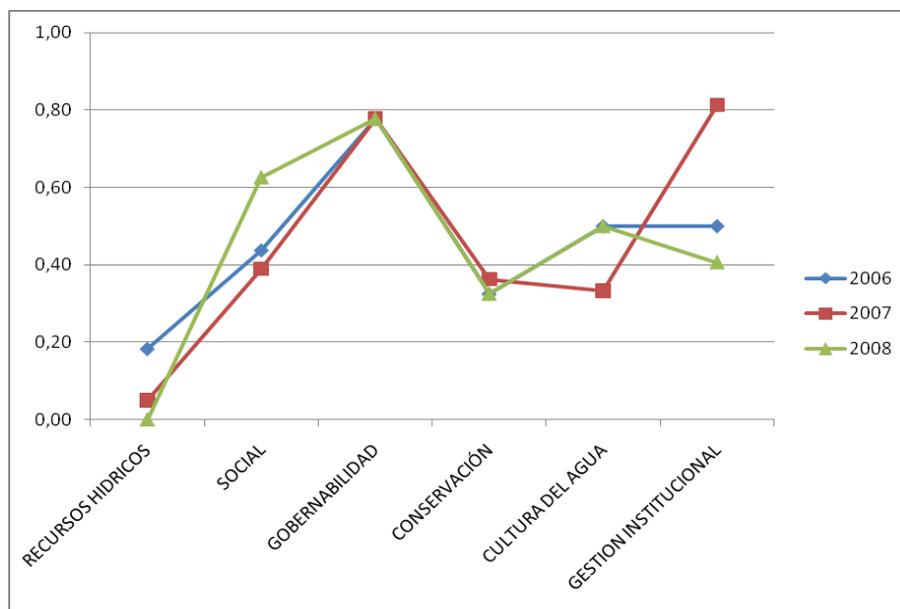
Con la información recopilada se completó el sistema de PC&I para los dos tipos de proyectos dando como resultado el cuadro N°19, en el cual se muestra los valores obtenidos para cada una de las dimensiones en promedio, y colores que indican si los valores están en un rango aceptable (verde), intermedio (amarillo), y no aceptable (rojo).

	Proyectos sólo Plantación		Proyectos comunitarios	
	Después de la intervención de FONAG	Antes de la intervención de FONAG	Después de la intervención de FONAG	Antes de la intervención de FONAG
Recursos hídricos	0,09	0	0	0
Social	0,21	0	0,63	0
Gobernabilidad	0,83	0	0,78	0,5
Conservación	0,17	0	0,33	0
Cultura del Agua	0,50	0	0,50	0
Gestión Institucional	0,53	NA	0,41	NA

*Cuadro 20. Resultado comparativo por dimensión para cada lugar de referencia*

A partir de los datos obtenidos se puede observar que no fueron necesarias las gráficas de sostenibilidad, ya que el impacto de las actividades es total, ya que por la naturaleza de la iniciativa no existen proyectos similares. En otras palabras, sin la intervención del FONAG los sitios seleccionados seguirían siendo pastizales de ganado, con suelos degradados.

Sin embargo, se puede hacer un análisis de la evolución de los proyectos comunitarios a lo largo del tiempo. En la figura N° 19, se muestra los resultados obtenidos para los proyectos comunitarios para tres años, lo que se puede observar es que no se visualiza claramente una mejoría paulatina a lo largo del tiempo, es así que resalta un pico importante en temas sociales para el año 2008 y otro en temas de gestión institucional en el 2007. Este último pico puede ser causa de preocupación ya que viene asociado con la gestión de recursos financieros, lo que significa que para el 2008 hubo una caída en los fondos designados al proyecto, al tratarse de una disminución del dinero recibido por donantes es necesario analizar la sostenibilidad del programa en el tiempo y sus posibles impactos en los objetivos del programa y del fondo.



*Figura 19. Resultado de tres años de análisis de proyectos comunitarios*

El resultado de la intervención del programa sobre todo se refleja en términos de trabajo social por los incentivos implementados a las comunidades asociados al mantenimiento de las plantaciones, y en gobernabilidad por la variedad de actores involucrados para la ejecución de los proyectos.

## **5.2 Análisis de los programas en estudio**

Bajo la estructura de FONAG, en la que se mantienen seis programas permanentes, lo ideal es que cada uno contribuya en cierta medida a alcanzar los objetivos del fondo y los lineamientos establecidos en el plan estratégico, reflejados en las dimensiones seleccionadas. En este estudio, se presentan los resultados de dos de los seis programas que en su conjunto, los cuales cubren un 31,09% de la superficie ideal de referencia, con un área de traslape entre programas de 9,47% (Figura 20).

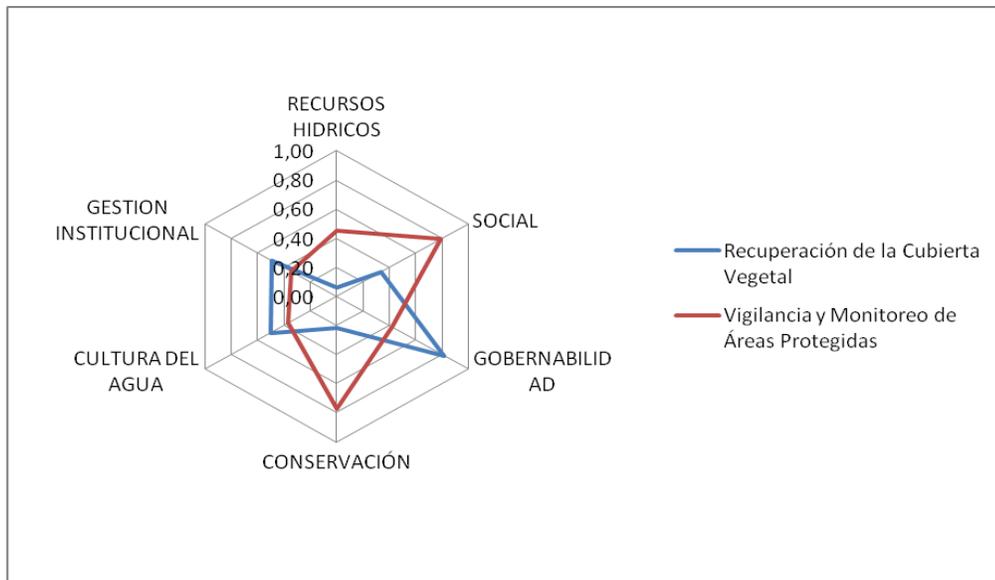


Figura 20. Situación actual de los dos programas en conjunto

En el caso de los resultados en las áreas de referencia, éstas sólo cubren el 1,29%, con lo cual podemos asumir que el fondo tienen un impacto positivo en la gestión integrada de los recursos hídrico ya que el cambio observado en el análisis corresponde a un 30% de la figura establecida como ideal para el estudio (Figura 20).

El cambio observado debido al accionar del fondo demuestra que los esfuerzos realizados si conllevan un cambio en las dimensiones establecidas, aunque todavía no se observa una tendencia clara de la dirección que tomaran en el futuro los programas y su incidencia en el fondo. Sin embargo, hay que considerar que los programas no cumplen todavía con ninguno de las dimensiones en su totalidad, y en su mayoría se encuentran en rangos inaceptables para los objetivos del fondo. Esto en gran medida se debe al poco tiempo de funcionamiento del fondo, pero al mismo tiempo permite analizar cuáles son las mejores estrategias a implementar para mejorar el esquema del sistema.

Se esperaría que otros programas como el de Educación Ambiental contribuyan de manera significativa en cultura del agua, así como el de Comunicación en temas sociales y de cultura del agua, el Programa de Capacitación complemente el área de gestión institucional, y el de Gestión de Recursos Hídricos sintetice y complemente los aportes realizados por los demás proyectos en temas relacionados a recursos hídricos.

## 6 SIMULACIÓN DE RESULTADOS

El conjunto de PC&I permite simular los posibles cambios en el sistema de los programas. Estos cambios se traducen en resultados diferentes para los indicadores con los que la matriz en general se verá modificada. Esta simulación responde a cambios previstos dentro del marco de actividades posibles de implementar en cada uno de los programas a corto plazo.

Para determinar los posibles cambios en los programas se realizaron entrevistas a los coordinadores de los programas y al gerente de proyectos de FONAG y se definieron los siguientes posibles cambios en las líneas de acción para cada uno de los programas en estudio. En ambos programas se consideró importante la implementación periódica de estudios de calidad de agua para ver su variación, en la simulación se asumió una variación positiva intermedia para cada uno de los casos.

En el caso del Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas, la principal actividad planificada es el incremento de cuatro guardaparques financiados por FONAG en la REA, que tendrá como consecuencia directa un incremento en el área vigilada, a pesar de ello eso solamente afectará a dicha área ya que en las demás no se ha planificado ningún cambio. Además se prevé un incremento de los proyectos llevados a cabo por la comunidad con un mayor énfasis en la implementación de granjas ecológicas bajo un esquema de cadenas de valor. Se espera continuar con al menos un proyecto comunitario por guardaparque, lo que significaría nueve proyectos en la REA, dos en el PNC, uno en los Ilinizas, y tres en la RECA Y.

Con base a esas premisas se evaluó el sistema de PC&I, los resultados se presentan en el cuadro N°21, los cuales muestran un alto incremento, notable en la REA, que además es la que mayor peso lleva en la ponderación. En la dimensión de gobernabilidad se ve modificada por la firma de convenios con otras instituciones que trabajen en temas de áreas protegidas. En el caso de la dimensión de gestión institucional se propone una mayor coordinación y vinculación entre proyectos ya sea con el Programa de gestión de recursos hídricos, el de Recuperación de la Cubierta Vegetal o el de comunicación.

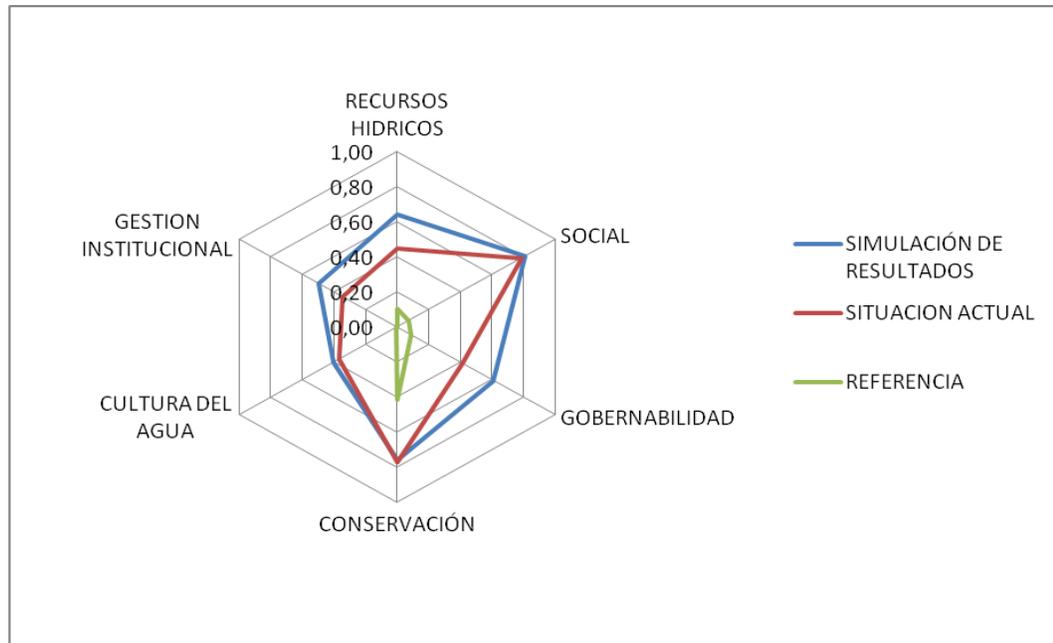
*Cuadro 21. Resultado comparativo por dimensión para cada lugar de referencia Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas.*

	SITUACIÓN ACTUAL					SIMULACION RESULTADOS				
	ANTISANA	CAYAMBE	ILINIZAS	COTOPAXI	TOTAL PROGRAMA	ANTISANA	CAYAMBE	ILINIZAS	COTOPAXI	TOTAL PROGRAMA
<b>RECURSOS HIDRICOS</b>	0,53	0,39	0,51	0,29	0,45	0,85	0,53	0,44	0,42	0,64
<b>SOCIAL</b>	0,88	0,75	0,44	0,81	0,79	0,88	0,81	0,56	0,81	0,81
<b>GOBERNABILIDAD</b>	0,43	0,66	0,25	0,13	0,42	0,72	0,78	0,38	0,25	0,61
<b>CONSERVACIÓN</b>	0,93	0,73	0,55	0,53	0,77	0,94	0,76	0,43	0,50	0,76
<b>CULTURA DEL AGUA</b>	0,41	0,24	0,69	0,30	0,37	0,46	0,25	0,75	0,33	0,40
<b>GESTION INSTITUCIONAL</b>	0,28	0,28	0,51	0,51	0,34	0,47	0,52	0,56	0,53	0,50

*Cuadro 22. Resultado comparativo por dimensión para cada lugar de referencia Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal.*

	PLANTACIÓN	COMUNITARIOS			TOTAL PROYECTO	SIMULACIÓN 1		TOTAL PROYECTO	SIMULACIÓN 2		TOTAL PROYECTO
		2006	2007	2008		PLANTACIÓN	COMUNITARIOS		PLANTACIÓN	COMUNITARIOS	
	<b>RECURSOS HIDRICOS</b>	0,09	0,18	0,05	0,00	0,063	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
<b>SOCIAL</b>	0,21	0,44	0,39	0,63	0,33	0,47	0,65	0,53	0,43	0,62	0,49
<b>GOBERNABILIDAD</b>	0,83	0,78	0,78	0,78	0,82	0,67	0,78	0,70	0,67	0,78	0,70
<b>CONSERVACIÓN</b>	0,17	0,33	0,36	0,33	0,21	0,23	0,56	0,33	0,17	0,46	0,25
<b>CULTURA DEL AGUA</b>	0,50	0,50	0,33	0,50	0,5	0,25	0,875	0,44	0,25	0,875	0,44
<b>GESTION INSTITUCIONAL</b>	0,53	0,50	0,81	0,41	0,49	0,72	0,75	0,73	0,64	0,60	0,63

Es decir que si todos estos cambios se aplican, esto le significará una cobertura de 38,92%, lo que es un 12,86% más que la situación actual y un 37,7% más que el área de referencia como se visualiza en la figura N°21. Sin embargo hay que tomar en cuenta que el incremento de ciertas actividades no afecta el resultado, por el contrario se mantendría casi igual que la situación actual.

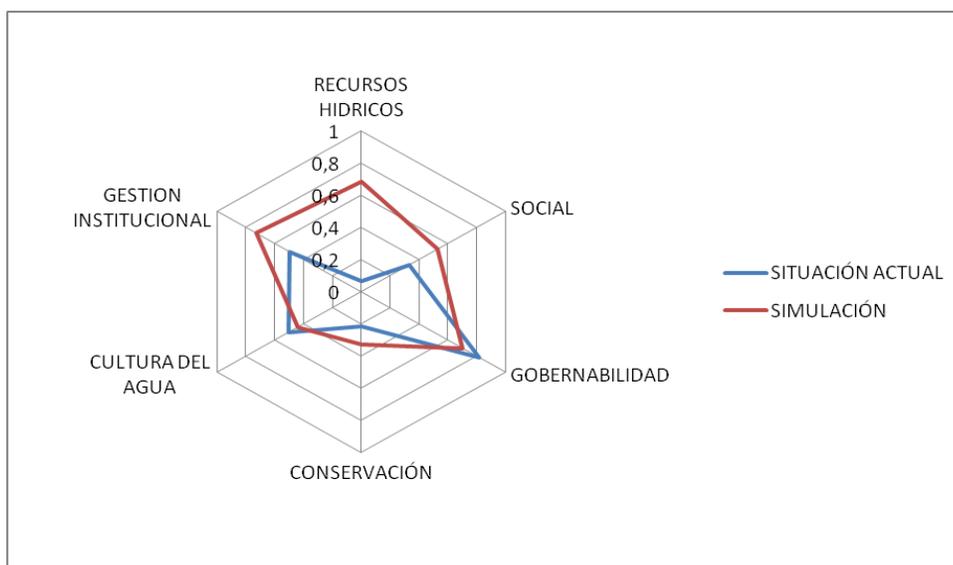


*Figura 21. Escenario de simulación de resultados para el Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas.*

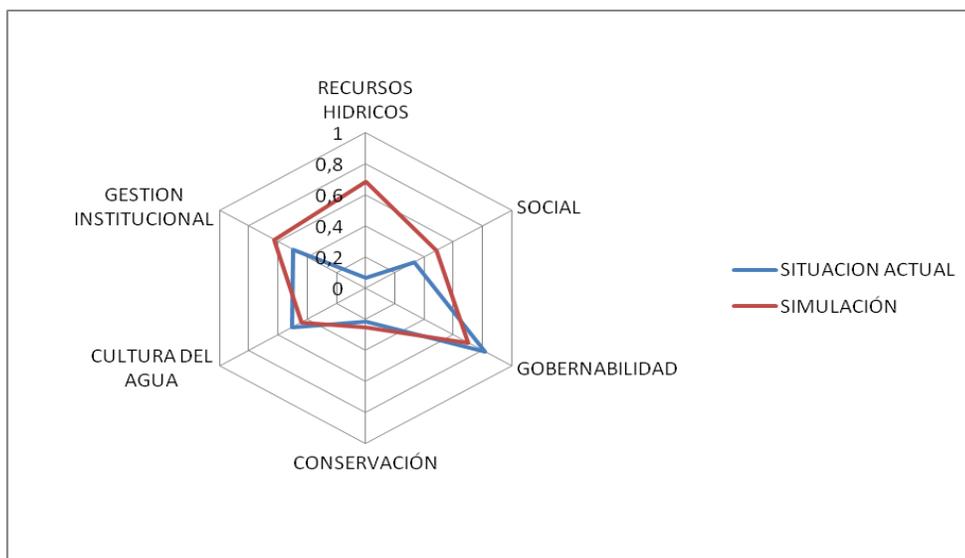
Para el Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal se ha planificado incrementar el número de investigaciones y publicaciones asociadas a los mismos, así como la instalación de sensores y estaciones meteorológicas. En el caso de los proyectos comunitarios se espera incrementar el número de proyectos comunitarios asociados a una plantación, lo que conlleva a la implementación de actividades alternativas productivas con un impacto directamente social.

De todas maneras en el escenario más idóneo, simulación uno, (Cuadro N° 22) se planeó una recuperación de la inversión del fondo en el programa, con lo cual se asumió un incremento de las hectáreas plantadas. El incremento más significativo es en la dimensión de recursos hídricos, asociados con la generación de información

hidrometeorológica, así en la dimensión de gestión institucional asociada a un incremento de personal y vinculación con los demás programas. El resultado se presenta en la siguiente figura:



*Figura 22. Primer escenario de simulación de resultados Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal.*



*Figura 23. Segundo escenario de simulación de resultados Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal.*

En el caso de que las inversiones no mejoren se esperaría una disminución del número de hectáreas planteadas, simulación dos, sin embargo el número de trabajos de mantenimiento se debe incrementar debido a que todas las plantaciones estarán en un diferente proceso de mantenimiento. Los cambios no son mayores, sólo se identifica un leve cambio en eje de conservación, social y de gestión institucional (Figura N°23).

Los simulacros evidenciaron la importancia de trabajar en más de un eje de acción para tener un cambio en la matriz de dimensiones en rangos aceptables, pues a pesar de las mejoras, los cambios son mínimos, ninguna dimensión alcanza un rango aceptable. Esto a su vez nos muestra la importancia de evaluar conjuntamente las tablas de rangos con las gráficas de sostenibilidad, para entender de mejor manera e identificar las acciones a aplicar a corto y mediano plazo para mejorar el desempeño de los programas.

## **7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **7.1 Conclusiones**

Con los resultados obtenidos, se puede determinar que los dos programas permanentes de FONAG evaluados en este estudio sí tienen un impacto positivo en gestión de los recursos hídricos. Con base en las gráficas de sostenibilidad resultantes del análisis, en ambos casos se presenta un cambio de la situación inicial o testigo y la situación actual. A pesar de ello, la mayoría de dimensiones evaluadas, con los conjuntos de PC&I obtuvieron el color “rojo”, no aceptable, lo que evidencia el poco tiempo de ejecución de los programas y el largo trayecto que tiene el fondo por recorrer para alcanzar sus objetivos en cada uno de los programas evaluados.

En el caso del Programa de Monitoreo y Vigilancia de Áreas Protegidas, su diseño y estructura está enfocado a una colaboración directa con el Ministerio del Ambiente (MAE) para la preservación y manejo de las áreas protegidas. El trabajo que cumplen los guardaparques de FONAG hace que el programa vaya más allá de la conservación in situ, con el involucramiento directo de las comunidades en la implementación de proyectos productivos menos nocivos para los recursos hídricos con lo que se evidencia una mayor incidencia en los ejes social y de conservación.

En este programa se observaron cambios en cada una de las dimensiones a partir de la situación inicial debido a la intervención, siendo los cambios más destacados en las dimensiones: social, gobernabilidad y cultura del agua. Sin embargo, al analizar los resultados para cada dimensión por área protegida se observa que el 70% de los resultados aparece como no aceptable, lo cual mejoraría en el caso de que se cumplan los supuestos de la simulación con los cuales los valores intermedios aumentarían, haciendo que los valores no aceptables sean sólo el 50% en el corto plazo. Sin embargo todavía no existiría ninguna dimensión en el rango de aceptable.

En el caso de Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal, la presencia del programa garantiza un cambio temporal en el uso del suelo, en donde por lo general se

cambia un suelo degradado o pastizal a una plantación con especies nativas, evitando así la presión de la actividad ganadera, y la ampliación de la frontera agrícola. Además, de la implementación de alternativas económicas a manera de incentivo para el mantenimiento de la plantación a lo largo del tiempo, cuando se tratan de proyectos comunitarios. La permanencia en el tiempo de las plantaciones en las que existe un incentivo asociado, son mayores; lo que puede representar a un futuro una adaptación al programa para fomentar este tipo de proyectos.

En este programa, al ser un cambio total de uso del suelo, el impacto es mayor en el sitio, a pesar de ello sólo cubre un 15% del polígono ideal en las gráficas de sostenibilidad. Este programa muestra una alta tendencia en la dimensión de gobernabilidad por la diversidad de actores involucrados en su ejecución y presenta un gran potencial en temas de conservación. El programa presenta la mayoría de dimensiones como no aceptables, pero eso se explica por los cambios que ha tenido en su estructura y actividades; pero su situación no cambiaría en términos generales si se aplican los supuestos de la primera simulación, aunque su valores promedio si mejoren. Si ocurren los supuestos de la segunda simulación la situación podría empeorar incrementando el número de dimensiones con resultados no aceptables.

Las gráficas de sostenibilidad muestran el grado de avance de los programas hacía un ideal que el fondo quiere alcanzar a lo largo del tiempo. El programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas en la actualidad cubre un 26%; mientras que el Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal cubre un 15%. En conjunto los programas alcanzan un 31%. La situación previa a la intervención del programa determinaba una cobertura del 1%, lo que muestra un significativo cambio con la intervención del FONAG. Sin embargo hay que considerar que los cambios presentados, a pesar de su importancia, hasta el momento han sido localizados y pueden ser pocos con relación a la escala de acción del fondo, pero la vulnerabilidad de los recursos hídricos en la zona hace que los esfuerzos llevados a cabo constituyan un paso adelante para la gestión integrada de los recursos hídricos.

Se puede además concluir que FONAG con su esquema de mecanismo financiero no decreciente, permite mantener programas permanentes a largo a plazo, lo cual es el escenario idóneo para aplicar un modelo adaptativo sin restricciones temporales. Esto también obliga a que la evaluación y monitoreo de las acciones emprendidas sea periódica, que permita registrar los cambios, tendencias e impactos para poder tomar las medidas adaptativas en el momento adecuado.

La investigación realizada al considerar sólo dos de los seis programas permanentes es un resultado parcial de la situación del fondo en relación a la gestión integrada de los recursos hídricos. Es así como a pesar de que el eje fundamental del fondo es el recurso hídrico, para esta investigación se consideró solamente la contribución de los programas estudiados en la generación de información hidrometeorológica y ciertas actividades puntuales que cumplen los proyectos para evitar la contaminación de agua. Con lo cual, brinda consistencia horizontal al sistema ya que cuando se evalúen todos los programas, en el Programa de Gestión de Recursos Hídrico se considerarán los resultados del procesamiento de la información generada en los dos programas estudiados.

Hay que considerar la sostenibilidad de los programas, que está ligada a la gestión de recursos del fondo. Los recursos de los cuales dependen los programas no sólo provienen de los réditos del fideicomiso (propios recursos) sino de donaciones de otras instituciones. Por lo que, la sostenibilidad a lo largo del tiempo se puede ver afectada en el tamaño de la intervención mas no en la existencia o no de los programas. Sin embargo, es importante recalcar que bajo el esquema del fondo, los recursos propios disponibles cada vez serán mayores, lo significaría una menor dependencia de recursos externos.

La metodología aplicada cumplió con las expectativas y requerimientos para alcanzar los objetivos de la investigación. La aplicación de un conjunto de PC&I para cada uno de los programas, teniendo como ejes en común las dimensiones, fue una herramienta versátil y flexible que permitió adaptar las particularidades de cada programa para verlos en su conjunto como parte de un ente mayor, el FONAG, además de visibilizar el grado de avance de los principios, criterios e indicadores en cada una de

las dimensiones. Esta herramienta combinada con las gráficas de sostenibilidad permitió analizar de manera práctica los resultados obtenidos, además de ser una herramienta muy didáctica por su manera visual de presentar los resultados.

Por otro lado, esta herramienta permite simular resultados posibles en el sistema, lo cual es muy importante para los tomadores de decisiones dentro del fondo, que les permitirá saber si las acciones que pretenden emprender están enmarcadas dentro de los resultados que desean obtener y dentro de los objetivos del fondo. El único inconveniente de la metodología es la cantidad de información necesaria, la cual no siempre está disponible o sistematizada.

## **7.2 Recomendaciones**

El estudio sólo consideró dos de los seis programas permanentes, por lo cual es necesario evaluar bajo la misma metodología la situación de los programas de Educación Ambiental, Comunicación, Capacitación y Gestión de los Recursos hídricos, para tener una visión completa del aporte del FONAG en la gestión integrada de los recursos hídricos.

Es necesario establecer protocolos periódicos de levantamiento de información que permitan que los procesos de evaluación y monitoreo se generen de manera sencilla y que forme parte de la planificación de cada uno de los programas.

Los programas aplican varias estrategias de intervención para alcanzar sus objetivos, por lo cual es necesario hacer un análisis para determinar si están cumpliendo con los supuestos con los cuales fueron diseñadas y si el impacto es el esperado. Además de buscar que los cambios a causa de la intervención se mantengan a lo largo del tiempo. Lo cual será un paso previo para analizar el costo beneficio de cada una de las estrategias que permita direccionar las acciones en cada uno de los programas.

Es importante planificar las actividades de manera conjunta entre los programas, que permita identificar zonas de trabajo en común así como complementar acciones

entre programas. De la misma manera, se recomienda que los proyectos que financie FONAG estén vinculados directamente con alguno de los programas permanentes, para que los productos generados puedan ser aplicados directamente por los programas o contribuyan directamente a alcanzar sus objetivos.

Se recomienda realizar una simulación a nivel de microcuena, en la cual se asume que todos los programas permanentes de FONAG se encuentren trabajando en el sector. Para poder determinar en cuanto aumenta la efectividad del fondo si los programas trabajan de manera localizada en un mismo lugar.

Adicionalmente, a manera de recomendación, se plantean algunas preguntas que deberían ser respondidas para garantizar los resultados de los programas y del fondo:

A nivel de programas:

¿Las estrategias aplicadas en los programas son las adecuadas para mejorar la gestión integrada del recurso hídrico?

¿Qué estrategias de intervención son más eficaces en cada uno de los programas y su relación con el costo de implementarlas?

En el caso puntual del Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal, ¿qué mecanismo se puede implementar para que las plantaciones de los proyectos de sólo plantación se mantengan a lo largo plazo?

A nivel del fondo:

¿Es necesario hacer una ponderación de los programas para hacer un análisis global de FONAG, cuál sería esta ponderación?

¿Cómo seleccionar de manera adecuada la ubicación y tamaño de la intervención para tener mejores resultados en el sistema?

¿Cómo seleccionar los programas que van a intervenir en dichas áreas y con qué estrategia?

Si más de un programa está en la misma zona geográfica, ¿El impacto sería mayor? y ¿Cuál sería el mecanismo más adecuado para vincular los programas?

¿Qué pasaría si la contribución del porcentaje del consumo de agua potable fuera voluntaria? ¿Estaría la población del DMQ dispuesta a pagar por la existencia de un fondo para la protección del agua?

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguasat. 2008. Sistema de Información sobre el Uso del Agua en la Agricultura y el Medio Rural de la FAO (en línea). FAO. Consultada el 25 de agosto 2009. Disponible en <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/indexesp.stm>
- Asquith, N. Wunder, S. (eds.). 2008. Payments for Watershed Services: The Bellagio Conversations. Fundación Natura, Santa Cruz de la Sierra, BO. 32p
- Ayabaca, E. 2008. El agua en el Distrito Metropolitano de Quito. Memorias de las Jornadas de Geografía 2008. Quito, EC. PUCE
- Aranguren, S. Muzachiodi, S. Aylward, 2003. Implicancias del Data Mining. Capítulo VIII. Lógica Difusa o matemática borrosa. (en línea). Consultado 6 enero 2009. Disponible en <http://www.fceco.uner.edu.ar/extinv/publicdocentantiguas/sarangur/pdf/logicaborrosa.pdf>
- Balvanera, P. Cotler, H. 2007. Los servicios ecosistémicos y la toma de decisiones: retos y perspectivas. México. Gaceta ecológica número especial. 84-85: 117-123
- Bates, B. Kundzewicz, Z. Wu, S. Palutikof, S. (eds.). 2008. Climate Change and Water. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC Secretariat. Geneva. 210 p.
- Bruijnzeel, L.A. 1990. Hydrology of moist tropical forest and effects of conversion: a state of knowledge review. Netherlands IHP, 224p.
- Calder, I. Hofer, T. Vermont, S. Warren, P. 2007. Hacia una nueva comprensión de los bosques y el agua. *Unasylva* N° 229. 58:12-18
- Campos, J.J., Alpízar F., Louman, B., Parrotta, J., Madrigal, R. 2006. Enfoque integral para esquemas de pago por servicios ecosistémicos forestales. Artículo presentado en Segundo Congreso Latinoamericano. IUFRO-LAT. 26 p
- Campos, F. 2008. Modelo Cartográfico de priorización de áreas para la conservación y protección de los servicios ambientales hídricos. Quito, EC. 53p
- Cavelier, J. Vargas, G. 2002. Procesos hidrológicos. *In* Guariguata, M. Kattan, G. (eds.). Ecología y conservación de Bosques Neotropicales. Libro Universitario Regional. EULAC-GTZ. Costa Rica. 251p
- Chiavenato, I. 1992. Introducción a la Teoría General de la Administración. 3ra. Edición. Edit. McGraw-Hill. Bogotá. CO. 5ª. Ed..1055p

- Cifuentes, A. Izurieta, A. De Faria, H. 2000. Medición de la efectividad del manejo de áreas protegidas. WWF, IUCN, GTZ. 2000, 105p
- CIUP (Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico) 2003. El manejo sostenible de los recursos hídricos. *Economía y Ambiente*. 1:15-17
- CNRH (Consejo Nacional de Recursos Hídricos). 2002. Gestión de los Recursos Hídricos del Ecuador – Políticas y Estrategias. Documento Básico. Quito, EC
- Concejo Metropolitano de Quito. 2007. Ordenanza Metropolitana No. 0119. 8p.
- Concejo Metropolitano de Quito. 2007. Ordenanza Metropolitana No. 0213. 164p.
- Cohen, A. 2008. Prerequisites and semantics: The challenges of implementing pro-poor payments for watershed services. Technical Background Report: Rural Poverty Portal. 42p.
- Coloma, A. 2007. Reserva Ecológica Cayambe Coca. *In* ECOLAP. MAE. 2007. Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador. ECOFUND, FAN, DarwinNet, IGM. Quito, EC
- CPRE. 2008. (Constitución Política de la República del Ecuador). (en línea). Ecuador. Consultada el 15 de mayo 2009. Disponible en [http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion\\_de\\_bolsillo.pdf](http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf)
- De Camino, R. De Camino, T. Alvarado, C. Terreira, O. Ferreira, S. Eldik, T. 2000. Desarrollo de una Metodología práctica de seguimiento y evaluación de la sostenibilidad del Manejo Forestal en Bosque Húmedo Tropical Primario en Brasil y Bosques de Pinares Naturales en Honduras. *In* Seguimiento y Evaluación del Manejo de Recursos Naturales. Fundación de comunicaciones del Agro FUCOA. Santiago de Chile, CL.
- De Groot, R.. Wilson, M. Boumans, R. 2002. A Typology for the classification, description and valuation of ecosystems functions, good and services. *Ecological Economics* 41:393-408.
- Echavarría, M. 1997. Agua! Juntos Podremos Cuidarla! Estudio de Caso Para un Fondo Para la Conservación de las Cuencas Hidrográficas Para Quito, Ecuador. The Nature Conservancy/USAID, Quito, EC.
- Echavarría, M. 2002. Financing Watershed Services: The FONAG Water Fund in Quito, Ecuador. *In* Pagiola, S. Bishop, J. Landell-Mills, N. 2002. Selling Forest Environmental Services: Market-based Mechanisms for Conservation. Earth Scan, London, GB. 91p.

- Echavarría, M. 2003. Algunas lecciones sobre la aplicación de pagos por la protección del agua con base en experiencias en Colombia y Ecuador. Ponencia para el Foro Regional sobre Pago de Servicios Ambientales. 10-11 junio. Quito, EC.
- Echavarría, M. Vogel, J. Albán, M. Meneses, F. 2004. The impacts of payments for watershed services in Ecuador: Emerging lesson from Pimampiro and Cuenca. Environmental Economics Programme, Ecuador, 66p.
- Echavarría, M. 2007. Protecting water sources to conserve biodiversity: Financial mechanisms for watersheds protections in Colombia, Ecuador and Venezuela. The Nature Conservancy. 63p.
- Escobar, G; Ramírez, E. 2003. Marco conceptual para la elaboración de un instrumento de línea base de acceso a recursos naturales de poblaciones rurales. RIMISP/FOS. 34 p.
- Escandón, S. Rojas, O. 2008. Fondo para la Protección del Agua/2008, Sistematizaciones de Experiencias: Guardaparques, gestores de la Protección del Agua. FONAG. Quito, EC. 24p.
- EM. 2003. Ecosistemas y bienestar humano: marco para la evaluación.(serie Evaluación de Ecosistemas del Milenio). (en línea). Consultado el 5 marzo 2009. Disponible en: <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.3.aspx.pdf>
- FAO. 2002. Agua y cultivos, logrando el uso óptimo del agua en la agricultura (en línea). Consultado el 8 de febrero. 2009. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/005/y3918s/y3918s03.htm>
- Faurès, J-M. 2001. Indicadores para el desarrollo sostenible de los recursos hídricos, *In* Indicadores de la calidad de la tierra y su uso para la agricultura sostenible y el desarrollo rural, Boletín de tierras y aguas de la FAO N°5
- Fermi, V. 2008. Capitalización de los antecedentes forestales del FONAG. FONAG. Quito, EC. 49p.
- Fermi, V. 2009. Caracterización del mecanismo de Pago por Servicios Ambientales implementado por FONAG en sus proyectos de forestación y reforestación comunitarios. FONAG. Quito, EC. 43p.
- FONAG 2005. Por una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Boletín divulgativo: Punto de Enlace. 7: 5-7
- FONAG. 2006a. Programa de Vigilancia y Monitoreo. Diseño graphus. Folleto divulgativo. Quito, EC.

- FONAG. 2006b. Programa de Forestación. Diseño graphus. Folleto divulgativo. Quito, EC.
- FONAG. 2006c. Fondo para la Protección del Agua: Invirtiendo en el futuro. Rispergraf. Documento de divulgación. Quito, EC.
- FONAG. 2007. Informe técnico. Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas 2007. Quito, EC. 15p
- FONAG. 2008a. Informe técnico. Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas 2008. Quito, EC. 20p.
- FONAG. 2008b. Informe técnico. Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal 2008. Quito, EC. 23p.
- FONAG. 2009a. (Información general del Fondo para la Protección del Agua). (en línea). Quito, FONAG. Consultado el 9 de mayo 2009. Disponible [http://www.FONAG.org/ec/elfondo\\_acerca.php](http://www.FONAG.org/ec/elfondo_acerca.php)
- FONAG. 2009b. Plan estratégico FONAG 2009-2013. Quito, EC. 32p
- Garzón, A. 2008. Segundo Congreso Mundial de Páramos. Ponencia: Panorama Andino sobre los Servicios Ambientales. Loja, EC. 15p.
- GWP. (Global Water Partnership). 2002. Conocimiento base de los recursos hídricos. Toolbox. Integrated Water resource Management. (en línea). Consultado el 28 de agosto 2009. Disponible en [http://www.gwptoolbox.org/index.php?option=com\\_tool&id=23](http://www.gwptoolbox.org/index.php?option=com_tool&id=23)
- García, L. 1998. Manejo integrado de los recursos hídricos en América Latina y el Caribe. Informe técnico. Washington, D.C. 81p.
- Granizo, T. Molina, M. Secaria, E. Herrera B. Benitez, S. 2006. Manual de planificación para la Conservación de Áreas, PCA. TNC, USAID. Quito, Ecuador. 204p.
- Gómez-Baggethun, E. de Groot, R. 2007. Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de economía. Ecosistemas 16(3): 4-14
- Hamilton, L. 1985. Overcoming myths about soil and water impacts of tropical forest land uses. Ponencia en Proceedings of the International Conference Soil, Erosion and Conservation. 9p
- Jimenez, F. Campos, J. Alpízar, F. Navarro, G. 2003. Experiencias de pago por servicios ambientales en cuencas en Costa Rica. CATIE. Turrialba, CR. 10p.
- Jonch-Clausen, T. 2004. "Integrated Water Resources Management (IWRM) and Water Efficiency Plans by 2005" Why, What and How? TEC Background papers. 10:5-4.

- Jurado, J. 2008. La problemática del agua en el Ecuador. Recopilación del Foro de socialización de la Ley de Aguas. Quito, EC.
- Kaimowitz, D. 2004. Useful myths and intractable truths: the politics of the link between forests and water in Central America. *In* Forest, water and people in the humid tropics; past, present and future hydrological research for integrated land and water management. International Hydrology series. Cambridge. 906p
- Labandeira, X. León, C. Vázquez, M. 2007. Economía Ambiental. Pearson Educación. Madrid, ES, 356p.
- Lammerts, E. Blom, E. 1997. Hierarchical Framework for the formulation of Sustainable Forest Management Standards. The Tropenbos Foundation. 97p.
- Lean, J. Rowntree, P. 1993. A GCM simulation of the impact of Amazonian deforestation on climate using an improved canopy representation. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society 119(511):509-530
- Congreso Nacional del Ecuador, EC. 2005. Ley Orgánica de Régimen Municipal. (en línea). Quito, EC. Consultada el 9 de mayo 2009. Disponible en [http://www.amume.org/archivos/Ley\\_Organica\\_de\\_Regimen\\_Municipal\\_Codificada.pdf](http://www.amume.org/archivos/Ley_Organica_de_Regimen_Municipal_Codificada.pdf)
- Lloret, P. 2000. Problemática de los Recursos Hídricos en el Ecuador. Foro de los Recursos Hídricos. CAMAREN. Quito, EC.
- Lloret, P. 2004. Un fideicomiso como herramienta para la conservación del agua (resumen). Bogotá, CO. 3p
- Lloret, P. 2005. Un fideicomiso como herramienta financiera para la conservación y el cuidado del agua, el caso del Fondo ambiental del agua en Quito, Ecuador. Foro- E de la Conferencia FAO/Países Bajos, Agua para alimentos y Ecosistemas, ¡Para que sea una Realidad!(en línea). Consultado 25 febrero 2009. Disponible en [http://www.fao.org/ag/wfe2005/docs/Fonag\\_Ecuador\\_es.pdf](http://www.fao.org/ag/wfe2005/docs/Fonag_Ecuador_es.pdf)
- Madrigal, R. Alpizar, F. 2008. Diseño y gestión adaptativa de un programa de pagos por servicios ecosistémicos en Copán Ruinas, Honduras. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales. 17(1): 79-90

- Manosalvas, R. 2004. Agua. Carpeta informática sobre el agua para Quito. Ecociencia, Quito, EC. 98p.
- Martínez, M. Kosoy, N. 2007. Compensaciones monetarias y conservación de bosques. Pagos por servicios ambientales y pobreza en una comunidad rural en Honduras. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica 6: 20-51
- MEA. 2005. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Informe de Síntesis (Borrador final) (en línea). Un Informe de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Washington, DC, World Resources Institute, PNUMA. Consultada 10 enero 2009. Disponible en [www.milleniумassessment.org](http://www.milleniумassessment.org)
- MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador). 2005. Análisis de las necesidades de financiamiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Quito, EC. 140p.
- Morán, M. Campos, J. Louman, B. 2006. Uso de Principios, Criterios e Indicadores para monitorear y evaluar las acciones y efectos de políticas en el manejo de los recursos naturales. Colección Manejo Diversificado de Bosques Naturales Publicación. CATIE. Turrialba, CR. 70p.
- Munich Re –group. 2007. Retreat of the glaciers. (en línea). Consultado 24 de septiembre 2008. Disponible en [http://www.munichre.com/en/ts/geo\\_risks/climate\\_change\\_and\\_insurance/retreat\\_of\\_the\\_glaciers/default.aspx](http://www.munichre.com/en/ts/geo_risks/climate_change_and_insurance/retreat_of_the_glaciers/default.aspx)
- Municipio Del Distrito Metropolitano. 2009. (Información general de la ciudad de Quito). 2009. Consultado 15 agos 2009. Disponible en [http://www4.quito.gov.ec/spirales/8\\_diccionario\\_de\\_la\\_base\\_de\\_datos/8\\_4\\_poblacion\\_y\\_vivienda/8\\_4\\_poblacion\\_y\\_vivienda.html#1](http://www4.quito.gov.ec/spirales/8_diccionario_de_la_base_de_datos/8_4_poblacion_y_vivienda/8_4_poblacion_y_vivienda.html#1)
- Nirenberg, O. Brawerman, J. Ruiz, V. 2003. Evaluar para la Transformación. Innovaciones en la evaluación de programas y proyectos sociales. Buenos Aires, AR. 224p.
- OPS/OMS (Organización Panamericana de la Salud/ Organización Mundial de la Salud). 2001. 53 Sesión del comité regional: salud, agua potable y saneamiento (en línea). Consultado 30 octubre 2008. Disponible en <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacg/e/foro4/23saludconsejo.pdf>
- Pagiola, S. Von Ritter, K. Bishop, J. 2004. How much is and ecosystem worth? Assessing the economic value of conservation. The International Bank for Reconstruction and

- Development. The World Bank, The Nature Conservancy, IUCN-The World Conservation Union. Washington, DC, USA
- Prabhu, R. Colter, C. Dudley, R. 1999. Guidelines for Developing, Testing and Selecting Criteria and indicators for Sustainable Forest Management. CIFOR. Indonesia. 183p.
- Pedroni, L. De Camino, R. 2001. Un marco lógico para la formulación de estándares de manejo forestal sostenible. Colección manejo Diversificado de Bosques Naturales, 19: 37
- Peña, H. Solanes, M. La gobernabilidad efectiva del agua en las Américas, un tema crítico. III Foro Mundial del Agua Kyoto. Japón, 42 p
- Prins, K. 1996. Proceso y producto: un balance. Escuela para el desarrollo, PE. 144 p.
- Porras, I. 2003. Valorando los Servicios Ambientales de Protección de Cuencas: consideraciones metodológicas. IIED. Ponencia III Congreso Latinoamericano de Protección de Cuencas Arequipa, 9-13 de junio. Colombia. 15 p
- Rascón, AE. 2007. Metodología para la elaboración de la línea base y para la implementación del monitoreo biofísico y socioambiental de la cogestión de cuencas en América Central. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR. 281p
- Retamal, R. Madrigal, R. Alpízar, F. Jiménez, F. 2008. Metodología para valorar la oferta de servicios ecosistémicos asociados al agua de consumo humano, Copán Ruinas, Honduras. CATIE. Turrialba, CR. 41p.
- Retamal Díaz, MR. 2006. Valoración económica de la oferta del servicio ecosistémico hídrico para consumo humano en el Municipio de Copán Ruinas, Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 181p.
- Rivera, J. 2007. Reserva Ecológica Antisana. In ECOLAP y MAE. 2007. Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador. ECOFUND, FAN, DarwinNet, IGM. Quito, EC.
- Rosegrant, M. 2003. Lidiando con la escasez del agua en el siglo XXI. In La agenda inconclusa: perspectivas para superar el hambre, la pobreza y la degradación ambiental. IFPRI. 3: 145-150.
- Rosegrant, M. Cai, X. Cline, S. 2002. Panorama global del agua hasta el año 2025: cómo impedir una crisis inminente. Instituto Internacional de Investigación y Políticas Alimentarias. Washington, D.C. Instituto Internacional para el Manejo del Agua. Colombo, Sri Lanka. 26p.

- Salati, E.Vose, P. 1984. Amazon Basin: A System in Equilibrium. *Revista Science*. 225(4658):129-138
- Salomón, M. Guaman Ríos, C. Rubio, C. Galárraga, R. Abraham, E. 2008. Indicadores del uso del agua en una zona de los Andes centrales de Ecuador. Estudio de la cuenca del Río Ambato. *Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente: Ecosistemas* (En línea). Consultado 28 de marzo 2009. Disponible en <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=528>
- Smith, M. de Groot, D. and Bergkamp, G. 2006. Pay. Establishing payments for watershed services. IUCN, Gland, Switzerland, 109 p.
- Tyler Miller, G. 2004. *Ciencia Ambiental: Preservemos la tierra*. Cengage Learning Editores. 5a ed. 460p.
- UNESCO- WWAP. 2003. Primer Informe sobre el desarrollo de los Recursos Hídricos del Mundo. UNESCO. París Francia. 543 p.
- UNESCO, 2008. El Agua responsabilidad compartida. Segundo Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos del mundo. Expoagua Zaragoza
- Wambeke, J. 2007. Los Recursos Hídricos en América Latina y el Caribe, afrontar la escasez del agua. Conferencia Día Mundial del agua.
- Wunder, S. 2005. Payments for environmental services: some nuts and bolts. CIFOR. Jakarta, Indonesia. 24 p.
- Wunder, S. Wertz-Kanounnikoff, S. Moreno-Sánchez, R. 2007. Pago por servicios Ambientales: una nueva forma de conservar la biodiversidad. *LaGaceta ecológica número especial* 84-85:39-52
- WWC. World Water Council, Comisión Nacional del Agua. 2004. Problemas de Agua en Latinoamérica. Cuarto Foro Mundial del Agua. (en línea). Consultado 3 de mayo 2009. Disponible en <http://74.125.95.132/search?q=cache:WvacAyHAMuoJ:www.pnuma.org/forumofministers/15-venezuela/ven03tre-ElementosparaIntercambioRecursosHidricosRev1.doc+Problemas+de+Agua+en+Latinoam%C3%A9rica.+Cuarto+Foro+Mundial+del+Agua&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec>

## **ANEXOS**

*Anexo 1. Resultados de Calidad de Agua. Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas.*

<b>Sector</b>	<b>Sitio de medición</b>	<b>WQI</b>	<b>Hierro</b>
<b>CANAL CENTRAL TOACASO (PILACUMBI)</b>	Samana	69,765	4,9
	La Y Unión	66	0,01
	La Y Cristalina	65,535	0,01
	La Y Amarilla	63,385	2,12
	Jatapungo	70,39	0,02
	Peñas Blancas 1	63,75	2,9
	Peñas Blancas 2	75,215	2,7
<b>JAMBELI</b>	Río Jambelí (Guitig)	65,19	
	Río Jambelí (Puente)	67,94	
	Quebrada Illucchi	67,34	
	Río Blanco	64,06	
	Pilongo 1	67,09	
	Pilongo 2	71,8	
	San Pedro (Amaguaña)	51,5	
<b>Cotopaxi</b>	Cutuchi 1	74,75	2,9
	Cutuchi 2	65,2	2,7
	Alumíes 1	65,88	0,02
	Alumíes 2	63,72	2,12
	Gualpaloma	67,27	0,01
	Carcelen	67,77	0,01
	Pita	72,82	4,9
<b>PAPALLACTA</b>	Colespugru 1	67,52	
	Colespugru 2	71,6	
	Río Tambo 1	83,84	
	Río Tambo 2	78,97	
	Río Tambo 3	78,1	
	Tuminguina	53,89	
	Papallacta luego pueblo	74,09	
	Papallacta Baños	75,96	
	Chalpi Chico	82,54	
	Papallacta Chalpi	75,46	
<b>OYACACHI</b>	Oyacachi Nona	70,7	2,9
	Oyacachi Playahuayco	64,33	2,7
	Oyacachi Huatijita	62,69	0,02
	Oyacachi Barranjes	64,04	2,12
	Yamuyacu	69,89	0,01
<b>EL CHACO</b>	Río Oyacachi (El Chaco)	79,66	2,9
	Río San Juan Chico	77,22	2,7

	Río San Juan Grande	81,59	0,02
<b>PAPALLACTA 2</b>	Laguna Loreto	73,72	
	PCMA <sub>2</sub>	76,03	
	PCMA <sub>3</sub>	62	
	PCMA <sub>4</sub>	70,89	

*Anexo 2. Proyectos Comunitarios realizados por el Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas*

<b>AÑO</b>	<b>ÁREA PROTEGIDA</b>	<b>COMUNIDAD</b>	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	<b>OBJETIVO GLOBAL</b>	<b># DE BENEFICIARIOS</b>
<b>2007</b>	Parque Nacional Cotopaxi	Barrio Santa Ana del Pedregal	Sembrando un Futuro Mejor	Reforestar con plantas nativas cultivadas por la comunidad, y proteger las fuentes de agua mediante cercas vivas en las áreas de amortiguamiento.	63 socios de la Junta Administradora de Agua Potable.
<b>2007</b>	Reserva Ecológica Los Ilinizas	Parroquia Chaupi	Juntos por el páramo	Proteger los recursos del páramo integrando al ecoturismo como una actividad alternativa a la ganadería	21 miembros de la asociación San Marcos
<b>2007</b>	Reserva Ecológica Cayambe Coca	Parroquia Cangahua	Huamikuna Maquipurarinquina	Optimizar los recursos naturales, especialmente el agua.	24 socios de la organización Nurukta
<b>2007</b>	Reserva Ecológica Antisana	Comunidad Valle del Tambo	Recorriendo el Valle Hermoso del Tambo	Desarrollar turismo sostenible	14 familias de la Comunidad
<b>2007</b>	Reserva Ecológica Antisana	Cantón Quijos	Huertos Fecundos de Cuyuja	Promover y generar agroecología para mejorar los conocimientos y prácticas sobre el uso y manejo de los Recursos Naturales	17 familias
<b>2007</b>	Reserva Ecológica Antisana	Cantón Archidona	Sumak Yaku	Reducir la tala de bosques en la comunidad Nueva Esperanza mediante el aprovechamiento de las chacras tradicionales	30 familias
<b>2008</b>	Reserva Ecológica Antisana	Parroquia Cuyuja	Huertos fecundos de Cuyuja, II FASE	Implementar granjas integrales familiares para involucrar a la población en la protección de su ecosistema.	23 familias
<b>2008</b>	Reserva Ecológica	Comunidad	Sumak Yaku (Agua	Generar actividades	30 familias

	Antisana	Nueva Esperanza	Nueva), II Fase	productivas sostenibles en las chacras tradiciones, que permitan proteger, difundir y aprovechar los conocimientos ancestrales y beneficios de las plantas medicinales amazónicas.	
<b>2008</b>	Reserva Ecológica Antisana	Asociación Muertepungo de Píntag	Ecoturismo en el Cañón de Fuego de Muertepungo	Integrar el ecoturismo comunitario como una actividad alternativa a la ganadería	23 familias
<b>2008</b>	Reserva Ecológica Cayambe Coca	Organización Ñurukta	Huarmikuna Paqipurarincuna (Mujeres dando la Mano)	Fortalecer actividades productivas ambientalmente saludables, optimizando el adecuado uso de los recursos naturales, especialmente el agua.	36 mujeres
<b>2008</b>	Reserva Ecológica Cayambe Coca	Organización Flor Andina	Vida Andina	Lograr un adecuado manejo del páramo de la comunidad de Paquiestancia, mediante la disminución de actividades ganaderas e implementación de proyectos productivos	23 mujeres
<b>2008</b>	Parque Nacional Cotopaxi	Barrio Santa Ana de El Pedregal	Sembrando un Mejor Futuro	Conservar y proteger las fuentes de agua ubicadas en el volcán Rumiñahui a través de la reducción de bovinos en los páramos donde se produce el agua	70 socios de la junta de agua
<b>2009</b>	Reserva Ecológica Antisana	Parroquia Cuyuja	Huertos fecundos de Cuyuja, III Fase	Involucrar a la población de Cuyuja en la protección de su ecosistema a través de la implementación de granjas integrales familiares	40 familias
<b>2009</b>	Reserva Ecológica Antisana	Asociación Muertepungo de Píntag	Ecoturismo en el Cañón de Fuego de Muertepungo	Integrar el ecoturismo comunitario como alternativa a la	23 familias

<b>2009</b>	Reserva Ecológica Antisana	Comunidad El Tambo	Vida Sana	ganadería Promover la agroecología para mejorar la alimentación familiar y fortalecer los conocimientos y prácticas sobre el uso de los recursos naturales	26 familias
<b>2009</b>	Reserva Ecológica Cayambe Coca	Organización Ñurukta, Comunidad el Milagro	Páramo Vivo	Desarrollar actividades productivas para proteger y mantener el patrimonio natural (Páramo)	40 Familias
<b>2009</b>	Reserva Ecológica Cayambe Coca	Organización Flor Andina	Vida Andina. Fase II	Optimizar el uso del agua en las actividades productivas de la organización	23 Familias
<b>2009</b>	Reserva Ecológica Cayambe Coca	Comunidad Quinchuajas	Nueva Aurora	Implementar un proyecto productivo de crianza de cuyes	22 Familias
<b>2009</b>	Reserva Los Ilinizas	Barrio Pucará	Resurgir del Bosque	Implementar un proyecto productivo de crianza de cuyes	20 Familias
<b>2009</b>	Reserva Los Ilinizas		Renacer del río Blanco	Iniciar una microempresa de producción limpia, como alternativa económica y productiva.	15 Familias

*Anexo 3. Lista de Participantes en el taller para la definición de dimensiones*

<b>Nombre</b>	<b>Programa</b>
<b>Oswaldo Proaño</b>	Coordinación de Proyectos
<b>Ximena Fuentes</b>	Educación Ambiental
<b>Nancy Puente</b>	Comunicación
<b>Julio Rosero</b>	Cubierta Vegetal
<b>Luisa López</b>	Educación Ambiental
<b>Pablo Lloret</b>	Secretario técnico
<b>Susana Escandón</b>	Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas
<b>Rosa Jaramillo</b>	Financiero
<b>Sergio Torres</b>	Cubierta Vegetal

*Anexo 4. Entrevista Semi- estructurada Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas*

**ENTREVISTA SEMI ESTRUCTURADA**  
**PROGRAMA DE VIGILANCIA Y MONITOREO DE ÁREAS**  
**PROTEGIDAS**

NOMBRE:

Fecha: \_\_\_\_\_

El presente documento tiene como objetivo recolectar información necesaria para el medir los indicadores del sistema de PC&I desarrollado para el Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas. Para mejorar la estructura del documento se trabaja con base a los componentes identificados en el programa. Adicionalmente se incluirá información del encuestado.

**INFORMACIÓN PERSONAL**

Nivel de instrucción:

Años de experiencia en el tema de áreas protegidas:

**MONITOREO AMBIENTAL**

1. Señale cuántos de los sensores instalados siguen en funcionamiento, cuántas mediciones se planificaron por sensor, y cuántas mediciones se realizaron para cada uno de los sensores en cada una de las microcuencas seleccionadas. (Cuadro 1).
  
2. Quién es la persona responsable de recolectar los datos de los sensores y de alimentar la base de datos?

---

---

3. La base de datos generada está alimentado otra base de información?  
Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_

CUADRO 1. Información Hidrometeorológica

MICROCUENCA	SENSORES	#	Funcionamiento sensores			Mediciones planificadas x sensor al año			Mediciones realizadas en un año por el total de los sensores instalados		
			2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
			Río Jambelí (ILINIZAS)	PUNTOS DE MEDICIÓN CAUDAL							
Río Oyacachi (RECAJ)											
Río Papallacta (ANTISANA)											
Río Pita (COTOPAXI)											
Río Jambelí	PLUVIÓMETROS										
Río Oyacachi											
Río Papallacta											
Río Pita											
Río Jambelí	ESTACIÓN METEOROLÓGICA										
Río Oyacachi											
Río Papallacta											
Río Pita											

4. En qué año se llevaron a cabo las mediciones de Calidad de Agua?

---

---

---

5. La medición de calidad de agua no ha sido periódica, cuál es la razón?

---

---

6. Existe la posibilidad de volver a realizar estudios de calidad de agua?

---

---

---

#### GESTIÓN COMUNITARIA

7. Cuáles son los proyectos comunitarios para el año 2009?

AÑO	ÁREA PROTEGIDA	COMUNIDAD	NOMBRE DEL PROYECTO	OBJETIVO GLOBAL	# DE BENEFICIARIOS	% CUMPLIMIENTO DE COMPROMISO DE COMUNIDAD
2009						
2009						
2009						
2009						
2009						

8. De los proyectos realizados en el 2007 y 2008, mencione cuales proyectos continúan, aunque el FONAG ya no esté haciendo una inversión en ellos. Además mencione si ha variado el número de beneficiarios mencione cuántos son los beneficiarios ahora

AÑO	ÁREA PROTEGIDA	COMUNIDAD	NOMBRE DEL PROYECTO	CONTINUA EL PROYECTO EN LA ACTUALIDAD	CUANTOS BENEFICIARIOS TIENE AHORA	% DE CUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS
2007	Parque Nacional Cotopaxi	Barrio Santa Ana del Pedregal	Sembrando un Futuro Mejor	Si, con financiamiento FONAG	50 aprox	
2007	Reserva Ecológica Los Ilinizas	Parroquia Chaupi	Juntos por el páramo	No	0	
2007	Reserva Ecológica Cayambe Coca	Parroquia Cangahua	Huamikuna Maquipurink una	Si, con financiamiento FONAG	14 aprox	
2007	Reserva Ecológica Antisana	Comunidad Valle del Tambo	Recorriendo el Valle Hermoso del Tambo	parcialmente	14	
2007	Reserva Ecológica Antisana	Cantón Quijos	Huertos Fecundos de Cuyuja	Si, 3 fases	39 flia.	
2007	Reserva Ecológica Antisana	Cantón Archidona	Sumak Yaku	Si, con el apoyo FONAG	30 flia.	
2008	Reserva Ecológica Antisana	Parroquia Cuyuja	Huertos fecundos de Cuyuja, II FASE	Si, 3 fases	39 flia	
2008	Reserva Ecológica Antisana	Comunidad Nueva Esperanza	Sumak Yaku (Agua Nueva), II Fase	Si, sin el apoyo del FONAG	30 flia.	
2008	Reserva Ecológica Antisana	Asociación Muertepungo de Píntag	Ecoturismo en el Cañón de Fuego de Muertepungo	Si, con FONAG	22 flia.	
2008	Reserva Ecológica Cayambe Coca	Organización Ñurukta	Huarmikuna Paquipurarinquina (Mujeres dando la Mano)	Si, sin financiamiento FONAG	30 flias.	
2008	Reserva Ecológica Cayambe Coca	Organización Flor Andina	Vida Andina	Si, con financiamiento FONAG	23 flias.	
2008	Parque Nacional Cotopaxi	Barrio Santa Ana de El Pedregal	Sembrando un Mejor Futuro	Si, sin el FONAG	50 flias	

## COORDINACIÓN ADMINISTRATIVA

9. Enumere los convenios vigentes entre FONAG y entidades locales, nacionales y otras instituciones dentro del Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas

- Ministerios

---

---

- Comunidades

---

---

---

---

- Otras instituciones

---

---

---

10. De los once guardaparques comunitarios del FONAG cuántos han sido elegidos de manera consensuada entre el MAE-FONAG – Comunidad, y mencione cuantos por cada área protegida.

11. Con relación a las capacitaciones recibidas por los guardaparques y coordinadores del programa

<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE DE LA CAPACITACIÓN</b>	<b>HORAS DE DURACIÓN</b>	<b># DE GUARDAPARQUES PARTICIPANTES</b>	<b># DE TÉCNICOS PARTICIPANTES</b>

12. Realiza actividades conjuntas con algún otro programa del FONAG

13. En las áreas dónde se realizan las actividades del proyecto, se está llevando componentes de algún otro programa del FONAG

## *Anexo 5. Cuestionario y Guía para guardaparques del Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas*

### FONDO PARA LA PROTECCIÓN DEL AGUA – FONAG

#### LÍNEA BASE - PROGRAMA DE VIGILANCIA Y MONITOREO DE ÁREAS PROTEGIDAS

**Antecedentes:** En el año 2000, se crea el Fondo para la Protección del Agua, FONAG, con la misión de rehabilitar, cuidar y proteger las cuencas hidrográficas de donde se abastece de agua el Distrito Metropolitano de Quito y su entorno, mediante la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Para cumplir dicha misión el FONAG lleva a cabo proyectos y programas que le permiten alcanzar su objetivo.

El FONAG identifica que siete de cada diez litros de agua que se consumen en la ciudad de Quito provienen de las Reservas Ecológicas Cayambe- Coca, Antisana, Los Illinizas y el Parque Nacional Cotopaxi. El programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas nace en el 2004, con el objetivo de desarrollar estrategias y acciones concertadas para la protección de los recursos hídricos dentro de esas áreas protegidas.

Mediante un convenio interinstitucional con el Ministerio del Ambiente se logra establecer los vínculos necesarios para facilitar la ejecución de acciones de interés para alcanzar los objetivos del FONAG. Así es como se conforma una brigada de diez guardaparques comunitarios, que se suman al grupo que mantiene en MAE en dichas áreas.

Evaluación del Impacto de los Programas del FONAG en los Recursos Hídricos: El adecuado manejo de los recursos naturales plantea dos retos fundamentales, tener una planificación adecuada y el evaluar si se está logrando las metas que se habían planteado.

El FONAG mantiene seis programas permanentes contribuye en mayor o menor grado a la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Mediante la evaluación de Impacto del FONAG se pretende evaluar el desarrollo de cada programa y a su vez evaluar al FONAG en su conjunto.

Para la evaluación es necesario generar una línea base de información que sea el punto de partida que permita evaluar a lo largo del tiempo el desarrollo del programa y su contribución a la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en las zonas de interés para el FONAG.

Este documento, está dirigido a los guardaparques comunitarios y es un insumo que permite cuantificar los indicadores identificados para el del Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas según los seis ejes de evaluación.

### **Instrucciones**

A continuación se encuentran diez cuadros los que deben ser llenados de la manera más clara posible. De ser necesario se debe hacer consultas a su Comunidad.

Si el espacio en los cuadros no es suficiente, al final encontrará hojas adicionales en las cuales debe escribir el número de pregunta y responder.

Si tiene cualquier comentario que desee incluir puede hacerlo en las hojas adicionales.

## 1. Información General

<b>1. Nombre:</b>	<b>4. Formación</b>		<b>5. Etnia</b>	
	Básica		Indígena	
	Secunda Incompleta		Mestizo	
<b>2. Edad</b>	Secundaria Completa		Blanco	
	Universitaria		Afroecuatoriano	
	Ninguna		Otra	
<b>6. Experiencia como guardaparque</b>	<b>7. Áreas protegidas en las que ha trabajado</b>			
		1-		
		2-		
		3-		
		4-		
		5-		
<b>8. Enumere las capacitaciones a las que ha asistido en el último año</b>				
1-				
2.				
3.				
4.				

## 2. Información del área de trabajo

<b>9. Señale el nombre del Área Protegida</b>		<b>10. Provincia:</b>					
Reserva Ecológica Antisana		<b>11. Cantones</b>					
Reserva Ecológica Cayambe Coca		<b>12. Parroquia</b>					
Reserva Ecológica Los Illizas		<b>13. Límites</b> (Nombre de sitios y puntos GPS)	N	S	E	O	
Parque Nacional Cotopaxi		<b>14. Número de hectáreas que cubre:</b>					

## 3. Información de Gestión

<b>15. El área protegida tiene un plan de manejo actualizado</b>	Si	No	No conoce	<b>16. Conoce usted el Plan de Manejo de su AP</b>	Si	No	No conoce
<b>17. Cada cuanto realiza planificación de trabajo</b>				<b>18. Quien aprueba su planificación</b>	Nombre:		
<b>19. Cada cuanto realiza informes de trabajo</b>				<b>20. Quien aprueba sus informes</b>	Nombre:		
<b>21. La planificación se hace de acuerdo al plan de manejo</b>	Si	No	No conoce	<b>22. Se aplica el Plan de Manejo de su AP</b>	Si	No	No conoce
<b>23. Tiene el AP un plan de Vigilancia</b>	Si	No	No conoce	<b>24. Trabaja de acuerdo a el Plan de Vigilancia del AP</b>	Si	No	No conoce
<b>25. Número total de guardaparques en el AP</b>							

#### 4. Guardaparque y Ecosistema

4.1 Identifique los principales objetos de conservación en su área de vigilancia

26. Objetos de conservación	Contexto Paisajístico				Condición				Tamaño				Observación
	Pobre	Regular	Buena	Muy buena	Pobre	Regular	Buena	Muy buena	Pobre	Regular	Buena	Muy buena	
1-													
2-													
3-													
4-													
5-													
6-													
7.													
8.													

4.2 Identifique las principales amenazas de los objetos de conservación en su área de vigilancia y su incidencia

27. Amenazas Ambientales	O-1				O-2				O-3				O-4			
	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Cacería																
Deforestación																
Ampliación de la frontera agrícola																
Quema																
Ganadería																
Turismo no regulado																
Extracción de recursos																
Aumento de asentamientos humanos																
Proyectos de infraestructura																
Minería																
Vertimiento aguas contaminadas																
Pesca ilegal																
Represas																
Infraestructura																
Otras:																

4.2 Identifique las principales amenazas de los objetos de conservación en su área de vigilancia y su incidencia

27. Amenazas Ambientales	O-5				O-6				O-7				O-8			
	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Cacería																
Deforestación																
Ampliación de la frontera agrícola																
Quema																
Ganadería																
Turismo no regulado																
Extracción de recursos																
Aumento de asentamientos humanos																
Proyectos de infraestructura																
Minería																
Vertimiento aguas contaminadas																
Pesca ilegal																
Represas																
Infraestructura																
Otras:																

4.3 Describa las acciones que realiza para contrarrestar las amenazas

28. Amenazas	Acciones/Objeto	Zona	Periodicidad
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			

## 5. Guardaparque y Agua

29. Nombre del recurso hídrico	Tipo /ecosistema	Cobertura vegetal en lugares cercanos	Usos del agua	Caudales		Calidad	Se ha realizado algún estudio de calidad de Agua (Si/No)
				Invierno	Verano		
1-							
2-							
3-							
4-							
5-							
6-							

## 6. Guardaparques y comunidad

### 6.1 Descripción de las Comunidades

Nombre de las comunidades que abarca:	UBICACIÓN		Ha realizado Proyectos FONAG	Posibles actividades ecológicas/Productivas en estas comunidades
	Dentro AP	Zona Amortiguamiento		
1-				
2-				
3-				
4-				
5-				
6-				
7-				
8-				
9-				
10-				

6.2 Principales actividades de la población de su zona de vigilancia en las cuales hace uso directos o indirectos de los ecosistemas  
(Servicios ambientales)

31. Actividad	1			2			3			4			5		
	Si	No	potencial												
<b>SERVICIOS DE PROVISION- ALIMENTO</b>															
Cultivos permanentes															
Cultivos de ciclo corto															
Ganado															
Acuicultura (pesca)															
Alimentos silvestres															
<b>SERVICIOS DE PROVISION- VARIOS</b>															
Extracción de madera															
Leña															
Medicina natural															
Agua- Consumo humano															
Agua - Riego															
Generación hidroeléctrica															
<b>SERVICIOS CULTURALES</b>															
Recreación y turismo															
Educación / capacitación ambiental															
Rehabilitación / restauración de tierras o ecosistemas degradados															
Valores espirituales / religiosos															
<b>OTROS:</b>															

31. Actividad	6			7			8			9			10		
	Si	No	potencial												
<b>SERVICIOS DE PROVISION-ALIMENTO</b>															
Cultivos permanentes															
Cultivos de ciclo corto															
Ganado															
Acuicultura (pesca)															
Alimentos silvestres															
<b>SERVICIOS DE PROVISION-VARIOS</b>															
Extracción de madera															
Leña															
Medicina natural															
Agua- Consumo humano															
Agua - Riego															
Generación hidroeléctrica															
<b>SERVICIOS CULTURALES</b>															
Recreación y turismo															
Educación / capacitación ambiental															
Rehabilitación / restauración de tierras o ecosistemas degradados															
Valores espirituales / religiosos															
<b>OTROS:</b>															

### 6.3 Actividades implementadas en la comunidad desde que usted es guardaparque

34. Actividad Implementada	Cantidad	Beneficiados directos	Beneficiados indirectos	La actividad surgió de iniciativa el Fonag (Si/No)	Está actividad contribuye a la protección de algún objeto de conservación, cuál?	Está actividad contribuye a la protección de algún recurso hídrico, cuál?	Está actividad a mejorado la economía familiar (Si/No)	Ha mejorado la economía familiar?		
								Si/No	Cuánto ahorra?	Cuánto gana (\$)?
Procesamiento de plantas medicinales	(número de plantas de procesamiento)	(número de familias)								
Recuperación de actividades productivas ancestrales	(número de actividades)	(número de familias)								
Crianza de animales menores	(número de actividades)									
Agroecología	(número de actividades)	(número de familias)								
Granjas integrales	(número de granjas)									
Microempresa de producción limpia	(número de charlas)	(número de familias)								
Ganado Retirado del páramo	(número de cabezas retiradas y hectáreas que ocupaban)									
Brigadas de control de incendios	(número de brigadas)	(número de participantes)								
Capacitación ambiental	(número de charlas)	(número de participantes)								
Intercambio de experiencias	(número de visitas)	(número de participantes)								
Actividades de comercialización, red de comercio justo y solidario	(número de actividades)	(número de participantes)								
Otras:										

6.4 En el año 2005, Cuáles eran las principales actividades de la población de su zona de vigilancia en las cuales hacía uso directo o indirecto de los ecosistemas (Servicios ambientales).

33. Actividad	1		2		3		4		5	
	Si	No								
<b>SERVICIOS DE PROVISIÓN-ALIMENTO</b>										
Cultivos permanentes										
Cultivos de ciclo corto										
Ganado										
Acuicultura (pesca)										
Alimentos silvestres										
<b>SERVICIOS DE PROVISIÓN-VARIOS</b>										
Extracción de madera										
Leña										
Medicina natural										
Agua- Consumo humano										
Agua - Riego										
Generación hidroeléctrica										
<b>SERVICIOS CULTURALES</b>										
Recreación y turismo										
Educación / capacitación ambiental										
Rehabilitación / restauración de tierras o ecosistemas degradados										
Valores espirituales / religiosos										
<b>OTROS:</b>										

33. Actividad	6		7		8		9		10	
	Si	No								
<b>SERVICIOS DE PROVISIÓN-ALIMENTO</b>										
Cultivos permanentes										
Cultivos de ciclo corto										
Ganado										
Acuicultura (pesca)										
Alimentos silvestres										
<b>SERVICIOS DE PROVISIÓN-VARIOS</b>										
Extracción de madera										
Leña										
Medicina natural										
Agua- Consumo humano										
Agua - Riego										
Generación hidroeléctrica										
<b>SERVICIOS CULTURALES</b>										
Recreación y turismo										
Educación / capacitación ambiental										
Rehabilitación / restauración de tierras o ecosistemas degradados										
Valores espirituales / religiosos										
<b>OTROS:</b>										

6.5 Para el año 2005 señale si alguna de estas actividades se realizaba en su zona de vigilancia

34. Actividad Implementada	(Si/No)	Beneficiados
Procesamiento de plantas medicinales		(número de familias)
Recuperación de actividades productivas ancestrales- crianza de animales menores		(número de familias)
Agroecología- granjas integrales		(número de familias)
Microempresa de producción limpia		(número de niños)
Ganado Retirado del páramo		
Brigadas de control de incendios		(número de participantes)
Capacitación ambiental		(número de participantes)
Intercambio de experiencias		(número de participantes)
Actividades de comercialización, red de comercio justo y solidario		(número de participantes)
Otras:		

## **Guía para la elaboración de la línea base y monitoreo**

(Basado en Manual de planificación para la Conservación de Áreas, PCA)

Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas

### **Fondo para la Protección del Agua (FONAG)**

#### **INTRODUCCIÓN**

El presente documento forma parte de un conjunto de herramientas desarrolladas para evaluar el Impacto del Programa de Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas del FONAG en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

La guía es una herramienta, para los guardaparques comunitarios, que detalla los contenidos del documento de línea base y explica paso a paso cómo llenar dicho documento. Además incluye ejemplos detallados de varios indicadores.

El tiempo estimado para completar la información es de una semana, cada guardaparque contará con el material necesario para completar en su totalidad el documento.

#### **MATERIALES**

Cada guardaparque recibirá los siguientes materiales que le servirán de apoyo para llenar el documento de línea base. Los materiales se detallan a continuación:

- Carpeta con dos Formularios de línea base para desarrollar el trabajo
- Carpeta plástica con Formulario de línea base para entregar el trabajo
- Tres marcadores
- 2 Esferográficos
- Papelógrafos
- Cartulina
- Cinta adhesiva
- Marcadores para pintar
- Cámara fotográfica
- GPS

## DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO PARA LA LÍNEA BASE

El documento que deben completar consta de seis partes:

1. Información general del guardaparque
2. Información del área de trabajo
3. Información de Gestión
4. Guardaparque y Ecosistema
5. Guardaparque y Agua
6. Guardaparques y comunidad

### INDICACIONES GENERALES

- Llenar cada uno de los casilleros de los cuadros en el documento de línea base tomando las consideraciones específicas y los conceptos señalados en la siguiente sección. No es necesario llenar la información a computadora.
- Si necesita más espacio en cualquiera de las preguntas, por favor escriba el número de cuadro y de pregunta en la sección de comentarios en el reverso de cada cuadro de la siguiente manera:
  - 1 - 7: Cuadro 1, pregunta 7
  - 4.3 – 3: Cuadro 4.3, pregunta 3
- Si para responder de manera clara alguna de las preguntas, considera necesario realizar un esquema o gráfico, por favor inclúyalo en la sección de comentarios.
- Si encuentra algún error, o si considera que es necesario incluir o retirar alguna pregunta, tanto de esta guía como del documento de línea base, escriba junto el texto a cambiar la corrección respectiva o incluya los comentarios necesarios.
- Documentar con fotografías el trabajo realizado para proyectarlas a sus compañeros el día de presentación de resultados.

### INDICACIONES ESPECÍFICAS

En esta sección se incluyen detalles que se deben tener en cuenta en cada uno de los cuadros:

**CUADRO 1.** Este cuadro incluye la información del guardaparque, la cual debe ser llenada en el respectivo casillero.

En las preguntas 5 y 6, solamente coloque una X en la respuesta correspondiente.

**CUADRO 2:** Llene los casilleros correspondientes y si considera necesario incluya un esquema de las hectáreas que cubre durante los recorridos de vigilancia y monitoreo que realiza..

**CUADRO 4.1:** A continuación se detallan algunos conceptos que deber ser tomados en cuenta al momento de llenar los Objetos de Conservación.

**Objetos de conservación:** son las especies, las comunidades naturales, y los sistemas ecológicos; también se incluyen los procesos naturales que los mantienen. A continuación se describen opciones de objetos de conservación.

En el caso de esta línea base, los objetos de conservación se trabajarán a escala del **área de vigilancia** de cada guardaparque.

Objeto de conservación – ESPECIE: En términos generales son aquellas especies que no estarían bien conservadas. A continuación se detallan algunos ejemplos:

- Especies amenazadas o en peligro: son aquellas que corren el riesgo de extinguirse si no se toman medidas para evitarlo. Son las especies que están incluidas en las listas rojas.
- Especies en riesgo que no constan en las listas pero que sus poblaciones han declinado drásticamente. (No tomar en cuenta especies vagabundas o accidentales).
- Especies endémicas: son aquellas que tiene una distribución local.
- Especies bandera: Son especies simbólicas o carismáticas para la conservación, por lo general son grandes y llamativas y han llamado la atención política para su conservación.
- Especies paraguas: Son las que su conservación tienen efecto directo sobre otras especies asociadas. Por lo general se caracterizan por rangos de distribución y movimiento amplios, viven en hábitats heterogéneos y son vulnerables a actividades humanas.
- Especies focales: son un tipo de especies paraguas, que tienen como particularidad alguna de las siguientes características: especies de área limitada (habita en pequeños parches de conservación), especies con recursos limitados (dependen de algún recurso escaso), especies con dispersión limitada (ocurren cuando los parches están demasiado aislados para que haya dispersión), y las especies que depende de proceso limitados (requieren de algún proceso o régimen ecológico).
- Especies clave: son las que tienen un gran impacto en una comunidad o en un ecosistema.
- Especies indicadoras: son las que se emplean como índice para evaluar tanto las condiciones de un hábitat o ecosistema, como por ejemplo la presencia o ausencia de una especie difícil de observar.

- Agrupaciones de especies: son grupos de especies que comparten entre sí procesos naturales o cuyos requisitos de conservación son similares.

Objeto de conservación – COMUNIDADES NATURALES: Son agrupaciones de especies que se localizan juntas en el paisaje.

Objeto de conservación – SISTEMAS ECOLÓGICOS: La clasificación en zonas de vida de Holdridge es un ejemplo de clasificación de sistemas ecológicos.

Objeto de conservación – VARIOS: Existen otros tipos de objetos de conservación que pueden ser: los procesos ecológicos, las referencias geográficas entre otros. Es necesario tener en cuenta que deben haber razones biológicas por las cuales se seleccionó tal objeto.

### ***Qué se debe tomar en cuenta para seleccionar un objeto de conservación?***

Los objetos de conservación seleccionados deben: representar toda la biodiversidad del área de estudio, reflejar las amenazas del área, reflejar a escala, en este caso reflejar al área de vigilancia de cada guardaparque.

*Ejemplo para ser cuidadosos al momento de seleccionar los objetos de conservación: En la Reserva Ecológica Antisana se selecciono al Cóndor Andino como objeto de conservación. Sin embargo análisis posteriores mostraron que el territorio del cóndor es mucho mayor que la extensión de la reserva, es decir la reserva no garantiza por sí sola una población saludable de la especie, cosa que no ocurre con el oso andino, y cómo la reserva posee una población aceptable de osos se optó por seleccionar al oso en lugar del cóndor como objeto de conservación.*

Se recomienda tomar en cuenta lo siguiente:

- Si es que existe información, comenzar por objetos de conservación a escala ecorregional, para poder saber en que contribuye conservar mi área nivel regional o de país.
- Identificar objetos de conservación a diferentes escales y niveles de organización biológica.
- Empezar por escalas grandes, luego seguir con especies consolidadas en grupos o comunidades naturales, luego seleccionar comunidades y especies con requerimientos especiales, y luego especies paraguas.
- Revisar todas las categorías explicadas anteriormente
- Si es el caso, incluir especies que sean importantes pero que no consten en la lista anterior
- Debe haber una justificación para cada uno de los objetos de conservación.
- Agrupar los objetos de conservación relacionados entre sí. Es necesario enfocar los esfuerzos en los más representativos y amenazados.
- Tener en cuenta que no hay objetos de conservación más importantes que otros.

### ***Cómo seleccionar los objetos de conservación?***

La selección de los objetos de conservación es un proceso crítico que los guardaparques llevarán a cabo según su experiencia en el área de trabajo. Se les recomienda trabajar con los demás guardaparques de su área protegida, y personas que consideren pueden aportar a la definición de los objetos de conservación.

La metodología sugerida a aplicar será la lluvia de ideas, en la cual se analizarán cada uno de los posibles objetos de conservación, para lo cual se seguirán los siguientes pasos:

1. Anotar en una papelógrafo todas las ideas de los participantes.
2. Discutir la relevancia de cada uno de ellos.
3. Agruparlos los objetos de conservación relacionados entre sí.
4. Realizar una lista de objetos de conservación, tomando en cuenta todas las consideraciones anteriores.
5. Incluir los objetos seleccionados en el cuadro respectivo

*Algunos ejemplos de objetos de conservación en nuestro país:*

*En el Parque Nacional Podocarpus se identificaron como objetos de conservación al (1) Páramo, (2) Bosques Montanos, (3) Ecosistemas Acuáticos, (4) Matorral Húmedo de Nangaritzza, (5) Oso Andino, (6) Tapir de Montaña y (7) Pava Barbada.*

*En la Bioreserva del Cóndor se seleccionaron (1) Bosques Interandinos, (2) Páramo, (3) Bosque Montano, (4) Bosque Piemontano, (5) Oso Andino, (6) Nutria Neotropical, (8) Anfibios montanos.*

*En la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo se identificaron: (1) Camélidos, (2) Agua-consumo humano, (3) Nevado del Chimborazo y Carihuairazo, (4) Venado, (5) Cultivos andinos, (6) Destinos turísticos*

### ***Viabilidad de los objetos de conservación***

Se tomarán en cuenta las tres categorías o criterios que se describen a continuación. Para cada uno de los criterios es necesario identificar indicadores para cada atributo y según eso colocar en alguno de los rangos de variación.

### ***Qué es el contexto paisajístico de un objeto de conservación?***

Es un atributo ecológico, que es la medida integral de dos atributos: los regímenes y procesos ambientales que establecen y mantienen al objeto de conservación y la conectividad. La conectividad incluye: acceso de las especies a los hábitats y recursos necesarios, fragmentación de comunidades, habilidad de responder a cambios ambientales (dispersión, migración o recolonización). Los regímenes y procesos ambientales dominantes incluyen: regímenes hidrológicos y químicos del agua, procesos geomorfológicos, regímenes climáticos, regímenes de incendios y disturbios naturales.

### ***Qué es la condición de un objeto de conservación?***

Es una medida integral que incluye los atributos internos o inherentes al objeto como la composición, estructura e interacciones bióticas que caracterizan la localización del objeto de conservación. Hace referencia a atributos tales como: reproducción, estructura de edades, composición biológica, estructura física y espacial, e interacciones bióticas en las que el objeto de conservación interviene directamente.

***A qué se refiere el tamaño de un objeto de conservación?***

El tamaño es el área de ocupación y el número de individuos o área necesaria para asegurar la supervivencia o restablecimiento de un objeto de conservación luego de un disturbio.

***Cómo valorar los indicadores de viabilidad?***

Para valorar los indicadores se emplearán los siguientes rangos:

CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Muy bueno	El indicador se encuentra en un estado ecológicamente deseable. Es probable que se requiera poca intervención humana para el mantenimiento de los rangos naturales
Bueno	El indicador se encuentra dentro de un rango de variación aceptable. Podemos requerir alguna intervención humana para el mantenimiento
Regular	El indicador se encuentra fuera del rango de variación aceptable. Requerimos de la intervención humana para su mantenimiento. Si no damos seguimiento el objeto de conservación podrá sufrir una degradación severa
Pobre	Si permitimos que el indicador se mantenga en esta categoría, la restauración o prevención, a largo plazo, del objeto de conservación será imposible (complicada, costosa y con poca certeza de poder revertir el proceso de alteración)

**CUADRO 4.2:** A continuación se detallan algunos conceptos que deber ser tomados en cuenta al momento de llenar las amenazas a cada uno de los Objetos de Conservación.

En el cuadro se debe reflejar la amenaza que representa cada una de las fuentes de presión a cada objeto de conservación.

***Qué se debe tomar en cuenta al momento de medir la amenaza de una fuente de presión en un objeto de conservación?***

Para analizar el nivel de amenaza al objeto es necesario realizar un análisis de la contribución y la irreversibilidad de los efectos en los objetos de conservación de las fuentes de presión, de tal manera de obtener un sólo valor que abarque los dos criterios utilizados.

La contribución se refiere a la presión de una fuente particular en el objeto de conservación si ninguna acción de mitigación es llevada a cabo o si se mantienen las mismas estrategias de manejo del área.

La reversibilidad si refiere a los distintos grados de irreversibilidad del la fuente de presión a los objetos de conservación.

La combinación de los dos parámetros nos da el valor de la amenaza. El cuadro a continuación muestra las posibles combinaciones, el resultado de esta combinación se debe incluir en el cuadro 4.2.

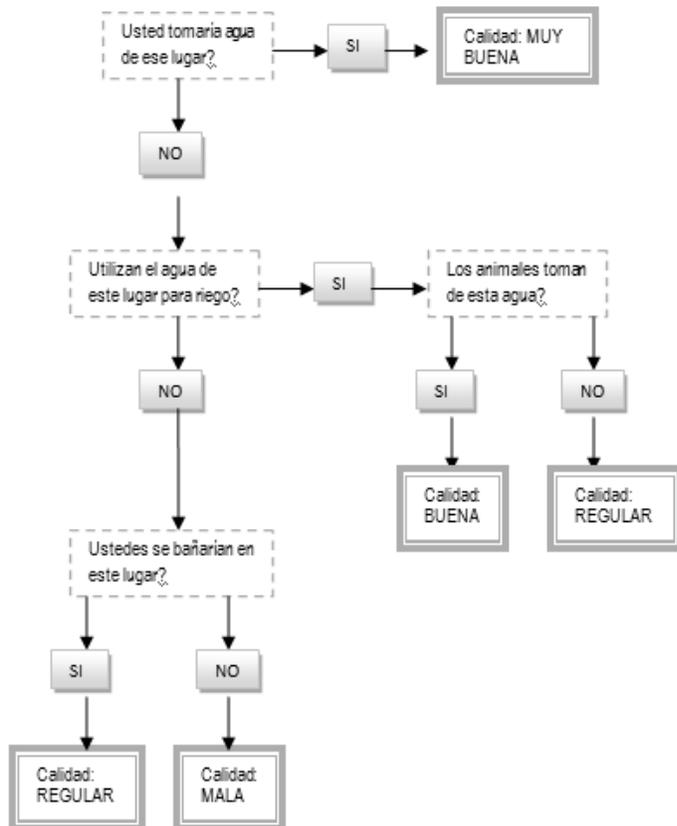
Reversibilidad	Contribución			
	Muy alto	Alto	Medio	Bajo
Muy alto	Muy alto	Alto	Alto	Medio
Alto	Muy alto	Alto	Medio	Medio
Medio	Alto	Medio	Medio	Bajo
Bajo	Alto	Medio	Bajo	Bajo

**CUADRO 4.3:** Se recomienda incluir puntos GPS de referencia en las zonas donde se están llevando a cabo acciones para mitigar las amenazas.

**CUADRO 5:** Algunos ejemplos de recursos hídricos son: humedal, laguna, río, ojo de agua, sequia, quebrada, agua termal, entre otros.

En la pregunta sobre caudales incluya el valor promedio de los caudales obtenidos tanto para la época seca (verano), como para la época lluviosa (invierno).

En la pregunta sobre la calidad del agua siga el siguiente flujograma para obtener el valor respectivo para el cuadro:



**CUADRO 6.2:** Señale para cada comunidad descrita en el cuadro 6.1 las actividades de las que hace unos directo o indirecto de los bienes y servicios ecosistémicos.

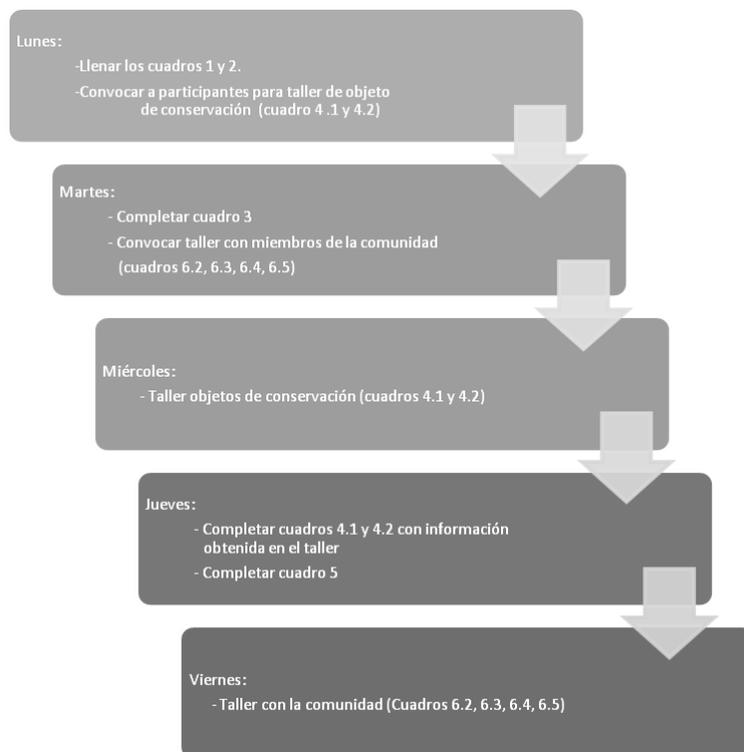
**CUADRO 6.3:** Escriba para cada una de las opciones la cantidad y el número de beneficiarios en su área de vigilancia

**CUADRO 6.4 y CUADRO 6.5:** Debe ser llenada en la medida de lo posible, con información antes de que el FONAG intervenga en el área, son datos del año 2003 aproximadamente.

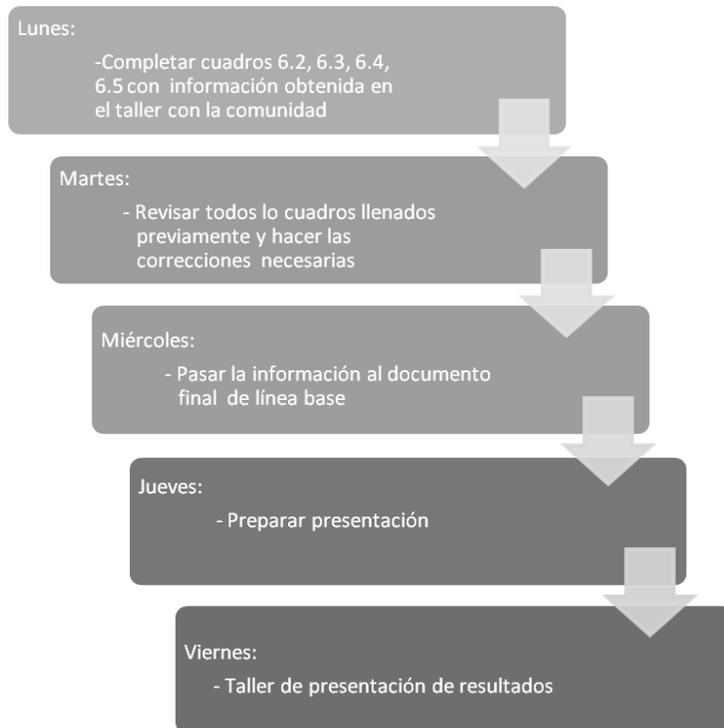
### PLANIFICACIÓN PARA LLENAR EL DOCUMENTO DE LÍNEA BASE

El documento está planificado para ser llenado en dos semanas aproximadamente. A continuación se muestra un formato de planificación que permitirá concluir el documento en el tiempo esperado. Este formato es una recomendación, cada uno de ustedes puede adaptar el cronograma según sus propias necesidades de tiempo.

#### SEMANA 1



## SEMANA 2



## PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

La presentación de resultados se llevará a cabo el día viernes 12 de junio en las oficinas del FONAG. Para lo cual cada uno debe presentar el documento de línea base lleno, y en cada una de las cartulinas el objeto de conservación seleccionado.

Cada guardaparque deberá preparar una pequeña exposición de los resultados e impresiones del trabajo realizado. Cada presentación tendrá una duración de 15 minutos máximo.

## PREGUNTAS

Si tiene alguna pregunta sobre esta guía o sobre el documento de línea base por favor comunicarse con:

Susana Escandón Telf. 098217358

Email: [susana.escandon@FONAG.org.ec](mailto:susana.escandon@FONAG.org.ec) [estoycerca@hotmail.com](mailto:estoycerca@hotmail.com)

Lorena Coronel Telf. 095714083

Email: [lore.coronel@gmail.com](mailto:lore.coronel@gmail.com)

[loronel@catie.ac.cr](mailto:loronel@catie.ac.cr)



Principio 3: Los ecosistemas vigilados y protegidos conservan elementos claves para los recursos hídricos	0,53		0,67		0,65		0,44	
<b>Criterio 1: Objetos de conservación relacionados con los recursos hídricos</b>	0,81		0,61		0,45		0,31	
Indicador 1: Objetos de conservación identificados por los guardaparques están relacionados con los recursos hídricos	0,41	0,42	0,54	0,68	0,67	0,94	0,56	0,72
Indicador 2: Condición de los objetos de conservación relacionados con los recursos hídricos	2,83	0,92	2,00	0,50	2,00	0,50	1,00	0,00
Indicador 3: Contexto paisajístico de los objetos de conservación relacionados con los recursos hídricos	3,20	1	1,92	0,46	1,25	0,13	0,00	0
Indicador 4: Tamaño o población de los objetos de conservación relacionados con los recursos hídricos	2,80	0,90	2,58	0,79	1,50	0,25	2,00	0,50
<b>Criterio 2: Amenazas a los objetos de conservación relacionados con los recursos hídricos</b>	0,25		0,73		0,84		0,58	
Indicador 1: Intensidad de las amenazas identificadas para los objeto de conservación relacionados con los recursos hídricos	4,00	0	2,14	1	2,28	1	2,02	1
Indicador 2: Actividad implementadas para contrarrestar amenazas	0,50	0,50	0,48	0,45	0,57	0,68	0,36	0,15

## DIMENSIÓN 2 : SOCIAL

PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	ANTISANA		CAYAMBE		LOS ILINIZAS		COTOPAXI	
	Datos	Valor de verdad	Datos	Valor de verdad	Datos	Valor de verdad	Datos	Valor de verdad
Principio 1: Se mejora el bienestar de los habitantes de las comunidades del área protegida y de su área de influencia		0,88		0,75		0,94		0,81
	1,00		0,50		0,88		1,00	
<b>Criterio 1: Medios de vida</b>		1		0,50		0,88		1,00

Indicador 1: Mejoramiento de los ingresos por actividades productivas	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Indicador 2: Actividades productivas implementadas	9	1		6,00	0,56		3	1		2,00	1,00		
Indicador 3: Población beneficiada	224	1		99,00	0,44		35	0,75		50,00	1		
<b>Principio 2: La comunidad está involucrada en acciones de conservación del Área protegida</b>	0,75			1			1			0,63			
<b>Criterio 1: Participación activa de la comunidad</b>	0,75			1			1			0,63			
Indicador 1: Compromisos cumplidos por la comunidad	90%	0,75		100	1		20	1		85%	0,63		

### DIMENSIÓN 3: GOBERNABILIDAD

PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	ANTISANA			CAYAMBE			LOS ILINIZAS			COTOPAXI			
	Datos	Valor de verdad	0,42	Datos	Valor de verdad	0,65	Datos	Valor de verdad	0,25	Datos	Valor de verdad	0,13	
<b>Principio 1: Se apoya al manejo integral del Área protegida</b>	0,42			0,65			0,25			0,13			
<b>Criterio 1: Se han realizado alianzas con los actores clave para el manejo del área</b>	0,45			0,31			0,50			0,25			
Indicador 1: Convenios vigentes con el Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE)	2	1		2	1		2	1		2	1		
Indicador 2: Convenios vigentes con Gobiernos locales	1	0,5		0	0		0	0		0	0		
Indicador 3: Convenios vigentes con comunidades	3	0,29		3	0,22		2	1		0	0		
Indicador 4: Convenios vigentes con otras instituciones relacionadas	0	0		0	0		0	0		0	0		
<b>Criterio 2: Selección de los guardaparques comunitarios</b>	0,4			1			0			0			
Indicador 1: Guardaparques elegidos de manera consensuada entre FONAG, MAE, y comunidad	0,4	0,4		1	1		0	0		0	0		

## DIMENSIÓN 4: CONSERVACION

PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	ANTISANA			CAYAMBE			LOS ILINIZAS			COTOPAXI		
	Datos	Valor de verdad	0,84	Datos	Valor de verdad	0,72	Datos	Valor de verdad	0,44	Datos	Valor de verdad	0,50
	Principio 1: Las actividades realizadas por el FONAG apoyan al Manejo Integral de las áreas protegidas	0,71			0,60			0,15			0,24	
<b>Criterio 1: Actividades del área se las realiza de acuerdo a la planificación establecida</b>	0,80			0,80			0			0,30		
Indicador 1: Actividades que realizan los guardaparques que están enmarcadas al Plan de Manejo de área protegida	80	0,80		80,00	0,80		0,00	0		30,00	0,30	
<b>Criterio 2: Actividades de vigilancia se las realiza de acuerdo a la planificación establecida</b>	0,62			0,40			0,30			0,19		
Indicador 1: Guardaparques por área protegida (Número de guardaparques FONAG/Número total de guardaparques)	4,00	0,33		3,00	0,13		1	0,13		2,00	0,38	
Indicador 2: Capacidad de vigilancia por guardaparque	3,17	0,91		20,00	0,67		12	0,46		0,00	0,00	
Principio 2: Los ecosistemas de las áreas protegidas son vigilados y protegidos	0,98			0,84			0,73			0,76		
<b>Criterio 1: Objetos de conservación no relacionados con los recursos hídricos</b>	0,95			0,68			0,46			0,52		
Indicador 1: Objetos de conservación identificados por los guardaparques no están relacionados con los recursos hídricos	0,59	1		0,46	1		0,33	1		0,44	1	
Indicador 2: Condición de los objetos de conservación no relacionados con los recursos hídricos	2,83	0,915		2	0,5		2	0,5		1,66	0,33	
Indicador 3: Contexto paisajístico de los objetos de conservación no relacionados con los recursos hídricos	3,2	1		1,92	0,46		1,25	0,125		2,50	0,75	

Indicador 4: Tamaño o población de los objetos de conservación no relacionados con los recursos hídricos	2,8	0,9		2,58	0,79		1,5	0,25		1	0
<b>Criterio 2: Amenazas a los objetos de conservación no relacionados con los recursos hídricos</b>		1		1			1			1	
Indicador 1: Intensidad de las amenazas identificadas para los objetos de conservación no relacionados con los recursos hídricos	1,9	1		2,14	1		2,28	1		2,01	1

## DIMENSIÓN 5: CULTURA DEL AGUA

PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	ANTISANA			CAYAMBE			LOS ILINIZAS			COTOPAXI		
	Datos	Valor de verdad	0,37	Datos	Valor de verdad	0,27	Datos	Valor de verdad	0,75	Datos	Valor de verdad	0,33
Principio 1: Las comunidades conocen, valoran y protegen los Recursos hídricos	0,10			0,17			0,33			0		
<b>Criterio 1: Componente Ambiental en cada uno de los proyectos comunitarios se llevan a cabo</b>	0,10			0,17			0,33			0		
Indicador 1: Ejecución de los proyectos de capacitación ambiental en las comunidades	46%	0,1		50%	0,17		60%	0,33		20%	0	
Principio 2: Los guardaparques del FONAG llevan a cabo acciones de educación ambiental	0,92			0,12			1			0		
<b>Criterio 1: Educación de la comunidad ayuda la conservación del área protegida</b>	0,92			0,12			1			0		
Indicador 1: Charlas de educación ambiental llevadas a cabo en un año	83	0,85		10	0		24	1		0	0	
Indicador 2: Niños beneficiados	2027	1		525	0,24		720	1		0	0	
Principio 3: Apoyo en tareas de manejo de turismo en áreas protegidas	0,08			0,54			0,91			1		
<b>Criterio 1: Los guardaparques proporcionan información a turistas y visitantes</b>	0,08			0,54			0,91			1		
Indicador 1: Dedicación a actividades de información a visitantes	7	0,08		22	0,54		28	0,91		59	1	

## DIMENSIÓN 6: GESTION INSTITUCIONAL

PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	ANTISANA			CAYAMBE			LOS ILINIZAS			COTOPAXI		
	Datos	Valor de verdad	0,3	Datos	Valor de verdad	0,3	Datos	Valor de verdad	0,37	Datos	Valor de verdad	0,362
Principio 1: Técnicos y guardaparques con alta capacidad y experiencia	0,50			0,58			0,75			0,63		
<b>Criterio 1: Técnicos y administrativos del programa</b>	0,50			0,50			0,50			0,50		
Indicador 1: Calidad del personal técnico y administrativo del programa	3	0,50		3	0,50		3	0,50		3	0,50	
<b>Criterio 2: Guardaparque</b>	0,50			0,67			1,00			0,75		
Indicador 1: Calidad de los guardaparques	3	0,50		3,33	0,67		4	1,00		3,5	0,75	
Principio 2: Capacitación periódica	0,37			0,28			0,29			0,40		
<b>Criterio 1: Los guardaparques son capacitados periódicamente</b>	0,23			0,06			0,08			0,30		
Indicador 1: Capacitaciones realizadas por el FONAG en un año	1,93	0,23		1,22	0,06		1,3	0,08		2,2	0,30	
<b>Criterio 1: Los técnicos son capacitados periódicamente</b>	0,50			0,50			0,50			0,50		
Indicador 1: Número de capacitaciones realizadas por el FONAG en un año	3	0,50		3	0,50		3	0,50		3	0,50	
Principio 3: Gestión de Recursos	0,42			0,42			0,42			0,42		
<b>Criterio 1: Financiamiento del proyecto</b>	0,42			0,42			0,42			0,42		
Indicador 1: Gestión de recursos económicos	87%	0,02		87%	0,02		87%	0,02		87%	0,02	
Indicador 2: Evolución de la inversión por área protegida a lo largo del tiempo	3,5	0,25		3,5	0,25		3,5	0,25		3,50	0,25	
Indicador 3: Levantamientos de fondos	1,06	1		1,06	1		1,06	1		1,06	1	
Principio 4: Coherencia, Vinculación y Complementariedad entre programas	0			0			0			0		
<b>Criterio 1: Existe coherencia, vinculación y complementariedad entre los programas en actividades similares</b>	0			0			0			0		
Indicador 1: Actividades conjuntas con otros programas del FONAG	0	0		0	0		0	0		0	0	

Anexo 7. Datos obtenidos para el Programa de Programa de Recuperación de la Cubierta Vegetal.

<b>DIMENSIÓN 1: RECURSOS HÍDRICOS</b>																		
PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	PLANTACION		COMUNITARIO		PLANTACION			COMUNITARIO										
	Valor mínimo	Valor máximo	Valor mínimo	Valor máximo	Datos	Valor de verdad	0,09	Datos 2006	Valor de verdad	0,18	Datos 2007	Valor de verdad	0,05	Datos 2008	Valor de verdad	0		
Principio 1: Se genera información hidrometeorológica de Parcelas de Muestreo Permanente en las Áreas de intervención para el monitoreo y toma de decisiones						0,18			0			0			0			
<b>Criterio 1: Se posee información hidrometeorológica y de la plantación</b>						0,18			0			0			0			
Indicador 1: Parcelas de Muestreo Permanente	Parcelas monitoreadas/Parcelas instaladas	0,70	1,00	0,70	1,00	0,92		0,00			0,00			0,00				
						0,72			0			0			0			
Indicador 2: Número de sensores instalados por el FONAG	Sensores FONAG/Total instalado	0,10	0,40	0,10	0,40	0,00		0,00			0,00			0,00				
						0			0			0			0			
Indicador 3: Número de estaciones meteorológicas instaladas por el FONAG	Estaciones FONAG/Total instalado	0,10	0,40	0,10	0,40	0,00		0,00			0,00			0,00				
						0			0			0			0			
Indicador 4: Mediciones de sensores	Mediciones ejecutadas /Planeadas	0,60	1,00	0,60	1,00	0,00		0,00			0,00			0,00				
						0			0			0			0			
Principio 2: Las zonas de intervención del FONAG contribuyen a que se mantenga el recurso hídrico						0			0,37			0,10			0			

<b>Criterio 1: Se mejora las condiciones del balance hídrico</b>									0		0,37			0,10			0
Indicador 1: INDICE DE COBERTURA DE PLANTACIONES Y VEGETACIÓN EN ÁREAS DE RECARGA HIDRICA O ZONAS PRIORITARIAS	superficie de plantación*Áreas prioritaria	0,7	1	0,7	1	0,28	0		0,81	0,37		0,73	0,10		0,6	0	
<b>Criterio 2: Calidad de agua</b>																	
Indicador 1: Variación de la calidad de agua	Diferencia de calidad de agua de la comunidad= calidad agua abajo- calidad agua arriba	NA	NA	0,1	0	ND			ND			ND			ND		ND

## DIMENSIÓN 2 : SOCIAL

PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	PLANTACION		COMUNITARIO		PLANTACION			COMUNITARIO								
	Valor mínimo	Valor máximo	Valor mínimo	Valor máximo	Datos	Valor de verdad	0,21	Datos 2006	Valor de verdad	0,43	Datos 2007	Valor de verdad	0,38	Datos 2008	Valor de verdad	0,63
	Principio 1: Se mejora el bienestar de los habitantes de las comunidades del área protegida y de su área de influencia						0			0,5			0,52			
<b>Criterio 1: Materiales de vida</b>						NA			0			0,14				0,52
Indicador 1: Familias beneficiadas de granjas orgánicas y mejoramiento de pastos								38,00			60,00			60,00		
	Porcentaje de familias	NA	NA	38	90	NA	NA		0,00			0,42				0,42
Indicador 2: Familias beneficiadas de crianza de animales menores								0,00			0,00			15,00		
	Porcentaje de familias	NA	NA	10	40	NA	NA		0			0				0,17

Indicador 3: Mantenimiento de las actividades a lo largo del tiempo	Actividades año1/Actividades año inicial	NA	NA	0,7	1	NA	NA	ND	ND	0,63	0	1,00	1,00
<b>Criterio 2: Educación</b>										0	0	0,33	
Indicador 1: Número de personas que ha participado de Talleres de alfabetización	total de participantes/total de analfabetos	NA	NA	0,7	1	NA	NA	0,00	0	0,00	0	0,80	0,33
<b>Criterio 3: Salud</b>										1	1		
Indicador 1: familias que ha participado Talleres de nutrición y cocina	Porcentaje de familias	NA	NA	0,5	0,7	NA	NA	0,83	1	0,77	1	ND	ND
<b>Criterio 3: Económico</b>										0,5	0,5	0,75	
Indicador 1: Mantenimiento de las microempresas a lo largo del tiempo	Microempresas año1/Microempresas año inicial	NA	NA	2	4	NA	NA	0,00	0	0,00	0	3,00	0,50
Indicador 2: Personas dedicado a las mingas de plantación por hectárea	Mínimo de personas del sector promedio por hectárea	8	18	8	18	NA	NA	20,00	1	20,00	1	25,00	1
<b>Criterio 2: Tenencia de la tierra</b>										0	1	1	1
Indicador 1: Tenencia de la tierra de las áreas reforestadas	Porcentaje de hectáreas plantadas en tierras comunitarias	50%	70%	90%	100%	15%	0	100,00	1	100,00	1	100,00	1
Principio 2: Se mejoran las condiciones y facilidades para el fomento de ciencia y tecnología en reforestación con especies nativas										0,4219	0,375	0,25	0,7292
<b>Criterio 1: Se mantiene la capacidad científica institucional</b>										0,59375	0	0	0,45833

Indicador 1: Inversión institucional en investigación (variación en el tiempo)	Presupuesto asignado a la investigación a lo largo del tiempo (miles de dólares)	1000	5000	1000	5000	2500	0,38	0,00	0	0,00	0	2500,00	0,38
Indicador 2: Investigaciones realizadas	(variación en el tiempo)	0	1	0	1	1	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
Indicador 3: Plantaciones con investigación	Número de plantaciones con investigación/ total de unidades de plantación	0	0,3	1	0,2	0,3	1	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Indicador 4: Seguimiento de los ensayos	Ensayos medidos/ ensayos totales establecidos	0,2	0,8	0,2	0,8	0,8	1,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>Criterio 2: Capacidad de transferencia institucional</b>							0,25		0,75		0,50		1,00
Indicador 1: Publicaciones y documentos de difusión (publicaciones realizadas/publicaciones planificadas)		0,7	0,9	0,7	0,9	0,8	0,50	0,85	0,75	0,80	0,50	0,90	1,00
Indicador 2: Aplicación de los resultados de investigaciones	Número de investigaciones Aplicadas /realizadas	0,7	0,9	0,7	0,9	0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA

### DIMENSIÓN 3: GOBERNABILIDAD

<b>PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR</b>	PLANTACION	COMUNITARIO	PLANTACION	COMUNITARIO

		Valor mínimo	Valor máximo	Valor mínimo	Valor máximo	Datos	Valor de verdad	0,83	Datos 2006		0,78	Datos 2007		0,78	Datos 2008	Valor de verdad	0,78	
Principio 1: Se trabaja conjuntamente con instituciones de la zona							0,83			0,78			0,78				0,78	
<b>Criterio 1: Se han realizado alianzas con los actores clave</b>							0,83			0,78			0,78				0,78	
Indicador 1: Convenios vigentes con Gobiernos locales	Número de convenios vigentes	0	1	0	1	1	1,00		1,00			1,00				1,00		1,00
Indicador 2: Convenios vigentes con comunidades	Número de convenios vigentes	0	2	1	4	NA	NA		2,00			2,00				2,00		0,33
Indicador 3: Convenios vigentes con ONG	Número de convenios vigentes	1	2	0	2	4	1		2,00			2,00				2,00		1,00
Indicador 4: Convenios vigentes con personas particulares	Número de convenios vigentes	1	3	NA	NA	2	0,50		NA			NA				NA		NA

## DIMENSIÓN 4: CONSERVACION

PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	PLANTACION		COMUNITARIO		PLANTACION			COMUNITARIO										
	Valor mínimo	Valor máximo	Valor mínimo	Valor máximo	Datos	Valor de verdad	0,16	Datos 2006		0,32	Datos 2007		0,36	Datos 2008	Valor de verdad	0,33		
	Principio 1: Se mejora los ecosistemas nativos						0,16			0,32			0,36				0,32	
<b>Criterio 1: Permanencia del bosque</b>						0,33			0,65			0,73				0,65		
Indicador 1: Hectáreas plantadas	número de hectáreas	450	1000	100	200	633,3	0,33		160,00		0,60	190,00		0,90		140,00		0,60

Indicador 2: Biodiversidad de las plantaciones	índice de Shannon a lo largo del tiempo en las parcelas	1	3	1	3	0,31	0	0,42	0	0,42	0	0,42	0
Indicador 2: Regeneración del bosque	Número de especies registradas/número de especies iniciales	0	4	0	4	2	0,50	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Indicador 3: Cumplimiento de Mantenimiento de la plantación	Porcentaje de cumplimiento	70	100	70	100	0	100,00	1,00	100,00	1,00	64,29	1,00	1,00
Indicador 4: Recuperación de suelos	Porcentaje de las plantaciones en suelos degradados	70	90	70	90	80	0,50	100,00	1	100,00	1	100,00	1
Indicador 5: Almacenamiento de carbono	Estimación de carbono almacenado en las plantaciones (Tn de CO2/ha)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Criterio 2: Control de incendios</b>						0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Indicador 2: Efectividad de control de incendios	Cumplimiento de la fase de mantenimiento de control de incendios	0,7	0,9	0,7	0,9	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## DIMENSIÓN 5: CULTURA DEL AGUA

PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	PLANTACION		COMUNITARIO		PLANTACION		COMUNITARIO							
	Valor mínimo	Valor máximo	Valor mínimo	Valor máximo	Datos	Valor de verdad	0,5	Datos 2006	0,5	Datos 2007	0,3333	Datos 2008	Valor de verdad	0,5
Principio 1: La actitud de las comunidades se evidencia en la continuidad de las actividades implementadas por el FONAG														
<b>Criterio 1: Los cambios implementados se mantienen en el tiempo</b>						0,5			0,5		0,33			0,5

Indicador 1: Hectáreas de bosque reforestado sin intervención luego del año 4	hectáreas existentes /hectáreas plantadas	0,7	0,9	0,7	0,9	0,8	0,50	0,95	1	ND	ND	ND	ND
Indicador 1: Cambio de prácticas de los recursos naturales	Se mantiene el bosque y se evita quemas	0,5	2	0,5	2	NA	NA	0,00	0	1,00	0,33	1,50	0,67

## DIMENSIÓN 6: GESTION INSTITUCIONAL

PRINCIPIO, CRITERIO, INDICADOR	PLANTACION		COMUNITARIO		PLANTACION			COMUNITARIO						
	Valor mínimo	Valor máximo	Valor mínimo	Valor máximo	Datos	Valor de verdad	0,53	Datos 2006	0,5	Datos 2007	0,8125	Datos 2008	Valor de verdad	0,41
	Principio 1: Técnicos con alta capacidad y experiencia					0,63			0,50			0,63		
<b>Criterio 1: Técnicos y administrativos del programa</b>						0,63		0,50			0,63			0,63
Indicador 1: Personal suficiente para las actividades del programa	1	3	1	3	2	0,50		1,00		2,00		2,00	0,50	
Indicador 1: Calidad del personal técnico y administrativo del programa	2	4	2	4	3,5	0,75		4,00		3,50		3,50	0,75	
Principio 2: Capacitación periódica					0,33									0,33
<b>Criterio 1: Los técnicos son capacitados periódicamente</b>						0,33								0,33
Indicador 1: Cumplimiento de plan de capacitación. Personal Capacitados (días/personas capacitadas)	0,6	0,9	0,6	0,9	0,7	0,33		SD	SD	SD		0,70	0,33	
Principio 3: Gestión de Recursos					0,67					1,00			0,67	

<b>Criterio 1: Financiamiento del proyecto</b>								0,67						1,00			0,67
Indicador 1: Gestión de recursos económicos	\$ invertido /\$ comprometidos	87%	100%	87%	100%	100	1		ND	ND		100,00		100,00			1
Indicador 2: Evolución de la inversión a lo largo del tiempo	Incremento porcentual de la inversión	3	5	3	5	-10	0		ND	ND		ND	ND	-10,00			0,00
Indicador 3: Levantamientos de fondos	fondos externos/Fondos propios	0,6	1	0,6	1	2,8	1		ND	ND		2,80		2,50			1
<b>Principio 4: Coherencia, Vinculación y Complementariedad entre programas</b>								0,50									0,00
<b>Criterio 1: Existe coherencia, vinculación y complementariedad entre los programas en actividades similares</b>								0,50									0,00
Indicador 1: Actividades conjuntas con otros programas del FONAG		1	3	1	3	2	0,50		SD			SD		1,00			0,00